

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.15 ХИМИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки
23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденный МОН РФ 06.03.2015 г. № 165.
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры Транспортно-технологических машин и комплексов, протокол №13 от 31 августа 2020 г.

© Прокопьева М.В., Нестерова О.П. 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1.	Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	5
1.2.	Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	8
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	9
2.1.	Примерная формулировка «входных» требований	10
2.2.	Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	10
3.	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1.	Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате	11
4.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1.	Структура дисциплины	12
4.2.	Матрица формируемых дисциплиной компетенций	17
4.3.	Содержание разделов дисциплины (модуля)	18
4.4.	Лабораторный практикум	20
4.4.1.	Методические указания к лабораторным занятиям для студентов очной формы обучения	20
4.5.	Практические занятия (семинары)	21
4.6.	Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	21
5.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
5.1.	Интерактивные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе	24
5.2.	Интерактивные и образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	25
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
6.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	27
6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	28
6.3.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	29
6.4.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (Приложение 1)	31
7.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	36
7.1.	Основная литература	36
7.2.	Дополнительная литература	36
7.3.	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	37
8.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	38
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	38
10.	ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	41
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ	81

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ 89

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 113

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование навыков использования химических знаний и умений для успешного изучения последующих общенаучных и специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности специалиста.

Задачи изучения химии:

- создание у студента химического мышления, которое необходимо для создания научного фундамента в подготовке и плодотворной практической деятельности студента.

Язык химии – формулы веществ и уравнения химических реакций. В формуле вещества содержится информация о составе, структуре, реакционной способности. Из уравнения реакции можно получить информацию о химическом процессе и его параметрах. Научиться извлекать эту информацию – важное требование к знаниям студента.

1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Химия» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина «Химия» изучается студентами в первом семестре 1 курса. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются химические закономерности. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось

зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение.

Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается оформлением отчетов по лабораторным работам, подведением итогов: выводами по теме и выставлением баллов.

3. посещать практические занятия, где решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, и выставляются баллы.

4. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение лекционных материалов, учебников, решение задач, подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

5. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

6. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Химия», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов; химические элементы и их соединения, методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы, принципы).

2. Постараться запомнить основные формулы.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомится с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Уточнить область применимости основных формул и определений.

3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

4. Максимально четко сформировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем лабораторном занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (лабораторных занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Химия», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками, в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень теоретических вопросов.

Задания для формирования умений содержат практические задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко,

а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

1. Теоретические основы химии.
2. Принципы и методы химического анализа.
3. Принципы и методы химического количественного анализа (гравиметрия и титриметрия).
4. Теоретические основы физико-химических (инструментальных) методов анализа, их применение для определения качественного и количественного состава анализируемых объектов.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Полный конспект лекций и заданий для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» (Б1.Б.15) относится к базовой части блока 1. Дисциплины ОПОП ВО бакалавриата. Дисциплина в соответствии с

рабочим учебным планом изучается в 1 семестре студентами очной формы обучения и на 1 курсе студентами заочной формы обучения.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит лабораторные и практические занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный контроль.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины. Лабораторные и практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: контрольные работы, тестирование, экзамен.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Химия» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с целью чего используются инструменты текущего и промежуточной формы контроля.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Дисциплина «Химия» является дисциплиной базовой части учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (квалификация (степень) «Бакалавр»).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений;

уметь: применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

владеть: самостоятельно проводить экспериментальные исследования по темам лабораторных работ; делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
<u>Б1.Б.15</u>	Школьный курс химии	Б1.Б.12 Математика Б1.Б.14 Физика Б1.Б.23 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1.Б.20 Материаловедение Б1.В.ДВ.05.01 Основы гидравлики Б1.В.ДВ.05.02 Вычислительная техника и сети в отрасли Б1.В.ДВ.06.01 Сопротивление материалов Б1.В.ДВ.06.02 Прикладное программирование Б1.Б.17 Прикладная математика Б1.Б.18 Теоретическая механика Б1.Б.19 Прикладная механика Б1.Б.21 Общая электротехника и электроника Б1.В.14 Математическая статистика на транспорте Б1.В.ДВ.03.01 Экономическая оценка бизнеса Б1.В.ДВ.03.02 Экономическая оценка инженерных решений

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, сформулированные в компетентностном формате

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (ОПК-3):

- способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	Способностью	суть химических	осуществлять	методиками

	применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	процессов, общие закономерности протекания химических реакций; основные явления и законы термодинамики; природу химических реакций; кинетику, катализ и каталитические процессы, принципы электрохимических процессов; химические элементы и их соединения; понимать суть химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции	корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций	решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения; химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин
--	--	--	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Структура дисциплины по формам обучения

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	практически	лаб. занятия	СРС, контроль	
1	1	Раздел I. Введение. Строение вещества	18	2	-	4	12	
2		Тема 1.1. Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии	7	-	-	4	3	Опрос (тестирование).
3		Тема 1.2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	5	2	-		3	Опрос (тестирование).
4		Тема 1.3. Химическая связь, комплементарность	3	-	-		3	Опрос (тестирование).
5		Тема 1.4. Химия металлов и неметаллов	3	-	-		3	Опрос.
6	1	Раздел II. Общие закономерности химических процессов	34	4	-	12	18	
7		Тема 2.1. Энергетика химических процессов	12	2	-	4	6	Опрос (тестирование, решение задач).
8		Тема 2.2. Химическая кинетика. Скорость химических реакций и методы ее регулирования. Катализ и каталитические системы	11	1	-	4	6	Защита лабораторных работ.

9		Тема 2.3. Химическое и фазовое равновесие. Колебательные реакции	11	1	-	4	6	Защита лабораторных работ.
10	1	Раздел III. Растворы	22	2	-	8	12	
11		Тема 3.1. Растворы. Дисперсные системы	6	2	-		4	Контрольная работа №1.
12		Тема 3.2. Теория электролитической диссоциации	8	-	-	4	4	Защита лабораторных работ.
13		Тема 3.3. Водородный показатель	8	-	-	4	4	Защита лабораторных работ.
14	1	Раздел IV. Окислительно- восстановительные и электрохимические процессы	24	8	-	12	-4	
15		Тема 4.1. Окислительно- восстановительные процессы	7	2	-	4	1	Защита лабораторных работ.
16		Тема 4.2. Электрохимические процессы. Электролиз	7	2	-	4	1	Тестирование, решение задач
17		Тема 4.3. Химические источники тока	7	2	-	4	1	Тестирование, решение задач
18		Тема 4.4. Коррозия и защита металлов	3	2	-		1	Опрос (тестирование)
19	1	Раздел V. Элементы органической химии	2	-	-		2	
20		Тема 5.1. Состав, свойства и переработка органического топлива	1	-	-		1	Опрос (тестирование)
21		Тема 5.2. Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей	-	-	-		-	Опрос (тестирование)
22		Тема 5.3. Свойства и применение полимеров и олигомеров	1	-	-		1	Опрос (тестирование)
23	1	Раздел VI. Химическая	8	2	-		6	

		идентификация и анализ вещества						
24		Тема 6.1. Качественный и количественный анализ	5	2	-		3	Защита лабораторной работы.
25		Тема 6.2. Химический, физико-химический и физический анализ; аналитический сигнал	3	-	-		3	Контрольная работа №2
		Контроль	36				36	Экзамен
		Итого	144	18	-	36	90	

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	лаб. занятия	СРС, контроль	
1	1	Раздел I. Введение. Строение вещества	28	2	-	26	
2		Тема 1.1. Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии	7	-	-	7	Опрос (тестирование).
3		Тема 1.2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	9	2		7	Опрос (тестирование).
4		Тема 1.3. Химическая связь, комплементарность	6	-		6	Опрос (тестирование).
5		Тема 1.4. Химия металлов и неметаллов	6	-		6	Опрос.
6	1	Раздел II. Общие закономерности химических процессов	44	2	8	34	
7		Тема 2.1. Энергетика химических процессов	14	-	4	10	Опрос (тестирование, решение задач).
8		Тема 2.2. Химическая кинетика. Скорость	16	2	4	10	Опрос (тестирование,

		химических реакций и методы ее регулирования. Катализ и каталитические системы					решение задач).
9		Тема 2.3. Химическое и фазовое равновесие. Колебательные реакции	14	-	-	14	Опрос (тестирование, решение задач).
10	1	Раздел III. Растворы	22	-	-	22	
11		Тема 3.1. Растворы. Дисперсные системы	6	-		6	Опрос (тестирование, решение задач).
12		Тема 3.2. Теория электролитической диссоциации	8	-	-	8	Опрос (тестирование, решение задач).
13		Тема 3.3. Водородный показатель	8	-		8	Опрос (тестирование, решение задач).
14	1	Раздел IV. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	24	-	-	24	
15		Тема 4.1. Окислительно-восстановительные процессы	7	-	-	7	Опрос (тестирование, решение задач).
16		Тема 4.2. Электрохимические процессы. Электролиз	7	-	-	7	Тестирование, решение задач
17		Тема 4.3. Химические источники тока	7	-	-	7	Тестирование, решение задач
18		Тема 4.4. Коррозия и защита металлов	3	-		3	Опрос (тестирование)
19	1	Раздел V. Элементы органической химии	9	-		9	
20		Тема 5.1. Состав, свойства и переработка органического топлива	3	-		3	Опрос (тестирование)
21		Тема 5.2. Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей	3	-		3	Опрос (тестирование)
22		Тема 5.3. Свойства и применение	3	-		3	Опрос (тестирование)

		полимеров и олигомеров					
23	1	Раздел VI. Химическая идентификация и анализ вещества	8	-		8	
24		Тема 6.1. Качественный и количественный анализ	5	-		5	Защита лабораторной работы.
25		Тема 6.2. Химический, физико-химический и физический анализ; аналитический сигнал	3	-		3	Контрольная работа №2
		Контроль	9			9	Экзамен
		Итого	144	4	8	132	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины		Количество часов	Компетенции	
			ОПК-3	общее количество компетенций
1		2	3	4
Раздел 1	Учебный модуль I. Введение. Строение вещества	18	+	1
РАЗДЕЛ 2	Учебный модуль II. Общие закономерности химических процессов	34	+	1
РАЗДЕЛ 3	Учебный модуль III. Растворы	22	+	1
РАЗДЕЛ 4	Учебный модуль IV. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	24	+	1
РАЗДЕЛ 5	Учебный модуль V. Элементы органической химии	2	+	1
РАЗДЕЛ 6	Учебный модуль VI. Химическая идентификация и анализ вещества	8	+	1
	Контроль	36		
ИТОГО		144	6	6

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
Введение. Строение вещества Основные понятия и законы химии. Определение химии как науки и производительной силы общества. Значение химии в	<i>Знание:</i> основных понятий химии и стехиометрических

изучении природы и развитии техники. Роль дисциплины «Химия» в подготовке инженеров по автомобилям и тракторам. Основные понятия и определения: химические, физические, физико-химические процессы; атомы и молекулы, ионы, атомные и молекулярные массы, стехиометрия. Химические вещества – <i>химические системы</i>. Общие квантово-механические представления о строении атома. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Принципы распределения электронов в атоме. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура <i>периодической системы элементов</i> Д.И. Менделеева. Принципы ее построения в соответствии со строением электронных оболочек атомов. Периодичность изменения свойств элементов. Зависимость окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств элементов и их соединений от положения в периодической системе. Энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность. Значение учения о химической связи. Основные типы химической связи. Механизм образования и свойства ковалентной связи. Ковалентная связь полярная и неполярная. Ионная связь. Понятие о металлической связи. Оксиды, гидроксиды, соли. Бескислородные кислоты. Генетическая связь между ними.	законов. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
Общие закономерности химических процессов Термодинамическая система. Параметры процесса и функции состояния системы. Внутренняя энергия и энтальпия. <i>Энергетика химических процессов:</i> тепловой эффект реакции, закон Г.И. Гесса и его следствие. Самопроизвольно протекающие процессы. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса) как критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях. <i>Химическая кинетика</i> в гомогенных системах. Влияние концентрации на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Правило Вант-Гоффа. Сущность катализа. Процессы обратимые и необратимые. Константа химического равновесия и ее значение для характеристики полноты протекания реакции. Условия смещения гомогенных и гетерогенных равновесий. Принцип Ле Шателье.	<i>Знание:</i> термохимических и термодинамических законов; законов кинетики. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
Растворы. Растворы, их образование. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация, моляльная концентрация. <i>Фазовые равновесия</i> в системе: жидкая вода – лед – пар. Закон Ф. Рауля. Понижение температуры замерзания растворов и использование этого явления в машиностроении. Повышение температуры кипения растворов. Осмос, осмотическое давление. Сущность электролитической диссоциации. Электролиты	<i>Знание:</i> свойств растворов, теории электролитической диссоциации. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.

слабые и сильные. Степень и константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов, как реакции их ионов. Условия протекания практически необратимых реакций двойного обмена. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH как характеристика активной реакции среды. Методы определения pH. Буферные растворы.	
Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. <i>Окислительно-восстановительные процессы.</i> Окисление, восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. <i>Электрохимические системы.</i> Возникновение скачка потенциала на границе электрод-раствор и факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Принцип действия гальванического элемента. Измерение и расчет ЭДС элемента. Коррозия металлов и ущерб, наносимый протеканием коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии. Сущность электролиза. Анодные и катодные процессы в растворах электролитов. Законы и применение электролиза.	<i>Знание:</i> правил и законов электрохимии. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
Элементы органической химии Классификация высокомолекулярных соединений. <i>Полимеры и олигомеры.</i> Особенности химического строения органических соединений. Основные методы получения полимеров: полимеризация и поликонденсация. Физико-механические свойства полимеров. Химические превращения полимеров, старение и деструкция. Синтетические каучуки.	<i>Знание:</i> реакции полимеризации, свойств полимеров. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
Химическая идентификация и анализ вещества Химический анализ – качественный анализ катионов металлов, капельный анализ сталей и сплавов.* Аналитический сигнал как зависимость доступных измерению количеств веществ от их состава (способ регистрации количественных характеристик вещества). Физико-химический анализ: хроматография (бумажная, колоночная, тонкослойная, газожидкостная и др.); электрохимические методы анализа (титриметрический, кондуктометрический, потенциометрический). Физический анализ (спектрофотометрия и др.).	<i>Знание:</i> сущности качественного и количественного методов анализа. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.

4.4 Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие — одна из форм изучения программного материала дисциплины.

Дисциплина изучается на первом курсе. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных

пособий и учебников, далее — следует изучать специальную литературу и источники. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма лабораторных занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа-опрос на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), проведение лабораторных работ и их оформление и защита, коллоквиум – тестирование по разделам (коллоквиум предполагает прежде всего проверку знаний по определенной теме, источникам, разделу курса).

В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке сообщений и докладов следует широко использовать опубликованные источники, исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору.

Тематика лабораторных занятий студентов очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Количество часов
1.	Учебный модуль I. Введение. Строение вещества	Модульная единица 1. Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии Лабораторная работа 1. Определение молярной массы эквивалента металла по объему вытесненного водорода	4
2.	Учебный модуль II. Общие закономерности химических процессов	Модульная единица 5. Энергетика химических процессов Лабораторная работа №2. Энергетика химических процессов	4
3.		Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ Лабораторная работа 3. Скорость химических реакций	4
4.		Модульная единица 7. Химическое равновесие Лабораторная работа 4. Химическое равновесие и его смещение	4
5.	Учебный модуль III. Растворы	Модульная единица 8. Растворы. Дисперсные системы Модульная единица 9. Теория электролитической диссоциации Лабораторная работа 5. Электролитическая диссоциация. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов	4
6.		Модульная единица 10. Водородный показатель	4

		Лабораторная работа 6. Ионное производство воды и водородный показатель	
7.	Учебный модуль IV. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Модульная единица 11. Окислительно-восстановительные реакции Лабораторная работа 7. Окислительно-восстановительные реакции	4
8.		Модульная единица 12. Электрохимические процессы. Электролиз Лабораторная работа №8. Электролиз расплавов и растворов электролитов	4
9.		Модульная единица 13. Химические источники тока Лабораторная работа 9. Ряд напряжения металлов. Гальванические элементы	4
ИТОГО			36

4.5 Практические занятия (семинары)

Практические занятия не предусмотрены

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

Самостоятельная работа студентов о дисциплине «Химия» предполагает два вида этой работы: работу над теоретической частью этого курса и выполнение практических заданий для закрепления и проверки домашних знаний.

Теоретическая часть курса прорабатывается с использованием лекционного материала и учебной литературы.

Домашние задания студенты получают у преподавателя на каждом занятии. Задания изложены в методическом указании, имеющемся на кафедре.

На основе системного подхода, задания для СРС подобраны соответственно выделенным учебным модулям (разделам) нижеприведенной таблицы.

При затруднении в выполнении домашнего задания либо при неправильном его выполнении студенты могут получить у преподавателя консультацию. Консультации проводятся еженедельно.

Форма отчетности – письменная работа, содержащая решение задач и упражнений.

Преподаватель контролирует выполнение домашнего задания их проверкой, а уровень усвоения материала тестовыми заданиями.

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Учебный модуль I. Введение. Строение вещества	12		
2.	Модульная единица 1. Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии	3	Работа с учебной литературой. Решение тестов	Проверка заданий (тестирование)
3.	Модульная единица 2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	3	Решение тестов	Проверка заданий (тестирование)
4.	Модульная единица 3. Химическая связь, комплементарность	3	Решение тестов	Проверка заданий (тестирование)
5.	Модульная единица 4. Химия металлов и неметаллов	3	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов	Проверка заданий (тестирование)
6.	Учебный модуль II. Общие закономерности химических процессов	18		
7.	Модульная единица 5. Энергетика химических процессов	6	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов	Проверка заданий (тестирование)
8.	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций и методы ее регулирования. Катализ и каталитические системы	6	Работа с учебной литературой. Решение тестов	Проверка заданий (тестирование).
9.	Модульная единица 7. Химическое и фазовое равновесие. Колебательные реакции	6	Работа с учебной литературой. Решение тестов	Проверка заданий (тестирование)
10.	Учебный модуль III. Растворы	12		
11.	Модульная единица 8. Растворы. Дисперсные системы	4	Работа с учебной литературой. Выполнение упражнений	Проверка заданий (тестирование)
12.	Модульная единица 9. Теория электролитической диссоциации	4	Работа с учебной литературой. Решение задач	Проверка заданий (тестирование)
13.	Модульная единица 10. Водородный показатель	4	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Проверка заданий (тестирование).
14.	Учебный модуль IV. Окислительно-восстановительные и	-4		

	электрохимические процессы			
15.	Модульная единица 11. Окислительно-восстановительные процессы	1	Работа с литературой.	Тестирование
16.	Модульная единица 12. Электрохимические процессы. Электролиз	1	Работа с литературой.	Тестирование
17.	Модульная единица 13. Химические источники тока	1	Работа с литературой.	Тестирование
18.	Модульная единица 14. Коррозия и защита металлов	1	Работа с учебной литературой.	Тестирование
19.	Учебный модуль V. Элементы органической химии	2		
21.	Модульная единица 15. Состав, свойства и переработка органического топлива	1	Работа с литературой.	Тестирование
22.	Модульная единица 16. Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей	-	Работа с литературой.	Тестирование
23.	Модульная единица 17. Свойства и применение полимеров и олигомеров	1	Работа с литературой.	Тестирование
24.	Учебный модуль VI. Химическая идентификация и анализ вещества	6	.	
25.	Модульная единица 18. Качественный и количественный анализ	3	Работа с литературой.	Тестирование
26.	Модульная единица 19. Химический, физико-химический и физический анализ; аналитический сигнал	3	Работа с литературой.	Тестирование
ИТОГО		54		

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Интерактивные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе

5.1.1 Интерактивные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе по очной форме обучения

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции):</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
1	2	3	4	5

1.	Учебный модуль I. Введение. Строение вещества	Лекция 1-4 <i>Лабораторное занятие</i> <i>Самостоятельная работа</i>	ОПК-3	Лекция с разбором конкретных ситуаций с мульти-медиа. Лабораторная работа №1. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Учебный модуль II. Общие закономерности химических процессов	Лекция 5 <i>Лабораторное занятие №2-4.</i> <i>Самостоятельная работа</i>	ОПК-3	Лекция с разбором конкретных ситуаций с мульти-медиа. Лабораторные работы №2-3. Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием современной вычислительной техники и пакетов прикладных программ, выполнение проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий. От общего количества аудиторных занятий доля лекционных учебных занятий составляет 33,3%, доля интерактивных 22,2%.

5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

5.2.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Учебным планом дисциплины для студентов очного отделения предусмотрено в первом семестре 12 (6 лекционных, 6 лабораторных) часов интерактивных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Модульная единица 2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	4
1	Л	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ	2
1	ЛЗ	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ	4
1	ЛЗ	Модульная единица 7. Химическое равновесие	2
ИТОГО			12

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:
- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы; - закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием современной вычислительной техники и пакетов прикладных программ, выполнение проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий. От общего количества аудиторных занятий доля интерактивных 22,2%.

5.2.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Учебным планом дисциплины для студентов заочного отделения предусмотрено на первом курсе 2 (2 лабораторных) часа интерактивных занятий.

Курс	Вид занятия ЛЗ	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛЗ	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ	2
ИТОГО			2

При изучении дисциплины «Химия» кроме традиционных образовательных технологий необходимо использовать инновационные и информационные образовательные технологии: игровые процедуры, дискуссии, деловые игры, тренинги, технологии анализа конкретных

ситуаций (метод кейсов) представляющее собой изучение, анализ и принятие решения по ситуации, которая возникла или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации и в тот или иной момент времени. Этот метод развивает аналитическое мышление студентов. Системный подход к решению проблемы, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения оптимального решения, принимать коллективные решения. От общего количества аудиторных занятий доля интерактивных 16,6%.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной дисциплины

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенции (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Б1.Б.15	Химия	1
	Б1.Б.12	Математика	2
	Б1.Б.14	Физика	2
	Б1.Б.23	Начертательная геометрия и инженерная графика	2
	Б1.Б.20	Материаловедение	2
	Б1.В.ДВ.0 5.01	Основы гидравлики	3
	Б1.В.ДВ.0 5.02	Вычислительная техника и сети в отрасли	3
	Б1.В.ДВ.0 6.01	Сопротивление материалов	3
	Б1.В.ДВ.0 6.02	Прикладное программирование	3
	Б1.Б.17	Прикладная математика	4
	Б1.Б.18	Теоретическая механика	4
	Б1.Б.19	Прикладная механика	4
	Б1.Б.21	Общая электротехника и электроника	4
	Б1.В.14	Математическая статистика на транспорте	5
	Б1.В.ДВ.0 3.01	Экономическая оценка бизнеса	6
	Б1.В.ДВ.0 3.02	Экономическая оценка инженерных решений	6

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Химия» представляется в виде таблицы:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций):	Наименование оценочного средства
	Разделы 1	ОПК-3	Проверочное тестирование
	Разделы 2	ОПК-3	Проверочное тестирование
	Раздел 3	ОПК-3	Проверочное тестирование
	Раздел 4	ОПК-3	Проверочное тестирование
	Разделы 5	ОПК-3	Проверочное тестирование
	Разделы 6	ОПК-3	Проверочное тестирование

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценок двух контрольных работ, тестирования на практических занятиях и оформления и защиты лабораторных работ на лабораторных занятиях. Контрольные работы проводятся на двух из практических занятий в середине и конце семестра и оцениваются до 10 баллов каждая. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторного занятия – 3,34 (оформление отчета -1,34 балла, защита - 2 балла) балла. Промежуточный контроль знаний проводится в письменной форме, включающей теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по курсу «Химия».

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Оформление отчета по лабораторной работе	9	1,34	12,0
Защита отчета по лабораторной работе	9	2,0	18,0
Тестирование письменное, опрос	4	5,0	20,0
Контрольная работа	2	10	20,0
Экзамен			30,0
Итого	-	-	100,0

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Химия» для студентов очной формы обучения

Форма контроля	Срок отчетности (по неделям)	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего

Текущий контроль: -оформление отчета по лабораторной работе (9); - защита отчета по лабораторной работе (-9); - контрольная работа №1 (разделы 1-3); - контрольная работа №2 (раздел 4); - тестирование на (4-х) практических занятиях.	2,4,6,8,10,12,14,16,18	1,34	12
	2,4,6,8,10,12,14,16,18	2	18
	10	10	10
	18	10	10
		5	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	19-21 неделя	30	30
ИТОГО			100

Оценка выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Опрос в виде тестирования является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 5 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	5
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	4
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	3
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в	Менее 3

ответе либо не отвечает на вопросы	
------------------------------------	--

Лабораторная работа является важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение лабораторной работы требует не только теоретической подготовки, но и владение навыками основных приемов и техники выполнения экспериментов, навыков обращения с лабораторным оборудованием и объектами исследования.

Критерии оценивания оформления и защиты отчета лабораторной работы – 3,34 балла.

Критерий оценки	Балл
Имеются методика выполнения работы, выводы к каждому заданию, рисунки, систематическое расположение объекта исследования. Студент самостоятельно выполняет все задания, записывает результаты, оформляет и защищает работу.	3,34
Имеются методика выполнения работы, выводы к каждому заданию. Отсутствуют рисунки, систематическое расположение объекта исследования.	2
Имеются методика выполнения работы. Отсутствуют выводы к каждому заданию, рисунки, систематическое расположение объекта исследования.	1
Отчет по лабораторной работе не оформлен	0

Оценка за контрольную работу, проводимую в письменной форме – 10 баллов. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание всех вопросов. Задачи все решены с расписанием формул, необходимые уравнения реакций правильно написаны.	10,0
Дает достаточно полный ответ. Задачи все решены с расписанием формул, необходимые уравнения реакций не все написаны.	8,0
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не все задачи раскрыты с использованием необходимых формул, необходимые уравнения реакций не все написаны.	3,0
Нет ответа	0

Промежуточная аттестация - экзамен

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Химия».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» включает:

- экзамен.

Экзамен как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в

ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – письменный.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Блок вопросов к экзамену формируется из числа вопросов, изученных в течение семестра. Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Стехиометрические законы, положившие начало количественному изучению химических реакций: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствие из него. Закон эквивалентов.

2. Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды (кислоты, основания, амфотерные гидроксиды) соли. Принцип кислотно-основного взаимодействия. Соли средние, кислые, основные.

3. Общие квантово-механические представления о строении атома. Волновая функция, электронные облака, атомные орбитали и их типы. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое.

4. Принципы распределение электронов в атоме: принцип минимальной энергии, запрет Паули, правило Гунда. Электронные конфигурации атомов.

5. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система Д.И. Менделеева. Структура периодической системы: период, группа и подгруппа. Связь электронного строения атома и положения элемента в периодической системе.

6. Периодичность изменение свойств элементов в пределах периодов и главных подгрупп. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от их положения в периодической системе.

7. Химическая связь, характеристики химической связи. Квантово-механическое описание химической связи методом валентных связей (ВС). Механизм образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Краткость связи: сигма- и пи-связи. Гибридизация атомных

орбиталей: sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридизация. Угол между связями, пространственная конфигурация молекул.

8. Ковалентная связь полярная и неполярная. Полярность связи. Полярность молекул. Степень окисления и заряд атомов в соединениях. Ионная связь. Водородная связь.

9. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Расчет коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

10. Основные термодинамические понятия: термодинамическая система, параметры состояния системы, термодинамические функции параметров состояния и процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, как величины, характеризующие энергетическое состояние системы. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствие, вытекающее из него. Термохимические уравнения реакций. Стандартная энтальпия образования сложного вещества.

11. Энтропия и изобарно-изотермический потенциал. Условия самопроизвольного протекания химических процессов.

12. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

13. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализаторе и ингибиторе.

14. Процессы обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние концентрации, температуры, давления на смещение химического равновесия.

15. Дисперсные системы, их классификация. Оптические и кинетические свойства коллоидных растворов.

16. Общая характеристика и термодинамика растворов. Способы выражения концентрации растворов.

17. Коллигативные свойства растворов. Давление пара растворов. Закон Рауля. Влияние растворенного вещества на температуру замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

18. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Электролиты сильные и слабые. Степень и константа электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Ионные реакции. Условия течения реакций обмена в растворах электролитов.

19. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (K_w). Водородный показатель pH как мера кислотности и щелочности среды. Методы определения реакции среды. Понятие об индикаторах. Окраска индикаторов в различных средах. Буферные системы.

20. Электрохимические системы. Металлическая связь. Общие свойства металлов. Механизм возникновения электродных потенциалов. Стандартный потенциал. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов и выводы из него. Гальванические элементы - химические источники тока. Принцип действия ГЭ. Электродвижущая сила элемента, ее расчет и измерение.

21. Коррозия металлов, ее классификация по механизму протекания процесса, по характеру коррозионной среды и разрушения поверхности металла. Коррозия по электрохимическому механизму: процессы на анодных и катодных участках. Факторы, влияющие на скорость коррозии.

22. Методы защиты металлов от коррозии: изоляционные, электрохимические, воздействие на агрессивную среду, легирование. Металлические покрытия катодные и анодные. Электродные процессы, протекающие при нарушении покрытий. Электролиз. Последовательность процессов на аноде и катоде при электролизе водных растворов. Явление перенапряжения. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Аккумуляторы. Механизм действия кислотных и щелочных аккумуляторов.

23. Высокомолекулярные соединения. Мономер, олигомер, полимер. Классификация полимеров. Методы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Основные стадии процесса: инициирование, рост цепи, обрыв цепи. Основные представители полимеризационных и поликонденсационных полимеров. Строение полимеров. Физические и химические свойства полимеров. Основные типы химических превращений полимеров. Старение и стабилизация полимеров. Пластификаторы, наполнители. Биополимеры: натуральный каучук, крахмал, целлюлоза, белки. Особенности химического строения. Химические превращения, характерные для природных полимеров.

24. Химическая идентификация. Аналитический сигнал, метод анализа, алгоритм идентификации. Качественный и количественный анализ. Основные химические реакции идентификации катионов и анионов.

25. Классификация методов количественного анализа. Химические методы анализа: гравиметрический и титриметрический. Принципы градуировки. Погрешности измерений. Физико-химические методы идентификации. Их классификация, особенности и преимущества. Оптические, хроматографические, электрохимические методы анализа.

Вопросы на оценку понимания/умений студента

1. Какой реакции соответствует расчетная формула, выведенная из закона Гесса и его следствий: $\Delta H^\circ_{\text{р-ции}} = 2\Delta H^\circ_{\text{обр.С}} - (3\Delta H^\circ_{\text{обр.А}} + \Delta H^\circ_{\text{обр.В}})$.

а) $3\text{А} = \text{В} + 2\text{С}$; б) $2\text{С} = 3\text{А} + \text{В}$; в) $3\text{А} + \text{В} = 2\text{С}$; г) $2\text{С} + \text{В} = 3\text{А}$.

2. Термохимическое уравнение реакции восстановления оксида меди (II) водородом: $\text{CuO}_{(к)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Cu}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$, $\Delta H^\circ_{298} = -120,5 \text{ кДж}$. Какой объем водорода (н.у.) был израсходован, если выделилось 72,3 кДж теплоты?
3. В каких реакциях энтропия уменьшается:
- а) $2\text{Na}_{(к)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)} == 2\text{NaOH}_{(р)} + \text{H}_{2(г)}$; б) $\text{CO}_{2(г)} + 2\text{Mg}_{(к)} == 2\text{MgO}_{(к)} + \text{C}_{(граф)}$;
 в) $4\text{Fe}(\text{OH})_{2(к)} + \text{O}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)} = 4\text{Fe}(\text{OH})_{3(к)}$; г) $3\text{Fe}_2\text{O}_{3(к)} + \text{CO}_{(г)} == 2\text{Fe}_3\text{O}_{4(к)} + \text{CO}_{2(г)}$.
4. Какой из реакций соответствует выражение константы равновесия $\frac{[\text{H}_2]^2}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$:
 а) $\text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{O}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$; б) $\text{Si}_{(к)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{SiO}_{2(к)} + 2\text{H}_{2(г)}$;
 в) $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$; г) $\text{CH}_{4(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + 4\text{H}_{2(г)}$.
5. Окисление серы протекает по уравнению: $\text{S}_{(к)} + \text{O}_{2(г)} = \text{SO}_{2(г)}$. Во сколько раз изменится (увеличится или уменьшится) скорость этой реакции при уменьшении реакционного объема в 4 раза?
6. Константа скорости некоторой реакции при 20°C равна 0,05 л/с. Определите константу скорости этой реакции при 70°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2.
7. Какие из утверждений, характеризующих действие катализатора, являются верными:
 а) не изменяет теплового эффекта реакции;
 б) снижает энергию активации прямой и обратной реакции на одну и ту же величину;
 в) смещает равновесие;
 г) сокращает время достижения равновесия.
8. Какое воздействие на реакционную систему $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)} + 92 \text{ кДж}$ приведет к уменьшению выхода аммиака
 а) понижение температуры; б) увеличение реакционного объема;
 в) повышение давления; г) увеличение концентрации N_2 .
9. Определите процентную концентрацию 0,8М раствора сульфата железа (III). Плотность раствора 1,06 г/мл.
10. Некоторый водный р-р неэлектролита кипит при 373,52°K. Определите моляльную концентрацию этого р-ра.
11. Каким молекулярным уравнением соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2$
 а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaF} = \text{CaF}_2 + 2\text{NaNO}_3$; б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{KF} = \text{CaF}_2 + 2\text{KOH}$;
 в) $\text{CaCl}_2 + 2\text{HF} = \text{CaF}_2 + 2\text{HCl}$; г) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgF} = 2\text{AgCl} + \text{CaF}_2$.
12. Воздействие каких факторов усилит гидролиз ZnCl_2 :
 а) понижение температуры раствора; б) повышение температуры раствора;
 в) добавление воды; г) добавление раствора HCl .
13. Укажите раствор с наибольшей концентрацией ионов H^+ (моль/л):
 а) $\text{pH} = 8$; б) $[\text{H}^+] = 10^{-4}$; в) $\text{pOH} = 3$; г) $[\text{OH}^-] = 10^{-1}$.

В каких случаях первый металл вытесняет ионы второго из раствора его соли:

а) $\text{Ca} + \text{Mg}^{2+}$; б) $\text{Sn} + \text{Hg}^{2+}$; в) $\text{Ni} + \text{Ag}^+$; г) $\text{Cd} + \text{Zn}^{2+}$.

14. Какие металлы могут быть использованы в качестве катода в гальваническом элементе, анодом которого является марганец:

а) Mg; б) Ca; в) Na; г) Cr.

15. Работа какого гальванического элемента обусловлена протеканием токообразующей реакции: $2\text{Al} + 3\text{Co}^{2+} = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Co}$

а) $\text{Al} / \text{AlCl}_3 // \text{CoCl}_2 / \text{Co}$;

б) $\text{Al} / \text{KAlO}_2 // \text{CoCl}_2 / \text{Co}$;

в) $\text{Al} / \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 // \text{CoSO}_4 / \text{Co}$;

г) $\text{Al} / \text{Al}(\text{NO}_3)_3 // \text{Co}(\text{NO}_3)_2 /$

Co.

16. Чему равна ЭДС (В) ванадий-медного гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов у анода 0,1 моль/л, а у катода 0,1 моль/л.

17. При электролизе водных растворов каких электролитов pH у нерастворимого анода уменьшится:

а) CrI_3 ;

б) CsBr ;

в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;

г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

18. Какие процессы протекают при электролизе водного раствора $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2$ на палладиевых электродах:

а) $\text{Pd} - 2\text{e}^- = \text{Pd}^{2+}$;

б) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$;

в) $\text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pd}$;

г) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$.

19. Какая масса (г) вещества выделится на аноде, если через водный раствор SnCl_2 пропустить $Q=0,2 \text{ F}$ электричества.

20. Какие металлы будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха:

а) Ag;

б) Sn;

в) Li;

г) Pt.

21. При наличии какой примеси растворение хрома в кислой среде замедляется:

а) Mn;

б) Ni;

в) Fe;

г) Al.

22. Определите продукты коррозии в нейтральной среде, при повреждении цинкового покрытия на кадмии:

а) Cd^{2+} ;

б) Zn^{2+} ;

в) OH^- ;

г) H_2 .

23. Какому элементу соответствует характеристическая электронная формула: $5s^2 5p^1$.

24. Атом какого элемента имеет наибольшее число неспаренных d-электронов:

а) Hb $6s^2 5d^2$;

б) W $6s^2 5d^4$;

в) Pt $6s^1 5d^9$;

г) Au $6s^1 5d^{10}$.

25. Расположите в ряд по усилению металлических свойств следующие элементы:

а) C;

б) Si;

в) Ti;

г) Ge.

26. В какой из приведенных молекул ковалентная связь полярна:

а) H_2Te

б) O_3 ;

в) H_2O ;

г) H_2 .

27. Расставьте коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель, что окисляется, что восстанавливается:

$\text{AgNO}_3 + \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HNO}_3$
 Напишите уравнение электронного баланса.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

7.1 Основная литература

№ п/ п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.					1	1	
1	Химия: Учебник для вузов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083110.html	Никольский А.Б., Суворов А.В.	СПб. : ХИМИЗДАТ , 2017. - 512 с.		1	Эл. рес	
2	Основы общей химии	И. А. Пресс	2017 СПб.: ХИМИЗДАТ			http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082861.html	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Аналитическая химия	В.П. Васильев	2005 М.: Дрофа	16,19	1	1	-
2.	Органическая химия	И.И. Грандберг	2012 М.: Дрофа	15-17	1	74	3
3.	Общая химия	Н.В. Коровин	2002 М.: Высшая школа	1-8	1	-	2
4.	Общая и неорганическая химия	М.А. Рыбакова	2008 Княгинкино: НГИЭИ	1-19	1	2	-
5.	Курс						

	аналитической химии	И.К.Цитович	2004 СПб.: Лань	18,19	1	100	3
6	Общая химия	А.В. Суворов А.Б. Никольский				http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081297.html	5

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

<http://www.xumuk.ru/> На данном сайте имеется быстрая навигация по химической энциклопедии, фармацевтическому, биохимическому справочникам. Справочный материал по термодинамическим величинам, редактор химических формул, динамическая модель электронного строения атомов.

www.college.ru/chemistry Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, биохимия, ядерная химия, химия окружающей среды); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения.

<http://www.alhimikov.net/> Здесь вы можете прочитать информацию об элементах, узнать кто открыл тот или иной химический элемент, найти рефераты, посмотреть справочные материалы, познакомиться с биографиями великих ученых-химиков и всех нобелевских лауреатов по химии.

<http://www.alhimik.ru/> Содержит информацию для школьников, студентов-химиков, учителей химии и химиков-любителей. Справочник, практикум, задачник, новости, веселая химия, консультации и советы

<http://elementy.ru/chemistry> Полезными будут новости науки, а также химическая энциклопедия. Кроме того на сайте есть рубрика "детские вопросы", содержащая ответы на "детские научные" вопросы.

www.periodictable.ru Лучший описательный ресурс на русском языке. Большое количество фотографий и записей интересных опытов

Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - 5-е изд., исправл. - СПб: Химиздат, 2007. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book>

Жолнин А.В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник. Жолнин А.В. / Под ред. В.А. Попкова. 2012. - 400 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book>

Практикум по общей химии [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Под ред. С.Ф. Дунаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2005. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book>

Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book>

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

Аудитории для самостоятельной работы ауд. 1-401, 1-501, библиотечная гл. корпуса университета и инженерного факультета (1-204).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Абонемент исторической литературы, читальный зал с компьютеризованными рабочими местами.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (19 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)	ауд. 427
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Стол, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия ОС Windows 7, Office 2007	ауд. 322
Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки,	ауд. 433

штативы, мерные стаканы, химические реактивы), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (6 шт.), табуретки (14 шт.), стулья ученические (5 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)	
Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (14 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)	ауд. 431
Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), стенд (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (17 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)	ауд. 429
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.) ОС Windows 7, Office 2007	ауд. 2-201
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007,) (4 шт.)	ауд. 1-501
Помещение для самостоятельной работы Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.). ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL)	ауд. 1-204
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007,) (4 шт.)	ауд. 1-401

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене ния	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в докумен те	Подпись ответственного за внесение изменений
	изме ненн ого	нового	изъято го				

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО 23.03.01 Технология транспортных процессов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для оформления и защиты отчетов лабораторных работ и критерии оценивания;

- комплект вопросов для контрольных работ и критерии оценивания;

- комплект тестовых заданий и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к экзамену и критерии оценивания;

Фонд оценочных средств является единым для всех профилей подготовки.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Химия» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»

Форма контроля	ОПК-3
Формы текущего контроля	
Оформление отчета и защита лабораторных работ	+
Тестирование письменное	+
Выполнение письменных контрольных работ	+
Форма промежуточного контроля	
Экзамен	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть

ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	суть химических процессов, общие закономерности протекания химических реакций; основные явления и законы термодинамики; природу химических реакций; кинетику, катализ и каталитические процессы, принципы электрохимических процессов; химические элементы и их соединения; понимать суть химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции	осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций	методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения; химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими и расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин
-------	--	---	--	---

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Оформление отчета и защита лабораторных работ	комплекты вопросов для защиты и оформления отчетов лабораторных работ	30
Тестирование письменное, проверочные задания	комплект тестовых заданий для проверочных работ и критерии оценивания,	20
Выполнение письменных контрольных работ	комплект заданий для контрольных работ и критерии оценивания	20

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Экзамен	Вопросы к экзамену, критерии оценки	30

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля для очной формы обучения

№	Контрольные мероприятия	Количество баллов
1	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Определение молярной массы эквивалента металла по объему вытесненного водорода»	мах 3,34 балла
2	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Энергетика химических процессов»	мах 3,34 балла
3	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Скорость химических реакций»	мах 3,34 балла
4	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Химическое равновесие и его смещение»	мах 3,34 балла
5	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Электролитическая диссоциация. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов»	мах 3,34 балла
6	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Ионное произведение воды и водородный показатель»	мах 3,34 балла
7	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»	мах 3,34 балла
8	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Электролиз расплавов и растворов электролитов»	мах 3,34 балла
9	Защита и оформление отчета по лабораторной работе «Гальванические элементы»	мах 3,34 балла
11	Выполнение контрольной работы №1 «Основные понятия и законы химии. Расчеты по уравнениям реакций. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева»	мах 10 баллов
12	Выполнение контрольной работы №2 «Электрохимические процессы и законы»	мах 10 баллов
13	Тестирование	мах 5 баллов × 4= мах 20 баллов
14	Итого за текущую работу в 1 семестре	70 баллов
15	Выходной контроль	30 баллов

Текущий контроль осуществляется в виде оценок двух контрольных работ, тестирования на практических занятиях и оформления и защиты лабораторных работ на лабораторных занятиях. Контрольные работы проводятся на двух из практических занятий в середине и конце семестра и оцениваются до 10 баллов каждая. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторного занятия – 3 (оформление отчета -1,34 балла, защита - 2 балла) балла. Промежуточный контроль знаний проводится в письменной форме, включающей теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по курсу».

Форма оценочного средства	Количество	Максимальный	Итого баллов
----------------------------------	-------------------	---------------------	---------------------

	работ (в семестре)	балл за 1 работу	
Обязательные			
Оформление отчета по лабораторной работе	9	1,34	12,0
Защита отчета по лабораторной работе	9	2,0	18,0
Тестирование письменное, опрос	4	5,0	20,0
Контрольная работа	2	10	20,0
Экзамен			30,0
Итого	-	-	100,0

Оценка выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Химия» для студентов очной формы обучения

Форма контроля	Срок отчетности (по неделям)	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
<i>Текущий контроль:</i> -оформление отчета по лабораторной работе (9); - защита отчета по лабораторной работе (9); - контрольная работа №1 (разделы 1-3); - контрольная работа №2 (раздел 4); - тестирование на (4-х) практических занятиях.	2,4,6,8,10,12,14,16,18	1,34	12
	2,4,6,8,10,12,14,16,18	2	18
	10	10	10
	18	10	10
		5	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	19-21 неделя	30	30
ИТОГО			100

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

2.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету/экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету/экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- оформление отчета и защита лабораторных работ;
- выполнение письменных контрольных работ.
- тестирование письменное.

Пояснительная записка

Преподавание дисциплины «Химия» кроме курса лекций включает обязательное проведение лабораторных и практических занятий. Целью лабораторных занятий является формирование умений выполнять типовые реакции на функциональные группы и качественно определять некоторые органические соединения.

Лабораторная работа выполняется каждым студентом индивидуально. Для экономии времени и более глубокого осмысления лабораторной работы необходимо в процессе самоподготовки прочитать описание опытов, частично заполнить отчет лабораторной работы. На каждом занятии после выполнения экспериментальной части проводится текущий контроль по усвоению учебного материала. Студенту предлагается несколько вопросов, на которые он дает ответ или устно, или в письменном виде. Если студент правильно ответил на предложенные вопросы, значит, материал темы им усвоен, и он получает зачет по данной теме.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- требования к оформлению отчета;
- дополнительные вопросы для защиты лабораторной работы.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3.

Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

Требования для успешного освоения курса необходимо приобрести следующие практические навыки:

Раздел: Строение атома, химическая связь:

- уметь писать электронную конфигурацию атома, иона;
- указывать электронные семейства, валентные электроны;
- указывать квантовые числа;
- определять тип гибридизации валентных орбиталей.

Раздел: Химическая термодинамика:

- понятие энтальпии образования вещества, энтальпии сгорания;
- расчет теплового эффекта химической реакции по закону Гесса и следствий из него;
- понятие энтропии, определение изменения энтропии в результате реакции;
- энергия Гиббса, как критерий самопроизвольного протекания реакции, анализ энтальпийного и энтропийного факторов;

- расчет ΔS реакции, ΔG реакции, температуры равновесия.

Раздел: Химическая кинетика

- зависимость скорости реакции от концентрации, выражение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций;
- зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса;
- энергетический профиль для экзотермической и эндотермической реакции;
- катализ, энергетический профиль каталитической реакции;
- константа равновесия, ее зависимость от различных факторов;
- смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

Раздел: Растворы

1 Способы выражения состава вещества:

массовая доля, мольная доля, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента. Расчеты. Обратить внимание на размерности. При решении задач на расчет одной концентрации по известной концентрации не следует запоминать готовые формулы, правильнее постоянно помнить сущность каждого способа выражения состава и логически выбирать пути расчета.

2 Коллигативные свойства разбавленных растворов:

- расчет давления насыщенного пара, понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов, осмотического давления, молярной массы, изотонического коэффициента для растворов электролитов;
- сравнение коллигативных свойств для различных растворов электролитов и неэлектролитов;

3 Электролитическая диссоциация:

- уметь писать уравнения диссоциации сильных и слабых электролитов;
- расчет концентрации иона сильного электролита по известной концентрации электролита;
- расчет концентрации иона слабого электролита по известной концентрации электролита;
- выражение для константы диссоциации слабого электролита;
- степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов, закон разведения Оствальда;
- составление ионно-молекулярных уравнений.

4 Ионное произведение воды. Водородный показатель:

- расчет pH водных растворов сильных и слабых электролитов

Раздел: Электрохимические процессы

- уравнивать предлагаемую окислительно-восстановительную реакцию, используя метод электронного баланса, указать окислитель, восстановитель;
- расчет $\Delta \phi$ реакции, пользуясь справочными данными, определить возможность самопроизвольного протекания окислительно-восстановительной реакции.

- расчет ЕДС гальванического элемента в условиях, отличных от стандартных;
- написание процессов, протекающих при электро-химической коррозии для случаев водородной и кислородной деполяризации;
- написание уравнений электролиза в расплавах и в растворах.

Раздел: Химическая идентификация

- определение фактора эквивалентности;
- решение задач по закону эквивалентов.

Раздел: Элементы органической химии

- знать номенклатуру, функциональные группы основных классов органических соединений;
- основные характеристики полимеров.

Примечание: для решения задачи, мотивированного ответа на вопрос предлагается использовать:

- периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблицу растворимости солей, оснований и кислот;
- комплект справочных таблиц физико-химических величин по изучаемым темам курса.

2.1.1. Требования к оформлению отчета по лабораторным работам

Общие требования к выполнению лабораторных работ

Перед выполнением лабораторного практикума необходимо на вводном лабораторном занятии изучить общие правила поведения и технику безопасности при выполнении лабораторных работ по химии, список литературы рекомендуемой для использования при подготовке к выполнению лабораторных работ и «Тематический план лабораторных работ», имеющийся в лаборатории.

Порядок подготовки к выполнению лабораторной работы:

Студент должен являться на лабораторные занятия подготовленным к лабораторной работе, выполнение которой предусмотрено тематическим планом на соответствующую дату.

Предварительная подготовка к работе включает оформление первой и второй части отчета по соответствующей форме и выполнение задания для самостоятельной подготовки к указанной лабораторной работе с использованием материалов лекций, учебника и методических указаний.

Отчет о предстоящей работе оформляется по следующей форме: дата выполнения работы, № лабораторной работы, название работы, I теоретическая часть, II практическая часть, III расчеты и выводы..

Теоретическая часть - в разделе излагаются основные понятия, законы, расчетные формулы, которые необходимо усвоить для сознательного выполнения эксперимента и грамотной обработки результатов. Перечень понятий и законов имеется в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе в разделе «теоретическая база эксперимента», с использованием которых выводятся формулы для расчета определяемой в работе величины. В конце раздела приводятся решения и результаты

выполнения заданий для самостоятельной подготовки к соответствующей лабораторной работе.

Практическая часть - в разделе приводится:

1. рисунок и описание опытной установки;
2. перечень необходимых реактивов, посуды, вспомогательных материалов, измерительных приборов (для измерительных приборов указать класс точности, цену деления) в методических указаниях к выполнению соответствующей лабораторной работы);
3. план эксперимента;
4. уравнения реакций;
5. таблица для записи результатов измерений.

Порядок выполнения лабораторной работы

На лабораторном занятии студент участвует в индивидуальном собеседовании с преподавателем по содержанию предстоящей работы. Преподаватель делает заключение о готовности студента к работе по содержанию 1 и 2 частей отчета, результатам выполнения задания для самостоятельной подготовки, которые представляются в виде следующих таблиц.

В случае достаточного уровня подготовки студент получает допуск к выполнению эксперимента и под наблюдением лаборанта выполняет работу в соответствии с планом эксперимента, вносит результаты измерений в таблицу, проверяет полученные результаты и правильность их записи у преподавателя. В случае неправильного измерения и записи полученных результатов студент повторяет измерения и корректирует записи результатов, поэтому результаты измерений на первом этапе целесообразно вносить карандашом. При достижении разумных результатов и правильного их внесения в таблицу необходимо привести в порядок рабочее место, сдать методические указания, оборудование дежурному или лаборанту и подписать таблицу экспериментальных данных у преподавателя. В этом случае студенту зачитывается выполнение эксперимента, ему следует приступить к обработке результатов и составлению следующего раздела отчета - III Расчеты и выводы.

При проведении расчетов и внесении числовых значений результатов измерений и расчетов в таблицу необходимо руководствоваться общими правилами по обработке результатов измерений.

После завершения III части отчета, он сдается на проверку. После положительных результатов проверки отчета данная работа считается выполненной.

Студент допускается к экзамену по дисциплине, если им в течение семестра выполнены все предусмотренные тематическим планом лабораторные работы, получены положительные результаты при вводном контроле, контрольной работе и выполнены индивидуальные задания по соответствующим разделам программы.

2.1.2. Вопросы для защиты лабораторной работы и тестирования на практических занятиях

Вопросы на проверку знаний

Тема: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ЭКВИВАЛЕНТА МЕТАЛЛА ПО ОБЪЕМУ ВЫТЕСНЕННОГО ВОДОРОДА»

1. Что называется эквивалентом и фактором эквивалентности?
2. Как вычисляют фактор эквивалентности химических элементов, простых и сложных (оксида, кислоты, основания, соли) веществ, а также окислителя и восстановителя?
3. Что называется молярной массой эквивалента и какой формулой определяется? Приведите примеры.
4. Что называется молярным объемом эквивалента (эквивалентным объемом) и какой формулой у простых веществ оно определяется?
5. Сформулировать закон эквивалентов.

Вопросы на проверку понимания

Вопросы на проверку знаний

Тема: «ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1. Какие функции состояния системы называются термодимическими? (Их обозначение, единица измерения).
2. Сформулировать первый закон термодинамики?
3. Назвать основные законы термохимии.
4. Перечислить следствия закона Гесса.
5. Что называется теплотой сгорания вещества?

Вопросы на проверку понимания

1. Теплота образования $\text{N}_2\text{O}(\text{г})$ равна ..., если термохимическое уравнение реакции $\text{C}(\text{графит}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г})$; $\Delta H^\circ = -557,5 \text{ кДж/моль}$ ($\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$).

1) -164 кДж/моль ; 2) $+82 \text{ кДж/моль}$; 3) -82 кДж/моль ; 4) $+164 \text{ кДж/моль}$.

2. Тепловой эффект реакции



($\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H^\circ(\text{MgO}) = -601,8 \text{ кДж/моль}$) равен

1) $-810,1 \text{ кДж}$; 2) $+405 \text{ кДж}$; 3) $+810 \text{ кДж}$; 4) -405 кДж .

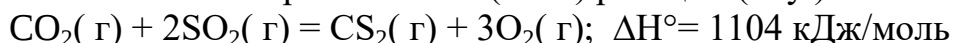
3. Изменение энергии Гиббса (ΔG°) реакции (н.у.)



($S^\circ(\text{NH}_4\text{Cl кр}) = 95,81 \text{ Дж/моль К}$; $S^\circ(\text{NH}_3(\text{г})) = 192,66 \text{ Дж/моль К}$; $S^\circ(\text{HCl}(\text{г})) = 186,79 \text{ Дж/моль К}$) равно

1) $+75,97 \text{ кДж}$; 2) $-87,9 \text{ кДж}$; 3) $+87,9 \text{ кДж}$; 4) $-91,45 \text{ кДж}$.

4. Изменение энергии Гиббса (ΔG°) реакции (н.у.)



($S^\circ(\text{CO}_2) = 213,66 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S^\circ(\text{SO}_2) = 248,07 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S^\circ(\text{CS}_2) = 237,77 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S^\circ(\text{O}_2) = 205,04 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$) равно
1) $-530,5 \text{ кДж/моль}$; 2) -1061 кДж/моль ; 3) $+530,5 \text{ кДж/моль}$; 4) $+1061 \text{ кДж/моль}$.

5. Изменение энергии Гиббса (ΔG°) реакции (н.у.)

$\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^\circ = -802,2 \text{ кДж/моль}$

($S^\circ(\text{CO}_2) = 213,66 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 188,72 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S^\circ(\text{CH}_4) = 186,27 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S^\circ(\text{O}_2) = 205,04 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$) равно

1) $-800,6 \text{ кДж/моль}$; 2) $-400,3 \text{ кДж/моль}$; 3) $+800,6 \text{ кДж/моль}$; 4) $+400,3 \text{ кДж/моль}$.

Вопросы на проверку знаний

Тема: «СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»

1. Что понимают под скоростью химической реакции? В каких единицах она измеряется?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гомогенной системе.
4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гетерогенной системе.
5. Закон действующих масс (*основной закон химии*).

Вопросы на проверку понимания

1. Скорость химической реакции составляет $0,2 \text{ моль/л} \cdot \text{ч}$ при 40°C . Какова она при 100°C , если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

2. Во сколько раз уменьшится скорость химической реакции, если температуру газовой смеси понизить от 140 до 110°C ? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

3. Температурный коэффициент скорости реакции для химической реакции равен 2. При 0°C скорость данной реакции составляет $0,04 \text{ моль/л} \cdot \text{ч}$. Какова скорость этой реакции при 20°C ?

5. На сколько градусов следует изменить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 81 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.

Вопросы на проверку

Тема: «ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ И ЕГО СМЕЩЕНИЕ»

1. Какие реакции называются необратимыми и обратимыми? Приведите примеры.
2. Дайте определение понятию химическое равновесие. Как можно использовать закон действующих масс для обратимых реакций?
3. Дайте определение понятию константа равновесия.
4. Связь константы равновесия с равновесными концентрациями. От каких факторов зависит значение константы равновесия?
5. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Какие факторы влияют на изменение химического равновесия?
6. Равновесие в гетерогенных системах. От каких факторов она зависит?

Вопросы на проверку понимания

1. Для обратимой реакции: $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$; $\Delta H^\circ = -284,2$ кДж, выразить константу равновесия (K_p). Определить, как повлияет на смещение равновесия увеличение температуры?
2. Для обратимой реакции: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ выразить константу равновесия (K_p). Определить, как повлияет на смещение равновесия увеличение давления?
3. Для обратимой реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{п})$ выразить константу равновесия (K_p). Определить, как повлияет на смещение равновесия увеличение давления?
4. Для обратимой реакции: $\text{C}(\text{т}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_4(\text{г})$ выразить константу равновесия (K_p). Определить, как повлияет на смещение равновесия увеличение давления?
5. Как повлияет уменьшение давления на смещение равновесия в системе: $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г})$? Выразить константу равновесия (K_p) для данной обратимой реакции.

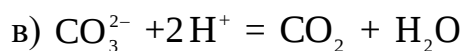
Вопросы на проверку знаний

Тема: «ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ. ИОННО-ОБМЕННЫЕ РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ»

1. Дайте определения понятиям электролит и неэлектролиты.
2. Сформулируйте три положения теории электролитической диссоциации шведского химика Аррениуса.
3. Диссоциация кислот (одноосновных, двухосновных и трехосновных).
4. Диссоциация оснований (однокислотных, двухкислотных и трехкислотных).
5. Диссоциация средних солей, кислых и основных солей.
6. Ионные уравнения реакций (какие вещества следует изображать в виде молекул).
7. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
8. . Факторы влияющие на степень диссоциации (природа растворителя, концентрация раствора и наличие одноименных ионов).
9. Сильные и слабые электролиты.

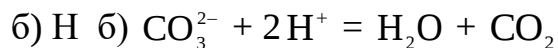
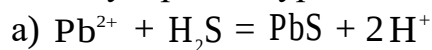
Вопросы на проверку понимания

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
а) хлоридом бария и сульфатом алюминия; б) фосфорной кислотой и нитратом кальция; в) ацетатом калия и серной кислотой.
2. Какое из веществ: KCl , FeSO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, NaHCO_3 - взаимодействует с раствором гидроксида натрия? Запишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций.
3. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:
а) $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{H}^+$
б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$



4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) FeCl_3 и KOH ; б) MnSO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; в) CaCO_3 и HCl .

5. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями:



Вопросы на проверку знаний

Тема: «ИОННОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВОДЫ И ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ»

1. Что называют ионным произведением воды?
2. Что такое водородный показатель?
3. Что называют индикатором?
4. Какие индикаторы называются кислотно-основными?
5. Что называется интервалом перехода индикатора?
6. Какую окраску принимает лакмус в кислой, нейтральной и щелочной средах?
7. Какую окраску принимает метилоранж в кислой, нейтральной и щелочной средах?
8. Какую окраску принимает фенолфталеин в кислой, нейтральной и щелочной средах?

Вопросы на проверку понимания

1. Ряд растворов солей, в которых кислотность среды увеличивается,
 - 1) KCl , Na_2CO_3 ; 2) CaCl_2 , FeCl_3 ; 3) CuSO_4 , Na_2SO_4 ; 4) NaCl , KBr .
2. Ряд растворов солей, в которых щелочность среды увеличивается,
 - 1) K_3PO_4 , KCl ; 2) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; 3) RbCl , CuCl_2 ; 4) K_2HPO_4 , K_3PO_4 .
3. Среда раствора хлорида железа (III)
 - 1) щелочная; 2) кислотная; 3) слабощелочная; 4) нейтральная.
4. Среда раствора сульфата алюминия
 - 1) слабощелочная; 2) нейтральная; 3) щелочная; 4) кислотная.
5. Концентрация водного раствора гидроксида калия составляет 1 моль /дм³. При условии 100% диссоциации KOH значение рН этого раствора равно
 - 1) 1; 2) 10; 3) 12; 4) 14.

Вопросы на проверку знаний

Тема: «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ»

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Как определяется степень окисления?
3. Перечислите важнейшие окислители и восстановители.
4. Какие вещества обладают окислительно-восстановительной двойственностью?

5. Классификация окислительно-восстановительных реакций (приведите примеры).
6. Методы составления уравнений ОВР (приведите примеры).
7. Какова роль окислительно-восстановительных процессов?

Вопросы на проверку понимания

Используя метод электронного баланса, расставить коэффициенты в ОВР.

Определить окислитель и восстановитель:

1. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
2. $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$.
3. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.
4. $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{разб})} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.
5. $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{S} + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

Вопросы на проверку знаний

Тема: «ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСПЛАВОВ И РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ»

1. Что называется электролизом? В чем разница процессов электролиза расплавов и растворов. Привести примеры.
2. Что называется электролизером?
3. Как читаются законы Фарадея? Какова обобщенная формула данных законов?
4. Что такое выход по току?
5. Что такое электрорафинирование металлов?

Вопросы на проверку понимания

1. Написать уравнения электродных процессов электролиза водного раствора хлорида натрия – NaCl (графитовые электроды).
2. Написать уравнения электродных процессов электролиза водного раствора сульфата никеля – NiSO_4 (графитовые электроды).
3. Написать уравнения электродных процессов электролиза водного раствора хлорида никеля – NiCl_2 (никелевый анод).
4. Написать уравнения электродных процессов электролиза водного раствора нитрата серебра – AgNO_3 (графитовые электроды).
5. Написать уравнения электродных процессов электролиза водного раствора нитрата кальция – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (графитовые электроды).

Вопросы на проверку знаний

Тема: «РЯД НАПРЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛОВ. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ»

1. Что такое электропроводность? Проводники первого и второго рода.
2. Как возникает скачок потенциала на границе металл-электролит? Понятие нормального электродного потенциала. Уравнение Нернста.
3. Что такое гальванический элемент, и какие процессы происходят при его работе?
4. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
5. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.

6. Что представляет собой нормальный водородный электрод?
7. Какие бывают аккумуляторы и как они работают?

Вопросы на проверку понимания

1. Составить электрохимическую схему ГЭ, состоящего из цинковой пластинки, погруженной в раствор сульфата цинка со стандартной концентрацией, и стандартного водородного электрода. Написать уравнения электродных процессов и суммарную токообразующую реакцию. Вычислить значение стандартного напряжения (ЭДС) ГЭ.
2. Составить электрохимическую схему ГЭ, в котором олово служило бы катодом во внутренней цепи. Написать уравнения электродных процессов и суммарную токообразующую реакцию. Вычислить значение стандартного напряжения (ЭДС) гальванического элемента.
3. Составить электрохимическую схему гальванического элемента, в котором происходит суммарная токообразующая реакция: $\text{Mg} + \text{NiSO}_4 = \text{Ni} + \text{MgSO}_4$. Написать уравнения электродных процессов. Вычислить стандартное напряжение (ЭДС) гальванического элемента.
4. Составить электрохимическую схему ГЭ, состоящего из стандартных хромового и медного электродов. Написать уравнения электродных процессов. Вычислить стандартное напряжение (ЭДС) гальванического элемента.
5. Водородный электрод погружен в 0,1 М раствор H_2SO_4 . Вычислить значение электродного потенциала водородного электрода.
- 6.

Критерии оценивания

Опрос в виде тестирования является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 5 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	5
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	4
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	3
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 3

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате оформления отчета и защиты лабораторной работы – 3,34 балла. Итоговый результат формируется исходя из следующих критериев:

Критерий оценки	Балл
Имеются методика выполнения работы, выводы к каждому заданию, рисунки, систематическое расположение объекта исследования. Студент самостоятельно выполняет все задания, записывает результаты, оформляет и защищает работу.	3,34
Имеются методика выполнения работы, выводы к каждому заданию. Отсутствуют рисунки, систематическое расположение объекта исследования.	2
Имеются методика выполнения работы. Отсутствуют выводы к каждому заданию, рисунки, систематическое расположение объекта исследования.	1
Отчет по лабораторной работе не оформлен	0

Оценка за контрольную работу, проводимую в письменной форме – 10 баллов. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание всех вопросов. Задачи все решены с расписанием формул, необходимые уравнения реакций правильно написаны.	10,0
Дает достаточно полный ответ. Задачи все решены с расписанием формул, необходимые уравнения реакций не все написаны.	8,0
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не все задачи раскрыты с использованием необходимых формул, необходимые уравнения реакций не все написаны.	3,0
Нет ответа	0

2.1.3. Обязательная контрольная работа

Пояснительная записка

По дисциплине «Химия» предусмотрено две обязательные контрольные работы.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3. Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

Перечень вопросов, выносимых на контрольные работы

Контрольная работа № 1 по теме: Введение. Строение вещества

Вопросы на проверку знаний

1. Основные понятия химии.
2. Закон сохранения массы.
3. Закон постоянства состава.
4. Эквивалент, закон эквивалентов, расчет эквивалентных масс элементов и соединений..
5. Газовые законы.
6. Основные положения квантовой механики: основные атомные частицы, двойственный характер электрона, понятие об атомной орбитали, принцип неопределенности Гейзенберга
7. Главное квантовое число. Физический смысл и численные значения.
8. Орбитальное (побочное) квантовое число. Формы электронных облаков.
9. Магнитное и спиновое квантовые числа.
10. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.
11. Правила построения многоэлектронных атомов: запрет Паули, правило Хунда, принцип энергетической выгоды Клечковского.
12. Периодичность в изменении свойств элементов
13. Размеры и энергетические характеристики атомов.
14. Химическая связь, виды химической связи.
15. Параметры химической связи.
16. Виды химической связи.
17. Ковалентная связь. Метод валентных связей.
18. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связи.

19. Механизмы образования ковалентной связи.
20. Свойства ковалентной связи.
21. Насыщаемость ковалентной связи.
22. Поляризуемость ковалентной связи.
23. Направленность ковалентной связи.
24. Ионная связь.

Вопросы на проверку пониманий

1. Определите число молекул и массу сероводорода H_2S химическим количеством 3 моль.
2. Приведите электронографическую запись распределения для $3d^3$ электронов.
3. Укажите, какие из следующих веществ полярные, а какие – неполярные: а) $CHCl_3$, б) CO_2 , в) CH_4 .
4. Сколько молекул содержится в 10 мл водорода при н.у.?
Определите типы связей между атомами в молекулах HCl , Br_2 , $NaHCO_3$.
 HCl , Br_2 .
5. Составьте электронную и электронно-графическую формулу для атома серебра.
6. Составьте электронную и электронно-графическую формулу для иона серебра.
7. Определите тип химической связи в каждом соединении:
 H_2 , HCl , Al_2S_3 , CaO , Cl_2 , H_2S , $NaCl$, $ZnBr_2$.
8. Запишите химические формулы карбоната магния, нитрата алюминия, гидросульфида меди, сульфата и гидроксохрома (III), сернистой кислоты, гидроксида олова (II).
9. Разложение бертолетовой соли выражается уравнением $KClO_3 = 2 KCl + 3O_2$. Сколько литров кислорода выделится при разложении 8 моль бертолетовой соли?
10. У какого элемента наиболее выражены металлические свойства?
а) Li б) Fe в) Na г) Mg.

Контрольная работа № 2 по теме: Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы

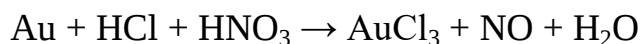
Вопросы на проверку знаний

1. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислителе и восстановителе.
2. Важнейшие окислители и восстановители.
3. Типы окислительно-восстановительных реакций.
4. Методы уравнивания ОВР.
5. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания ОВР.
6. Гальванические элементы. Электроды, электродные потенциалы.
7. Электрохимический ряд напряжений металлов.
8. Электродвижущая сила (э.д.с.) гальванического элемента.
9. Стандартный электродный потенциал. Электрод сравнения.

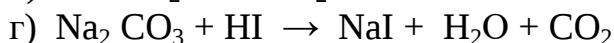
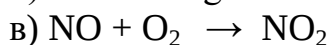
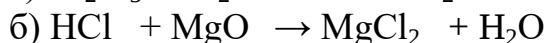
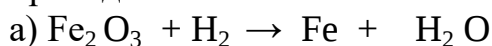
10. Уравнение Нернста.
11. Поляризационные явления в гальваническом элементе
12. Использование гальванического элемента в промышленности
13. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов.
14. Химическая коррозия.
15. Электрохимическая коррозия.
16. Виды электрохимической коррозии
17. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.
18. Электролиз расплавов электролитов.
19. Электролиз водных растворов электролитов.
20. Законы Фарадея.
21. Электролиз в промышленности
22. Электрохимические способы защиты от коррозии.
23. Химические методы защиты от коррозии.

Вопросы на проверку понимания

1. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



2. Выберите окислительно-восстановительные реакции из ниже приведённых:



Ответ обоснуйте. Для одной из окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс.

3. Определите степени окисления элементов в следующих веществах: NO_2 , CaCl_2 , KI , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, H_2 , Na_2CO_3 , KOH , PCl_3 .

4. Составьте схемы электролиза и напишите электродные процессы: а) расплавов хлорида кальция, гидроксида калия, сульфата лития; б) водных растворов хлорида магния, сульфата калия, нитрата ртути(II).

5. На стальной крышке поставлена медная заклепка. Что раньше разрушится – крышка или заклепка? Почему?

6. При электролизе раствора хлорида меди(II) на аноде выделилось 560 мл газа (н.у.). Найти массу меди, выделившейся на катоде.

7. Определить электродный потенциал никеля, погруженного в раствор своей соли с концентрацией равной $C = 10^{-3} \text{ M}$.

8. Стандартный потенциал меди равен 0,337 в, а цинка –0,763. Вычислить ЭДС медно-цинковой цепи при следующих концентрациях: $C_{\text{Cu}} = 0,015$, $C_{\text{Zn}} = 0,025$

9. Стандартный электродный потенциал цинка равен –0,763 в, вычислить степень диссоциации соли цинка, в случае если концентрация раствора $C = 0,45$, а $E = -0,832$ в.

10. Определить ЭДС $\text{Al}^{3+} - \text{Mn}^{2+}$ гальванического элемента.

11. Определить ЭДС K^+ - Mg^{2+} гальванического элемента.

Критерии оценивания

Контрольные мероприятия	Количество баллов
Выполнение контрольной работы №1 «Введение. Строение вещества»	max 10 баллов
Выполнение контрольной работы №2 «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»	max 10 баллов

2.1.4. Тестирование письменное

Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3. Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Химия» как контрольный срез знаний четыре раза в течение учебного семестра. Тестирование, как правило, проводится в электронной форме.

1. Тема: «Основные понятия химии»

1. Химический элемент — это:
 - а) совокупность одинаковых молекул;
 - б) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра;
 - в) простое вещество;
 - г) вид атомов.
2. Молекулы — это:
 - а) химически неделимые частицы, из которых состоят вещества;
 - б) электронейтральные частицы вещества, определяющие его химические свойства;
 - в) частицы, до которых разрушаются все вещества при плавлении и испарении;
 - г) частицы, до которых разрушаются вещества при химических явлениях.
3. Атом — это:
 - а) наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства;
 - б) электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов;
 - в) электронейтральная неделимая частица;
 - г) положительно заряженная элементарная частица.
4. Из перечня химических терминов выберите понятие, определяющее «простое вещество» - это
 - а) чистое вещество;
 - б) вещество, состоящее из атомов одного химического элемента;
 - в) вещество, состоящее из атомов разных химических элементов;
 - г) отдельные атомы одного химического элемента.
5. Количество вещества (моль), содержащегося в 49 г H_2SO_4 , равно:
 - 1) 0,5; 2) 5,0 ;3) 0,1 ;4) 0,05.

2. Тема «Строение атома»

1. На энергетической диаграмме распределения электронов в основном состоянии атома

	4p	↑	↓	↓
4s	↑↓			

- а) нарушений нет
 - б) нарушен принцип минимума энергии
 - в) нарушено правило Хунда
 - г) нарушен принцип Паули
2. Магнитное квантовое число характеризует:
 - 1) вращательный момент количества движения $\hbar$;

- 2) форму электронного облака;
- 3) размер электронного облака;
- 4) ориентацию электронного облака в пространстве.
3. Число вакантных орбиталей на внешнем р-подуровне атома бора равно:
 - а) 0;
 - б) 1;
 - в) 2;
 - г) 3.
4. Определите значение квантовых чисел для выделенного электрона на 4f-подуровне:

↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---	---	---	---

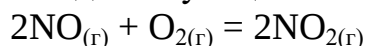
- а) $n=4$ $l=0$ $m=6$ $s=1/2$ в) $n=4$ $l=3$ $m=2$ $s=1/2$
- б) $n=4$ $l=1$ $m=2$ $s=1/2$ г) $n=4$ $l=3$ $m=-2$ $s=1/2$
5. Какие АО будут заполняться первыми: 6p или 7s; 5d или 7p?
 - а) 6p и 5d
 - б) 7s и 5d
 - в) 6p и 7p
 - г) 7s и 7p

3. Тема «Периодический закон и периодическая система элементов»

1. Тип гибридизации атомных орбиталей углерода в молекуле CCl_4
 - а) sp
 - б) sp^2
 - в) sp^3
 - г) нет гибридизации
2. Для какого типа гибридизации характерен валентный угол 120° ?
 - а) sp
 - б) sp^2
 - в) sp^3
 - г) s^2p^2
3. В каком ряду соединений все связи ковалентные полярные?
 - а) CaCl_2 , HF, Fe;
 - б) H_2 , CO_2 , H_2SO_4 ;
 - в) Na_2O , S_8 , NH_3 ;
 - г) H_2O_2 , H_2O , HCl.
4. Ионная связь характерна для соединения
 - а) H_2SO_4
 - б) CuSO_4
 - в) Cu
 - г) CCl_4
5. Между молекулами какого вещества возникают водородные связи?
 - а) HI
 - б) HF
 - в) H_2S
 - г) H_2Te

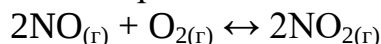
4. Тест «Химическая кинетика»

1. Напишите выражение закона действующих масс для реакции:



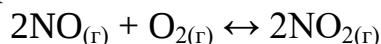
- а) $v = kC_{\text{NO}}C_{\text{O}_2}$
- б) $v = kC_{\text{NO}}^2C_{\text{O}_2}$
- в) $v = kC_{\text{NO}}^2C_{\text{O}_2}C_{\text{NO}_2}^2$
- г) $v = kC_{\text{NO}_2}^2$

2. Запишите выражение константы равновесия для реакции:



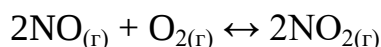
- а) $K_p = [\text{NO}]^2[\text{O}_2]/[\text{NO}_2]^2$
- б) $K_p = [\text{NO}][\text{O}_2]/[\text{NO}_2]$
- в) $K_p = [\text{NO}_2]^2/[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$
- г) $K_p = [\text{NO}_2]/[\text{NO}][\text{O}_2]$

3. Как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентраций реагирующих веществ в 3 раза:



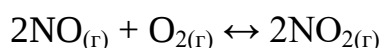
- а) уменьшится в 3 раза
- б) увеличится в 9 раз
- в) увеличится в 27 раз
- г) не изменится

4. Как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации NO в 3 раза:



- а) увеличится в 5 раз
- б) увеличится в 25 раз
- в) увеличится в 125 раз
- г) увеличится в 32 раза

5. Чтобы сместить равновесие в системе в сторону образования исходных веществ, необходимо:



- а) повысить давление
- б) понизить давление
- в) понизить концентрацию NO_2
- г) повысить концентрацию NO и O_2

5. Тема «Способы выражения концентраций. Коллигативные свойства растворов»

1. К 800 г 10 %-ного раствора прибавили 200 г воды. Массовая доля (%) растворенного вещества в полученном растворе

- 1) 4
- 2) 6
- 3) 8
- 4) 2.

2. Молярная концентрация (моль/л) раствора, полученного разбавлением 250 мл 4 М раствора до 1 литра, равна:

1) 3

2) 2

3) 1

4) 0,5.

3. Степень диссоциации фтороводородной кислоты в 0,02 М растворе равна 0,18. Константа диссоциации HF равна:

1) $7,90 \cdot 10^{-4}$

2) $6,48 \cdot 10^{-2}$

3) $6,48 \cdot 10^{-3}$

4) $3,24 \cdot 10^{-4}$.

4. Температура замерзания раствора (0 С), полученного при растворении 6 г неэлектролита ($M = 60$ г/моль) в 0,1 кг воды ($K = 1,86$ град.·кг/моль):

1) -18,6

2) -3,72

3) -1,86

4) -0,93.

5. Количество растворенного вещества (моль) в одном литре раствора - это

1. молярность

2. моляльность

3. титр

4. нормальность

5. мольная доля.

6. Тема «Теория электролитической диссоциации»

1. Самопроизвольный распад молекул растворенного (иногда расплавленного) вещества на катионы и анионы называется...

1) электролизом;

2) ионной проводимостью;

3) гомогенным катализом;

4) электролитической диссоциацией.

2. Степень диссоциации электролита в растворе при данной температуре зависит от...

1) атмосферного давления;

2) наличия катализатора;

3) концентрации раствора;

4) агрегатного состояния электролита.

3. В зависимости от численного значения степени диссоциации α разбавленных растворов электролиты подразделяют на: а) сильные, б) слабые:

1) а) $\alpha = 60\%$; б) $\alpha = 40\%$;

2) а) $\alpha > 80\%$; б) $\alpha < 20\%$;

3) а) $\alpha > 30\%$; б) $\alpha < 3\%$;

4) а) $\alpha > 0,3$; б) $\alpha < 0,03$.

4. Степень диссоциации сульфата калия в водном растворе с концентрацией 1 моль/л равна 0,75. Вычислите концентрацию ионов калия в растворе.

- 1) 0,75 моль/л;
 - 2) 2,25 моль/л;
 - 3) 1,5 моль/л;
 - 4) 2 моль/л.
5. величиной, характеризующей диссоциацию и не зависящей от концентрации раствора, является...
- 1) константа гидролиза;
 - 2) ионное произведение воды;
 - 3) константа диссоциации;
 - 4) отношение количества растворенного электролита к общей массе раствора.

7. Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Степень окисления фосфора в соединении Mg_3P_2 :
- а) +3
 - б) +2
 - в) -2
 - г) -3
2. Укажите вещество, в котором атом углерод имеет наибольшую степень окисления:
- а) CCl_4
 - б) CH_4
 - в) CHCl_3
 - г) HCOOH
3. Степень окисления атома азота в ионе аммония NH_4^+ :
- а) -3
 - б) -4
 - в) +3
 - г) +4
4. Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +5. Какую электронную конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии:
- а) $2p^5$
 - б) $2s^2 2p^3$
 - в) $3s^2 3p^5$
 - г) $4s^2 3d^3$
5. Схема, отражающая процесс окисления:
- а) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{-2}$
 - б) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$
 - в) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$
 - г) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$

8. Тест по теме «Электрохимические процессы»

1. При электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами на аноде выделяется:
- а) цинк; б) кислород;
 - в) водород; г) сера.

2. Объем кислорода (в л, н.у.), выделившегося на инертном аноде при пропускании электрического тока силой 20 А в течение 2,5 ч через раствор сульфата калия, равен:

а) 10,4; б) 11,2; в) 6,8; г) 20,6.

3. При электролизе 240 г 15%-го раствора гидроксида натрия на аноде выделилось 89,6 л (н.у.) кислорода. Массовая доля вещества в растворе после окончания электролиза равна (в %):

а) 28,1; б) 32,1; в) 37,5; г) 40,5.

4. При электролизе раствора хлорида натрия образуются:

а) натрий и хлор;

б) гидроксид натрия, хлор и водород;

в) кислород и хлор;

г) натрий, хлор и соляная кислота.

5. При электролизе расплава гидроксида натрия на аноде выделяется:

а) натрий; б) водород; в) кислород; г) вода.

9. Тема «Химическая термодинамика»

1. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает:

а) первый закон термодинамики;

б) второй закон термодинамики;

в) третий закон термодинамики.

2. Термохимия – это:

а) раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений;

б) раздел химии, изучающий кинетические закономерности реакции;

в) раздел химии, изучающий таутомерные и изомерные превращения органических соединений;

г) раздел химии, изучающий неорганические кристаллы.

3. Тепловой эффект реакции окисления кислородом элементов, входящих в состав вещества, до образования высших оксидов называется:

а) теплотой сгорания этого вещества;

б) теплотой возгонки этого вещества;

в) теплотой адсорбции этого вещества;

г) теплотой десорбции этого вещества.

4. Ученый, создавший термодинамическую абсолютную шкалу температур:

а) А.Цельсий;

б) У.Кельвин;

в) Г.Фаренгейт;

г) Р.Реомюр.

5. Какая термодинамическая функция является критерием достижения равновесия (критерием самопроизвольного протекания процесса) в изолированной системе?

1) внутренняя энергия

2) энергия Гиббса

3) энтальпия

4) энтропия.

Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов.

3.1.5. Проверочные задания (индивидуальные)

Пояснительная записка

Индивидуальные проверочные задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное проверочное задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3. Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к лабораторным работам; и дополнительные задания, выполняемые

студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска к экзамену.

1. Закон сохранения массы (приведите примеры).
2. Закон постоянства состава (приведите примеры).
3. Закон эквивалентов (приведите примеры).
4. Закон кратных отношений (приведите примеры).
5. Закон простых объемных отношений (приведите примеры).
6. Закон Авогадро. Число Авогадро.
7. Дайте определения понятия «химическая формула». Какие сведения можно узнать из химической формулы.
8. Что выражает структурная формула? Для какого агрегатного состояния вещества она пригодна?
9. Типы химических реакций (приведите примеры).
10. Единицы измерения в международной системе СИ (масса, объем, плотность, количество вещества, температура, длина, время, сила электрического тока, давление, сила, энергия, мощность, количество электричества).
11. Электрон, протон, нейтрон, ядро атома, кварки и лептоны.
12. Изотопы, изобары. Рассмотреть на примере изотопов водорода.
13. Модели атома Томсона, Резерфорда и Бора.
14. Главное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается).
15. Орбитальное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется).
16. Магнитное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется).
17. Спиновое квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается).
18. Электронная конфигурация (приведите примеры).
19. Принцип Паули.
20. Правило Хунда.
21. Правила Клечковского (первое и второе).
22. Классификация элементов Лавуазье, Деборейнера, Шанкратуа, Ньюлендса, Майера.
23. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и периодической системы (старая и новая формулировки).
24. Структура периодической системы.
25. Периодичность свойств атомов элементов (атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).

26. Значение периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения атома.
27. Какие вопросы решает химическая термодинамика?
28. Дайте характеристику основным понятиям термодинамики: внутренней энергии, теплоте, работе, энтальпии.
29. Какова суть первого начала термодинамики?
30. Что называется тепловым эффектом химической реакции. Чем отличаются уравнения химических реакций от термохимических.
31. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него. Что такое теплотворная способность топлива?
32. Какова суть второго начала термодинамики? Что такое КПД тепловых машин, почему он всегда меньше единицы?
33. Что такое свободная энергия Гиббса, связанная энергия и энтропия?
34. Как определить возможность самопроизвольного протекания химических реакций, их направленность и предел?
35. Определить теплоту сгорания этилена по реакции:
 - i. $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + 3\text{O}_{2(2)} = 2\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$,
 36. если $\Delta H_{\text{обр}}(\text{C}_2\text{H}_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{\text{обр}}(\text{CO}_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
 37. $\Delta H_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
 38. Какова теплотворная способность этого газа.
 39. Вычислить ΔG°_{298} реакции и определить может ли быть восстановлен NiO до Ni по реакции аллюминотермии? $\Delta G(\text{NiO}) = -211,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G(\text{H}_2\text{O}) = -1582 \text{ кДж/моль}$.
 40. Рассчитать ΔG°_{298} реакции
 - i. $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{к})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
 41. и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
 42. Не производя вычислений, установить ΔS°_{298} следующих реакций: $2\text{NH}_{3(\text{г})} = \text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_2$
 43. $2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{S}_{(\text{к})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$.
 44. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
 45. На основании значений ΔG°_{298} образования NiF_2 , NiCl_2 , NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.
 46. При взаимодействии железа с хлором образуется FeCl_2 или FeCl_3 ? Докажите термодинамически.
 47. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2\text{Al}_{(\text{к})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_{2(\text{г})}$.
 48. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH°_{298} , ΔG°_{298} , S°_{298} . Приведите примеры.
 49. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
 50. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.

51. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию мольная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
56. Дайте определение понятию мольная доля растворителя. Приведите формулы.
57. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
58. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
59. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
60. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20%-го раствора?
61. В 10 литрах 20%-ого раствора HCl (пл. 1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите w HCl в растворе после добавления хлороводорода.
62. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
63. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
64. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
65. Рассчитать мольную долю растворенного вещества 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
66. Рассчитать мольную долю растворителя 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
67. Перечислите свойства молекулярных разбавленных растворов.
68. В чем сущность закона Рауля?
69. Почему растворы замерзают при более низких температурах, а кипят при более высоких температурах, чем чистые растворители?
70. Каков физический смысл криоскопической постоянной?
71. Что такое антифризы и какую роль они играют?
72. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
73. Какие растворители называются электролитами? В чем причина их отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа?
74. Каков смысл изотонического коэффициента и как он связан со степенью диссоциации электролитов?
75. В чем суть закона разбавления Освальда?
76. В чем отличие сильных и слабых электролитов?

77. Что такое Тосол-40 и Тосол-60, где они применяются?
78. Сколько этиленгликоля нужно растворить в 1 л воды, чтобы температура замерзания раствора стала 30°C?
79. При какой температуре будет замерзать 45%-й водный раствор глицерина?
80. Определить температуру замерзания 5%-ного водного раствора хлорида кальция, если степень его диссоциации равна 70%?
81. Сколько граммов глюкозы нужно добавить к 100 г воды, чтобы раствор закипел при 110°C?
82. Вычислить осмотическое давление 0,01М раствора K_2SO_4 при 18°C. Степень диссоциации соли в растворе 87%.
83. Дайте определение понятию степень окисления. Приведите азотсодержащие соединения со всеми возможными степенями окисления азота.
84. Приведите правила для вычисления степени окисления элемента в соединении (приведите примеры).
85. Дайте определение понятиям окислительно-восстановительные реакции (ОВР), окисление и восстановление (приведите примеры).
86. Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные и внутримолекулярные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования)). Приведите примеры.
87. Окислители (приведите примеры).
88. Восстановители (приведите примеры).
89. Вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью (приведите примеры).
90. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов методом электронного баланса (приведите примеры).
91. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов ионно-электронным методом (методом полуреакций) (приведите примеры).
92. Эквиваленты и молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя (приведите примеры).
93. Что такое электропроводность? Проводники первого и второго рода.
94. Как возникает скачок потенциала на границе металл-электролит? Понятие нормального электродного потенциала. Уравнение Нернста.
95. Что такое гальванический элемент, и какие процессы происходят при его работе?
96. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
97. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
98. Что представляет собой нормальный водородный электрод?
99. Гальванический элемент состоит из кобальтового электрода, погруженного в 0,1М раствор нитрата кобальта (II), и никелевого электрода, погруженного в раствор нитрата никеля (II). Какова должна быть концентрация соли никеля, чтобы электродвижущая сила такого элемента была равна нулю?

100. Составьте схему гальванического элемента из пар Ni/Ni^{2+} и Cu/Cu^{2+} . Укажите направление тока во внутренней и внешней цепях.
101. Вычислите потенциал при температуре 25°C магниевого электрода, погруженного в $0,01 \text{ M}$ раствор сульфата магния.
102. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из электродов: металлического кадмия, помещенного в $0,01 \text{ M}$ раствор сульфата кадмия, и металлического кадмия, помещенного в 2 M раствор сульфата кадмия.
103. Какие бывают аккумуляторы и как они работают?
104. Что такое коррозия металлов, и каковы методы борьбы с ней?
105. Какая коррозия называется химической? Привести примеры.
106. Какая коррозия называется электрохимической? Привести примеры.
107. Почему железо при соприкосновении с оловом окисляется быстрее, чем чистое железо?
108. В раствор хлорида натрия помещена пластинка из железа и железная пластинка, спаянная с медью. В каком случае коррозия протекает интенсивнее? Ответ мотивируйте.
109. Для защиты от коррозии сплавы алюминия, в частности дюралюминий, покрывают тонким слоем алюминия. На каком свойстве алюминия это основано?
110. В воду помещены пластинка оцинкованного железа и пластинка луженого железа. Как протекает коррозия в первом и во втором случае?
111. Как протекает процесс коррозии железа, покрытого слоем никеля, в кислой и щелочной среде, если целостность слоя нарушена?
112. Что такое оксидная пленка, и какие металлы ее образуют?
113. Как влияет величина pH среды на коррозию алюминия, цинка и железа?
114. На чем основана защита металлов с помощью ингибиторов?
115. Перечислите важнейшие методы защиты металлов от коррозии.
116. Почему химически чистое железо является более коррозионноустойчивым по сравнению с техническим?

3.2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Химия».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» включает:

- экзамен.

3.2.1. Экзамен

Пояснительная записка

Экзамен как форма контроля проводится в конце второго учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в

ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 35 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – письменный.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3. Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

3.2.2. Вопросы к экзамену

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а два – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса:

1 вопрос из раздела «Теоретические основы химии»

2 вопрос – составление уравнения методом электронного баланса из темы «Окислительно-восстановительные реакции»

3 вопрос – задача из разделов «Термодинамика. Растворы»

Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса (1)

- вопросы для оценки понимания/умения (2, 3 вопрос).

Блок вопросов к экзамену формируется из числа вопросов, изученных в учебном семестре.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

Учебный модуль 1. Введение. Строение вещества

1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.

2. Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения вещества. Основные положения и формулировки газовых законов химии: простых объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона.

3. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов, кратных отношений. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

4. Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары.

5. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Уравнение Шредингера.

6. Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона и спиновое квантовое число. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него.

7. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности.

8. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы.

9. Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f-элементы. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.

10. Закон Мозли. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений.

11. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Изменение кислотно-основных и

окислительно-восстановительных свойств веществ в зависимости от степени окисления элемента, от положения в таблице Д. И. Менделеева.

12. Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода.

13. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

14. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул, σ -, π -, sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул.

15. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул.

16. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей. Схема образования H_2 по методу МО.

17. Энергетические схемы образования молекул N_2 и O_2 по методу молекулярных орбиталей (МО).

18. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности.

19. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

20. Строение и свойства комплексных соединений, их устойчивость. Константа нестойкости комплексного иона. Двойные соли.

21. Комплементарность, как структурное соответствие любых молекул или участков молекул, обуславливающих образование специфических комплексов (спиралевидная структура белка).

Учебный модуль 2. Общие закономерности химических процессов

22. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.

23. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него.

24. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.

25. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

26. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

27. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса.

28. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности.

29. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.

30. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

31. Колебательные реакции (периодические реакции). Колебания концентраций некоторых промежуточных соединений и соответственно скоростей реакций.

Учебный модуль 3. Растворы

32. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (%-ная, молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.

33. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

34. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР).

35. Ионообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

36. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей (все случаи).

37. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование, конденсация). Поверхностные явления, адсорбция. Устойчивость коллоидных систем.

38. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.

Учебный модуль 4. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

39. Возникновение двойного электрического слоя на границе металл–вода, металл–раствор. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста.

40. Теория гальванических элементов. Медно-цинковый элемент Даниэля-Якоби. ЭДС гальванического элемента. Явления поляризации и деполяризации. Концентрационный гальванический элемент.

41. Сущность электролиза. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. Электролиз расплавов. Законы Фарадея. Выход по току.

42. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Сущность химической и электрохимической коррозии. Факторы, определяющие скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

43. Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия свинцового кислотного аккумулятора. Принцип действия щелочного железно-никелевого аккумулятора.

44. Принцип действия железно-марганцевого гальванического элемента (Элемент Лекланше). Топливные элементы. Принцип действия кислородно-водородного топливного элемента.

45. Понятие о катализе и катализаторах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализатора. Ингибиторы.

Учебный модуль 5. Элементы органической химии

46. Полимеры и олигомеры – отличие, получение с помощью реакций полимеризации и поликонденсации, классификация, свойства, отдельные представители.

Учебный модуль 6. Химическая идентификация и анализ вещества

47. Металлы, их распространенность, получение, физические и химические свойства. Химический анализ – качественный анализ катионов металлов, капельный анализ сталей и сплавов.

48. Аналитический сигнал как зависимость доступных измерению количеств веществ от их состава (способ регистрации количественных характеристик вещества).

49. Физико-химический анализ: хроматография (бумажная, колоночная, тонкослойная, газожидкостная и др.); электрохимические методы анализа (титриметрический, кондуктометрический, потенциометрический).

50. Физический анализ (спектрофотометрия и др.).

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Какой реакции соответствует расчетная формула, выведенная из закона Гесса и его следствий: $\Delta H^\circ_{\text{р-ции}} = 2\Delta H^\circ_{\text{обр.С}} - (3\Delta H^\circ_{\text{обр.А}} + \Delta H^\circ_{\text{обр.В}})$.

а) $3\text{А} = \text{В} + 2\text{С}$; б) $2\text{С} = 3\text{А} + \text{В}$; в) $3\text{А} + \text{В} = 2\text{С}$; г) $2\text{С} + \text{В} = 3\text{А}$.

2. Термохимическое уравнение реакции восстановления оксида меди (II) водородом:



Какой объем водорода (н.у.) был израсходован, если выделилось 72,3 кДж теплоты?

3. В каких реакциях энтропия уменьшается:

а) $2\text{Na}_{(\text{к})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} == 2\text{NaOH}_{(\text{р})} + \text{H}_{2(\text{г})}$; б) $\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{Mg}_{(\text{к})} == 2\text{MgO}_{(\text{к})} + \text{C}_{(\text{граф})}$;
в) $4\text{Fe}(\text{OH})_{2(\text{к})} + \text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 4\text{Fe}(\text{OH})_{3(\text{к})}$; г) $3\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})} == 2\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$.

4. Какой из реакций соответствует выражение константы равновесия

$$K = \frac{[\text{H}_2]^2}{[\text{H}_2\text{O}]^2} :$$

а) $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{O}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$; б) $\text{Si}_{(\text{к})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{SiO}_{2(\text{к})} + 2\text{H}_{2(\text{г})}$;
в) $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$; г) $\text{CH}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})}$.

5. Окисление серы протекает по уравнению: $\text{S}_{(\text{к})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{SO}_{2(\text{г})}$. Во сколько раз изменится (увеличится или уменьшится) скорость этой реакции при уменьшении реакционного объема в 4 раза?

6. Константа скорости некоторой реакции при 20°C равна 0,05 л/с. Определите константу скорости этой реакции при 70°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2.

7. Какие из утверждений, характеризующих действие катализатора, являются верными:

- а) не изменяет теплового эффекта реакции;
- б) снижает энергию активации прямой и обратной реакции на одну и ту же величину;
- в) смещает равновесие;
- г) сокращает время достижения равновесия.

8. Какое воздействие на реакционную систему $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)} + 92 \text{ кДж}$ приведет к уменьшению выхода аммиака

- а) понижение температуры; б) увеличение реакционного объема;
- в) повышение давления; г) увеличение концентрации N_2 .

9. Определите процентную концентрацию 0,8М раствора сульфата железа (III). Плотность раствора 1,06 г/мл.

10. Некоторый водный р-р неэлектролита кипит при 373,52°К. Определите моляльную концентрацию этого р-ра.

11. Каким молекулярным уравнением соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение: $Ca^{2+} + 2F^- = CaF_2$

- а) $Ca(NO_3)_2 + 2NaF = CaF_2 + 2NaNO_3$; б) $Ca(OH)_2 + 2KF = CaF_2 + 2KOH$;
- в) $CaCl_2 + 2HF = CaF_2 + 2HCl$; г) $CaCl_2 + 2AgF = 2AgCl + CaF_2$.

12. Воздействие каких факторов усилит гидролиз $ZnCl_2$:

- а) понижение температуры раствора; б) повышение температуры раствора;
- в) добавление воды; г) добавление раствора HCl .

13. Укажите раствор с наибольшей концентрацией ионов H^+ (моль/л):

- а) $pH = 8$; б) $[H^+] = 10^{-4}$; в) $pOH = 3$; г) $[OH^-] = 10^{-1}$.

В каких случаях первый металл вытесняет ионы второго из раствора его соли:

- а) $Ca + Mg^{2+}$; б) $Sn + Hg^{2+}$; в) $Ni + Ag^+$; г) $Cd + Zn^{2+}$.

14. Какие металлы могут быть использованы в качестве катода в гальваническом элементе, анодом которого является марганец:

- а) Mg ; б) Ca ; в) Na ; г) Cr .

15. Работа какого гальванического элемента обусловлена протеканием токообразующей реакции: $2Al + 3Co^{2+} = 2Al^{3+} + 3Co$

- а) $Al / AlCl_3 // CoCl_2 / Co$; б) $Al / KAlO_2 // CoCl_2 / Co$;
- в) $Al / Al_2(SO_4)_3 // CoSO_4 / Co$; г) $Al / Al(NO_3)_3 // Co(NO_3)_2 / Co$.

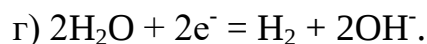
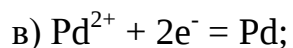
16. Чему равна ЭДС (В) ванадий-медного гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов у анода 0,1 моль/л, а у катода 0,1 моль/л.

17. При электролизе водных растворов каких электролитов pH у нерастворимого анода уменьшится:

- а) CrI_3 ; б) $CsBr$; в) $Cu(NO_3)_2$; г) $Al_2(SO_4)_3$.

18. Какие процессы протекают при электролизе водного раствора $Pd(NO_3)_2$ на палладиевых электродах:

- а) $Pd - 2e^- = Pd^{2+}$; б) $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$;



19. Какая масса (г) вещества выделится на аноде, если через водный раствор SnCl_2 пропустить $Q=0,2 \text{ F}$ электричества.

20. Какие металлы будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха:

- а) Ag; б) Sn; в) Li; г) Pt.

21. При наличии какой примеси растворение хрома в кислой среде замедляется:

- а) Mn; б) Ni; в) Fe; г) Al.

22. Определите продукты коррозии в нейтральной среде, при повреждении цинкового покрытия на кадмии:

- а) Cd^{2+} ; б) Zn^{2+} ; в) OH^- ; г) H_2 .

23. Какому элементу соответствует характеристическая электронная формула: $5s^2 5p^1$.

24. Атом какого элемента имеет наибольшее число неспаренных d-электронов:

- а) Hf $6s^2 5d^2$; б) W $6s^2 5d^4$; в) Pt $6s^1 5d^9$;
г) Au $6s^1 5d^{10}$.

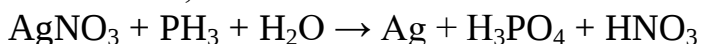
25. Расположите в ряд по усилению металлических свойств следующие элементы:

- а) C; б) Si; в) Ti; г) Ge.

26. В какой из приведенных молекул ковалентная связь полярна:

- а) H_2Te б) O_3 ; в) H_2O ; г) H_2 .

27. Расставьте коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель, что окисляется, что восстанавливается:



Напишите уравнение электронного баланса.

3.2.3. Критерии оценивания

Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов учитывает все виды учебной деятельности студента, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности студента – лекции, практические и лабораторные занятия, домашние задания, контрольные работы и т.п.

Учебным планом по дисциплине «Химия» предусмотрен вид промежуточной аттестации – экзамен. Студенты, набравшие в семестре менее 51 балла, считаются не аттестованными по результатам работы в семестре.

Студенты, не выполнившие в полном объеме в течение семестра задания по дисциплине, выполняют и сдают их в соответствии с графиком, разработанным кафедрой или преподавателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на лекции, практическом или лабораторном занятии. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;

- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Химия». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3. Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Учебным планом дисциплины для студентов очного отделения предусмотрено в первом семестре 12 (6 лекционных, 6 лабораторных) часов интерактивных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Модульная единица 2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	4

1	Л	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ	2
1	ЛЗ	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ	4
1	ЛЗ	Модульная единица 7. Химическое равновесие	2
ИТОГО			12

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием современной вычислительной техники и пакетов прикладных программ, выполнение проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий. От общего количества аудиторных занятий доля интерактивных 22,2%.

5.2.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Учебным планом дисциплины для студентов заочного отделения предусмотрено на первом курсе 2 (2 лабораторных) часа интерактивных занятий.

Курс	Вид занятия ЛЗ	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛЗ	Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ	2
ИТОГО			2

При изучении дисциплины «Химия» кроме традиционных образовательных технологий необходимо использовать инновационные и информационные образовательные технологии: игровые процедуры, дискуссии, деловые игры, тренинги, технологии анализа конкретных ситуаций (метод кейсов) представляющее собой изучение, анализ и принятие решения по ситуации, которая возникла или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации и в тот или иной момент времени. Этот метод развивает аналитическое мышление студентов. Системный подход к решению проблемы, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения

оптимального решения, принимать коллективные решения. От общего количества аудиторных занятий доля интерактивных 16,6%.

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели.

Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество

и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Химия» используются один вид интерактивных занятий:

- работа в малых группах.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем студентам возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

До начала лабораторной работы формируются бригады из студентов, представляющие собой - малые группы. Далее каждая группа получает допуск к работе по технике безопасности и проведению опытов.

1. Лекционные занятия – разбор конкретных ситуаций с мульти-медиа.

Модульная единица 2. Строение атом

(4 часа)

Цель: ознакомление со строением атома, с электронной и электронно-графической формулами атома.

Вопросы для закрепления

1. Основные положения квантовой механики: основные атомные частицы, двойственный характер электрона, понятие об атомной орбитали, принцип неопределенности Гейзенберга
2. Главное квантовое число. Физический смысл и численные значения.
3. Орбитальное (побочное) квантовое число. Формы электронных облаков.
4. Магнитное и спиновое квантовые числа.
5. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.
6. Правила построения многоэлектронных атомов: запрет Паули, правило Хунда, принцип энергетической выгоды Клечковского.
7. Периодичность в изменении свойств элементов
8. Размеры и энергетические характеристики атомов.

2. Лекционное занятие – разбор конкретных ситуаций с мульти-медиа.

Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических

реакций. Катализ

(2 часа)

Цель: ознакомление с понятием скорости химической реакции и факторами, влияющими на нее, основным законом кинетики.

Вопросы для закрепления

1. Что понимают под скоростью химической реакции? В каких единицах она измеряется?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гомогенной системе.
4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гетерогенной системе.
5. Закон действующих масс (*основной закон химии*).
6. Константа скорости химической реакции.
7. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
8. Что такое катализатор, катализ, ингибитор, каталитические яды, промоторы и для чего они нужны?
9. Каков механизм действия катализаторов в гомогенной и гетерогенной системах?

1. Лабораторное занятие – работа в малых группах

Модульная единица 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ (2 часа)

Цель работы: Изучение влияния концентрации реагирующих веществ, температуры и действия катализатора на скорость химической реакции.

Вопросы для предварительной подготовки к лабораторному занятию

1. Скорость химической реакции составляет 0,2 моль/л·ч при 40 °С. Какова она при 100 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?
2. Во сколько раз уменьшится скорость химической реакции, если температуру газовой смеси понизить от 140 до 110 °С? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
3. Температурный коэффициент скорости реакции для химической реакции равен 2. При 0 °С скорость данной реакции составляет 0,04 моль/л·ч. Какова скорость этой реакции при 20 °С?
5. На сколько градусов следует изменить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 81 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
6. Написать выражение скорости реакции: $\text{PbO}_{2(\text{т})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} = \text{Pb}_{(\text{т})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ согласно закону действия масс. Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию водорода в 4 раза?
7. Написать выражение скорости реакции: $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})}$ согласно закону действия масс. Рассчитать, как изменится скорость этой реакции, если увеличить давление в системе в 2 раза?

Опыт 1. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.

Опыт 2. Зависимость скорости реакции от температуры

2. Лабораторное занятие – работа в малых группах

Модульная единица 7. Химическое равновесие

(2 часа)

Цель работы: Изучение влияния изменения концентрации реагирующих веществ и температуры на смещение химического равновесия обратимой реакции.

Вопросы для предварительной подготовки к лабораторному занятию

1. Какие реакции называются необратимыми и обратимыми? Приведите примеры.
2. Дайте определение понятию химическое равновесие. Как можно использовать закон действующих масс для обратимых реакций?
3. Дайте определение понятию константа равновесия.
4. Связь константы равновесия с равновесными концентрациями. От каких факторов зависит значение константы равновесия?
5. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Какие факторы влияют на изменение химического равновесия?

Опыт 1. Влияние изменения концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие на лабораторном занятии – работе в малых группах для студентов очной формы обучения – 3,34 балла.

Критерии оценивания работы студента в работе в малых кругах

Критерий	ДО
Принимает активное участие в работе группы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика	3,34
Принимает активное участие в работе группы, участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к работе	2,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, не выступает от имени рабочей группы и не дополняет ответчика; демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	0,5

Принимает участие в работе группы, однако предлагает не аргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе группы, не высказывает никаких суждений, не выступает от имени группы; демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>3,34</i>

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Введение

Химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования и познания технологических процессов. Поэтому студенты технических специальностей должны хорошо усвоить основные идеи, законы и методы этой науки. Учитывая очень ограниченное число часов, отводимых на изучение химии, становится понятным необходимость качественной самостоятельной работы. Для этого необходимо использовать лекции, а также предлагаемую литературу по данной дисциплине для ВУЗов. Если по определенным темам ощущается недостаток школьных знаний необходимо использовать учебники средней школы.

Самостоятельная работа включает в себя: изучение, проработка лекционного материала, рассмотрение данной темы в литературе, изучение методических рекомендаций к выполнению лабораторных работ, ответы на теоретические вопросы и оформление лабораторной работы, решение задач.

Пособие включает многочисленный дидактический материал по химии, являющийся результатом совершенствования и адаптации задач к техническому вузу сельскохозяйственного профиля.

Задания включают задачи по основным разделам и темам, предусмотренным рабочей программой по дисциплине «Химия».

Каждый раздел содержит краткое теоретическое вступление и примеры решения задач, что облегчит усвоение материала студентами и позволит использовать его для самостоятельной работы. Приведенные решения типовых задач помогут студентам освоить алгоритмы решения, а также будут способствовать развитию их логического мышления.

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к лабораторным и практическим занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;

- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке их. Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

Требования для успешного освоения курса необходимо приобрести следующие практические навыки:

Объектами данной формы контроля выступает компетенция: ОПК-3.

Объектами оценивания являются:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

знание сути химических процессов, происходящих между органическими соединениями; основные закономерности реакций между органическими веществами; автомобильные топлива и горючие и смазочные материалы, полимеры, олигомеры и их синтез; качественные реакции;

умение осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов; применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций;

владение методиками решения расчётных задач и выбирать рациональные способы их решения;

химической номенклатурой и терминологией, основными физико-химическими расчетами и расчётами по уравнениям химических реакций металлургических процессов, навыками выполнения основных лабораторных операций, базой знаний и умений для изучения последующих дисциплин.

Раздел I. Строение атома, химическая связь:

- уметь писать электронную конфигурацию атома, иона;
- указывать электронные семейства, валентные электроны;
- указывать квантовые числа;
- определять тип гибридизации валентных орбиталей.

Раздел II. Общие закономерности химических процессов:

Химическая термодинамика

- понятие энтальпии образования вещества, энтальпии сгорания;
- расчет теплового эффекта химической реакции по закону Гесса и следствий из него;
- понятие энтропии, определение изменения энтропии в результате реакции;
- энергия Гиббса, как критерий самопроизвольного протекания реакции, анализ энтальпийного и энтропийного факторов;
- расчет ΔS реакции, ΔG реакции, температуры равновесия.

Химическая кинетика

- зависимость скорости реакции от концентрации, выражение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций;
- зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса;
- энергетический профиль для экзотермической и эндотермической реакции;
- катализ, энергетический профиль каталитической реакции;
- константа равновесия, ее зависимость от различных факторов;
- смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

Раздел III. Растворы

1 Способы выражения состава вещества: массовая доля, молярная доля, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента. Расчеты. Обратить внимание на размерности. При решении задач на расчет одной концентрации по известной концентрации не следует запоминать готовые формулы, правильнее постоянно помнить сущность каждого способа выражения состава и логически выбирать пути расчета.

2 Коллигативные свойства разбавленных растворов:

- расчет давления насыщенного пара, понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов, осмотического давления, молярной массы, изотонического коэффициента для растворов электролитов;
- сравнение коллигативных свойств для различных растворов электролитов и неэлектролитов;

3 Электролитическая диссоциация:

- уметь писать уравнения диссоциации сильных и слабых электролитов;
- расчет концентрации иона сильного электролита по известной концентрации электролита;

- расчет концентрации иона слабого электролита по известной концентрации электролита;
- выражение для константы диссоциации слабого электролита;
- степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов, закон разведения Оствальда;
- составление ионно-молекулярных уравнений.

4 Ионное произведение воды. Водородный показатель:

- расчет pH водных растворов сильных и слабых электролитов

Раздел IV. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

- уравнивать предлагаемую окислительно-восстановительные реакцию, используя метод электронного баланса, указать окислитель, восстановитель;
- расчет ΔF реакции, пользуясь справочными данными, определить возможность самопроизвольного протекания окислительно-восстановительной реакции.
- расчет ЭДС гальванического элемента в условиях, отличных от стандартных;
- написание процессов, протекающих при электро-химической коррозии для случаев водородной и кислородной деполяризации;
- написание уравнений электролиза в расплавах и в растворах.

Раздел V. Элементы органической химии

- знать номенклатуру, функциональные группы основных классов органических соединений;
- основные характеристики полимеров.

Раздел VI. Химическая идентификация

- определение фактора эквивалентности;
- решение задач по закону эквивалентов.

Примечание: для решения задачи, мотивированного ответа на вопрос предлагается использовать:

- периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева;
- комплект справочных таблиц физико-химических величин по изучаемым темам курса.

1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Учебный модуль I. Введение. Строение вещества	12	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов	тестирование, опрос
2.	Учебный модуль II. Общие закономерности химических процессов	18	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов	тестирование
3.	Учебный модуль III.	12	Работа с учебной	тестирование

	Растворы		литературой. Решение задач и тестов	
4.	Учебный модуль IV. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	4	Работа с учебной литературой. Решение задач	тестирование
5.	Учебный модуль V. Элементы органической химии	2	Работа с учебной литературой. Рефераты	тестирование
6.	Учебный модуль VI. Химическая идентификация и анализ вещества	6	Работа с литературой. Рефераты	тестирование
ИТОГО		54		

2. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Раздел. I. Введение. Строение вещества

Модульная единица 1. Предмет и значение химии в развитии техники.

Основные понятия и количественные законы химии

Модульная единица 2. Строение атома и периодическая система Д.И.

Менделеева

Контрольные задачи

1. Записать полную электронную формулу атома элемента, электронная конфигурация которой заканчивается следующими квантовыми числами: $n = 3$; $l = 2$; $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$; $m_s = +1/2, +1/2, +1/2$. Определить данный элемент. Записать его электронные схемы в нормальном и возбужденном состояниях. Какую максимальную валентность может проявлять данный элемент? Объяснить: почему он находится в 4 периоде, V группе, побочной подгруппе, к какому электронному семейству относится?

2. На основании электронных формул и электронных схем объяснить постоянную валентность у атома кислорода и переменную – у атома серы, находящихся в VI группе главной подгруппе.

3. На примере атомов элементов 2-го периода Периодической системы объяснить изменения: - радиуса, - электроотрицательности, - свойств (восстановительных, окислительных), написав их электронные формулы.

4. У какого атома элемента: магния или бария, более выражены восстановительные свойства? Дать обоснованный ответ, исходя из: - электронной структуры атомов, - их радиусов, - электроотрицательностей.

5. Фтор и бром находятся в VII группе главной подгруппе Периодической системы, имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего уровня s^2p^5 . Исходя из строения атомов этих элементов, их радиусов, электроотрицательности, объяснить: фтор или бром проявляет в большей степени окислительные свойства? Почему фтор проявляет

валентность равную только 1, а бром может иметь переменную: 1, 3, 5, 7? Объяснить, написав электронные схемы атомов фтора и брома в нормальном и возбужденных состояниях.

Модульная единица 3. Химическая связь

Модульная единица 4. Химия металлов и неметаллов

Контрольные задачи

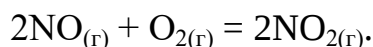
1. Определить тип связи и форму молекулы AsCl_3 .
2. Определить тип связи в молекуле H_2Se . Объяснить механизм ее образования. Показать графически форму молекулы H_2Se .
3. Почему молекулы HF способны образовывать димеры и полимеры?
4. Определить тип связи в молекуле GaCl_3 . Объяснить механизм ее образования и показать графически форму молекулы. Определить тип гибридизации.
5. Определить тип связи в молекуле BF_3 . Объяснить механизм ее образования. Показать графически форму молекулы. Определить тип гибридизации.

Раздел II. Общие закономерности химических процессов

Модульная единица 5. «Энергетика химических процессов»

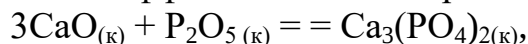
Контрольные задачи

1. Пользуясь необходимыми термодинамическими величинами (таблица 2, стр. 34), определить: экзо- или эндотермической является данная реакция в стандартных условиях:



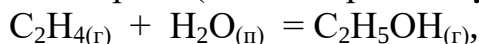
Записать данное термохимическое уравнение.

2. Рассчитать тепловой эффект химической реакции:



пользуясь необходимыми термодинамическими величинами из таблицы. Записать данное термохимическое уравнение.

3. Вычислить тепловой эффект реакции гидратации этилена с образованием этилового спирта (в стандартных условиях):



пользуясь необходимыми термодинамическими величинами из таблицы. Записать данное термохимическое уравнение.

4. Пользуясь термодинамическими величинами из таблицы, рассчитать: сколько тепла выделится при гашении водой 500 кг негашеной извести CaO , содержащей 20% примесей (условия – стандартные)?

5. При соединении 20 граммов алюминия с кислородом в стандартных условиях выделилось 609,6 кДж. Определить стандартную энтальпию образования оксида алюминия ΔH° (298). Записать данное термохимическое уравнение.

Модульная единица 6.

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ

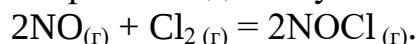
Контрольные задачи

1. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. При 20 °С скорость реакции составляет 0,04 моль/л·ч. Какова скорость этой реакции при: а) 40 °С; б) 0 °С?

2. При 30 °С скорость химической реакции равна 0,01 моль/л·мин. Какова она при а) 0 °С; б) 60 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

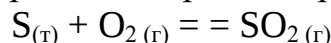
3. При 40 °С скорость химической реакции составляет 0,2 моль/л·ч. Какова она при: а) 10 °С; б) 100 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

4. Оксид азота (II) и хлор взаимодействуют по уравнению:



Рассчитать, во сколько раз следует увеличить концентрацию NO при неизменной концентрации Cl₂, чтобы скорость реакции возросла в 16 раз?

5. Выразить скорость реакции горения серы в кислороде:

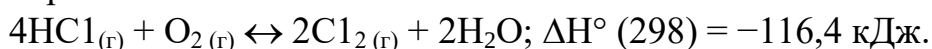


через концентрации реагирующих веществ согласно закону действия масс. Рассчитать, как изменится скорость этой реакции при увеличении концентрации исходных веществ в 4 раза?

Модульная единица 7. Химическое равновесие

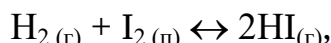
Контрольные задачи

1. При определенных условиях реакция хлороводорода с кислородом обратима:



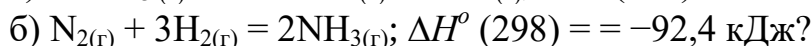
Выразить константу равновесия (K_c) для этой реакции через концентрации веществ согласно закону действия масс. Определить, как сместится равновесие при: а) увеличении температуры; б) повышении давления?

2. Концентрации веществ в системе:



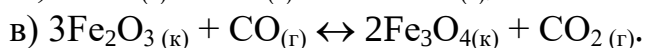
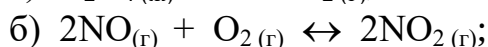
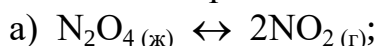
в момент равновесия составили (моль/л): $[\text{H}_2] = 0,3$; $[\text{I}_2] = 0,4$; $[\text{HI}] = 0,2$. Рассчитать константу равновесия (K_c) и исходные концентрации водорода и иода.

3. Как следует изменить температуру и давление (увеличить или уменьшить), чтобы равновесие в реакциях сместить вправо:



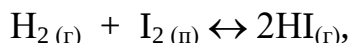
Выразить константы равновесия (K_c) для этих обратимых реакций.

4. Как повлияет уменьшение давления на смещение равновесия в химических реакциях:



Выразить константы равновесия (K_c) для этих обратимых реакций.

5. Вычислить равновесные концентрации водорода $[\text{H}_2]$ и иода $[\text{I}_2]$ в реакции:



если их исходные концентрации составляли: $c(\text{H}_2) = c(\text{I}_2) = 0,03$ моль/л, а равновесная концентрация $[\text{HI}] = 0,04$ моль/л. Вычислить константу равновесия (K_c) данной реакции.

Тема: « Растворы»

Контрольные задачи

1. Вычислить: а) массовую долю (ω); б) молярную концентрацию вещества (c) раствора H_2SO_4 , полученного при растворении 26 граммов H_2SO_4 в 150 см^3 раствора, плотность которого равна $1,17 \text{ г/см}^3$.
2. Вычислить: а) молярную (c) концентрацию, б) моляльность (c_m) H_2SO_4 в растворе с массовой долей серной кислоты, равной 34%, имеющего плотность $1,25 \text{ г/см}^3$.
3. На нейтрализацию 50 см^3 раствора H_3PO_4 израсходовано 25 см^3 0,5н раствора KOH . Чему равна молярная концентрация вещества эквивалента H_3PO_4 ? Сколько граммов H_3PO_4 содержит 1 литр данного раствора?
4. Изотоничны ли (имеют одинаковое осмотическое давление) растворы: в 0,5 л первого содержится 4,5 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, во втором – 1 л содержит 17,1 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (условия стандартные)?
5. При какой температуре будет кипеть раствор, если в 200 см^3 воды растворить 43,2 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$? Эбуллиоскопическая постоянная для воды равна 0,52.

Модульная единица 9. Теория электролитической диссоциации

Контрольные задачи

1. Осмотическое давление 0,1 М водного раствора FeSO_4 при 0°C равно 1,7 атм. Чему равна кажущаяся степень электролитической диссоциации FeSO_4 в этом растворе? $R = 8,314 \text{ л}\cdot\text{кПа/моль}\cdot\text{К}$.
2. Раствор, содержащий 3 моль свекловичного сахара в 1 л воды, изотоничен (имеет одинаковое осмотическое давление) с водным раствором нитрата калия KNO_3 концентрации 1,8 моль/л. Вычислить кажущуюся степень электролитической диссоциации KNO_3 в указанном растворе.
3. Раствор, содержащий 0,834 г Na_2SO_4 в 1 литре воды, замерзает при температуре $-0,028^\circ\text{C}$. Вычислить кажущуюся степень электролитической диссоциации Na_2SO_4 в указанном растворе. Криоскопическая постоянная для воды равна 1,86.
4. Вычислить кажущуюся степень диссоциации NaCl в 2 М водном растворе, если осмотическое давление этого раствора при 0°C равно 68,1 атм. $R = 0,082 \text{ атм}\cdot\text{л/моль}\cdot\text{К}$.
5. При растворении 10,1 г KNO_3 в 100 см^3 воды температура замерзания понизилась на $3,01^\circ\text{C}$. Определить кажущуюся степень диссоциации KNO_3 в полученном растворе. Криоскопическая постоянная для воды равна 1,86.

Модульная единица 10. Водородный показатель

Контрольные задачи

Написать ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза по I-ой ступени и указать реакцию среды (pH) водных растворов солей:

1. CrCl_3 ; Na_2SO_3 .
2. ZnSO_4 ; $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$.
3. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; CH_3COONa .
4. K_3PO_4 ; CuBr_2 .
5. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; KCN .

Раздел IV. Основные электрохимические процессы

Модульная единица 11. Окислительно-восстановительные процессы

Контрольные задачи

На основе электронных уравнений подобрать коэффициенты в реакциях. Указать окислитель и восстановитель.

1. $\text{KMnO}_4 + \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
2. $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$.
3. $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
4. $\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$.
5. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

Модульная единица 12. Электрохимические процессы. Электролиз

Контрольные задания

1. Через водные растворы нитрата серебра и сульфата никеля пропустили одинаковые количества электричества. Из раствора AgNO_3 выделилось 5,4 г серебра. Какая масса никеля выделится из раствора NiSO_4 ? Составить схему электролиза водного раствора NiSO_4 на инертных электродах.
2. Составить схемы электролиза водных растворов солей на инертных электродах: а) NaBr , б) CuSO_4 . Какое количество электричества нужно пропустить через раствор CuSO_4 , чтобы выделить 8 граммов меди при выходе по току (ВТ), равным 86%?
3. Составить схемы электролиза водных растворов солей на инертных электродах: а) NaI , б) CuSO_4 . Какие объемы газов выделятся из растворов, если электролиз проводить при силе тока 4 А в течение 20 минут (н.у.)?
4. Определить молярную массу эквивалента и название двухвалентного металла, если при пропускании через раствор его соли тока силой 5 А в течение 30 минут выделилось 2,96 грамма металла. Составить схему электролиза водного раствора сульфата данного металла на инертных электродах.
5. Определить молярную массу эквивалента и название двухвалентного металла, если для выделения 1 грамма этого металла из раствора его соли потребовалось 2966,36 Кл электричества. Составить схему электролиза водного раствора хлорида данного металла на инертных электродах.

Модульная единица 13. Химические источники тока

Контрольные задания

1. Составить схему гальванического элемента, в котором происходит реакция: $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$. Записать электрохимические уравнения процессов, происходящие на электродах при работе данного

гальванического элемента. Определить его стандартное напряжение (ЭДС), используя величины стандартных электродных потенциалов, ΔG° (298) и константу равновесия токообразующей реакции. Сделать вывод о направлении протекания реакции.

2. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластинок, опущенных в 0,1 М раствор MgSO_4 и 1 М раствор FeSO_4 соответственно. Определить напряжение (ЭДС) данного гальванического элемента, используя величины стандартных электродных потенциалов. Записать уравнения электродных процессов и суммарную токообразующую реакцию.

3. Составить схему гальванического элемента, состоящего из алюминиевого и хромового электродов, опущенных в 0,001 М раствор AlCl_3 и 1 М раствор CrCl_3 . Записать электрохимические уравнения процессов, происходящих на электродах при работе этого гальванического элемента. Определить его напряжение (ЭДС), используя величины стандартных электродных потенциалов.

4. Составить схему гальванического элемента, в котором имеются следующие компоненты: Cu; 0,01 М раствор NiSO_4 ; 1 М раствор CuSO_4 ; и Ni. Написать уравнения электродных процессов. Определить напряжение (ЭДС) данного гальванического элемента, используя величины стандартных электродных потенциалов (табл. 5, стр. 80).

5. Составить схему гальванического элемента, образованного кадмиевым электродом, погруженным в 0,01 М раствор CdSO_4 и медным электродом, опущенным в 0,1 М раствор CuSO_4 . Записать уравнения электродных процессов. Определить его напряжение (ЭДС), используя величины стандартных электродных потенциалов.

Модульная единица 14. Коррозия и защита металлов

Контрольные задачи

1. Как происходит электрохимическая коррозия луженого железа при нарушении покрытия в атмосферных условиях ($\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$)? Составить схему коррозионного гальванического элемента, используя величины стандартных электродных потенциалов металлов (табл. 4). Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции процесса коррозии. Каков характер покрытия?

2. Как происходит электрохимическая коррозия луженого железа при нарушении покрытия на площади 15 см^2 в кислой среде (H^+)? Составить схему коррозионного гальванического элемента, используя величины стандартных электродных потенциалов металлов (табл. 4). Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции (в ионном виде) процесса коррозии. Каков характер покрытия? Вычислить объемный показатель коррозии, если за 1 час 20 минут в процессе коррозии выделилось $0,6 \text{ см}^3$ газа (н.у.).

3. Составить схему коррозионного гальванического элемента, возникающего при повреждении луженого железа в кислой среде с доступом кислорода (H^+

+ O₂), используя величины стандартных электродных потенциалов металлов (табл. 4). Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции (в ионном виде) процесса коррозии. Каков характер покрытия?

4. Как происходит электрохимическая коррозия оцинкованного железа при нарушении покрытия в атмосферных условиях (H₂O + O₂)? Составить схему коррозионного гальванического элемента, используя величины стандартных электродных потенциалов металлов (табл. 4). Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции (в ионной форме) процесса коррозии. Каков характер покрытия?

5. Как происходит электрохимическая коррозия оцинкованного железа при нарушении покрытия в кислой среде (H⁺)? Составить схему коррозионного гальванического элемента, используя величины стандартных электродных потенциалов металлов (табл. 4). Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции (в ионном виде) процесса коррозии. Каков характер покрытия? Вычислить весовой показатель коррозии, если объемный показатель составляет 450 см³/м²·час.

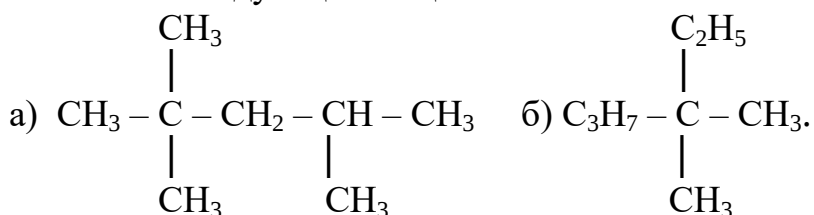
Раздел V. «Элементы органической химии»

Тема: «Органические полимерные материалы»

Контрольные задачи

1. Написать формулы веществ по их названиям: а) 2,4–диметилгексан; б) 2,4,4–триметилгептан; в) 2,2,5–триметил–3,3–дихлоргексан.

2. Назвать следующие вещества:



3. Химическое название фреона-114, используемого в качестве хладагента в домашних холодильниках, – тетрафтордихлорэтан. Написать структурную формулу этого соединения, зная, что атомы фтора распределены в молекуле этого соединения симметрично. Имеет ли это соединение изомеры?

4. Эффективным средством борьбы с огнем является тетра-фтордибромэтан, в молекуле которого атомы галогенов распределены симметрично относительно атомов углерода. Написать структурную формулу этого соединения и его возможных изомеров.

5. Назвать следующие соединения: а) CH₂ = CH – CH = CH – CH₃;

б) CH₂ = CH – CH = CH₂; в) CH₃ – C = CH – CH – CH₂ – CH₃.



3. Задачи для самостоятельного контроля

Раздел I. Введение. Строение вещества

Тема: **Строение атома и периодическая система**

Задание 1.

Изотопы элемента различаются числом...

Варианты ответа:

- ☐ протонов
- ☐ нуклонов
- ☐ электронов
- ☐ нейтронов.

Задание 2.

В периоде с увеличением порядкового номера элементов относительная электроотрицательность...

Варианты ответа:

- ☐ изменяется периодически
- ☐ увеличивается
- ☐ уменьшается
- ☐ остается постоянной.

Задание 3.

Электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $3s^2 3p^6$ имеет частица ...

Варианты ответа:

- ☐ S_0
- ☐ Mg^{2+}
- ☐ O^{2-}
- ☐ S^{2-} .

Тема: **Химическая связь и строение вещества**

Задание 1.

Центральный атом находится в состоянии sp^3 гибридизации в молекуле...

Варианты ответа:

- ☐ CO
- ☐ CH_4
- ☐ CO_2
- ☐ K_2CO_3 .

Задание 2.

Графит имеет _____ кристаллическую решетку.

Варианты ответа:

- ☐ металлическую
- ☐ молекулярную
- ☐ атомную
- ☐ ионную.

Задание 3.

Установите связь между формулой вещества и типом химической связи.

1) **NaCl**

2) **PH_3**

3) **Na**

Раздел II. Общие закономерности химических процессов

Тема: **Основы химической термодинамики**

Задание 1.

Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает _____ закон термодинамики.

Варианты ответа:

- ☐ второй
- ☐ первый
- ☐ третий
- ☐ нулевой.

Задание 2.

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

Варианты ответа:

- ☐ адиабатическим
- ☐ изобарным
- ☐ изохорным
- ☐ изотермическим.

Задание 3.

Термохимическое уравнение синтеза аммиака имеет вид $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ $\Delta H_{\text{х.р.}}^0 = -92 \text{ кДж}$. При получении 6,72 л аммиака выделяется _____ кДж теплоты.

Варианты ответа:

- ☐ -27,6
- ☐ 13,8
- ☐ 27,6
- ☐ -13,8.

Тема: Химическая кинетика и катализ

Задание 1.

Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Скорость реакции при повышении температуры от 300⁰С до 340⁰С увеличивается в _____ раз.

Варианты ответа:

- ☐ 27
- ☐ 81
- ☐ 12
- ☐ 9.

Задание 2.

Увеличение скорости реакции под действием катализатора происходит...

Варианты ответа:

- ☐ увеличения концентрации реагентов
- ☐ увеличения температуры
- ☐ уменьшения энергии активации
- ☐ уменьшения концентрации продуктов.

Задание 3.

При повышении давления в 2 раза скорость гомогенной элементарной химической реакции $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$ увеличивается _____ в раз(-а).

- ☐ 6

- 4
- 4
- 8.

Тема: Химическое равновесие

Задание 1.

Для экзотермического процесса синтеза аммиака одновременное понижение температуры и увеличение давления _____ выход аммиака.

Варианты ответа:

- уменьшает
- увеличивает
- сначала увеличивает, затем уменьшает
- не влияет на.

Задание 2.

В состоянии химического равновесия скорость прямой реакции _____ скорости обратной реакции.

Варианты ответа:

- меньше
- равна
- больше
- не зависит от.

Задание 3

Дана равновесная система: $\text{FeO} + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) - 23 \text{ кДж/моль}$.

Равновесие сместится в сторону продуктов реакции при ...

Варианты ответа:

- повышении давления
- повышении температуры
- понижении температуры
- понижении равновесие в системе $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO} + \text{Q}$ сместится в сторону образования оксида давления.

Раздел III. Растворы

Тема: Способы выражения состава растворов

Задание 1.

Молярная концентрация раствора, в 2 л которого содержится 4,25 г хлорида лития, равна _____ моль/л.

Варианты ответа:

- 0,1
- 0,5
- 1
- 0,05.

Задание 2.

К 250 г раствора, содержащего 25 г сульфата калия, добавили 250 см³ дистиллированной воды. Массовая доля растворенного вещества в растворе...

Варианты ответа:

- осталась неизменной
- уменьшилась в 2 раза
- увеличилась в 2 раза
- уменьшилась в 2,1 раза.

Задание 3.

Масса серной кислоты, содержащаяся в 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,5 моль/л, равна _____ грамма (-ам).

Варианты ответа:

- 98
- 24,5
- 196
- 49.

Тема: Коллигативные свойства растворов

Задание 1.

В 250 граммах воды растворен неэлектролит с молярной массой 340 г/моль. Раствор замерзает при $-0,28^{\circ}\text{C}$. Масса вещества в растворе составляет _____ грамма (-ов).

Варианты ответа:

- 163,2
- 45,8
- 12800
- 12,8.

Задание 2.

Раствор, содержащий 5 г вещества неэлектролита в 100 г воды, кипит при $100,43^{\circ}\text{C}$ ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52$ град·кг/моль). Молярная масса вещества равна _____ г/моль.

Варианты ответа:

- 0,6
- 11
- 216
- 60.

Тема: Коллоидные растворы

Задание 1.

Для очистки коллоидных растворов от ионных примесей применяют метод...

Варианты ответа:

- электродиализа
- электроосмоса
- электрокоагуляции
- электрофореза.

Задание 2.

Явление переноса частиц дисперсной фазы в постоянном электрическом поле называется...

Варианты ответа:

- потенциал течения

- электрофорез
- электролиз
- электроосмос.

Задание 3.

Коллоидные частицы золя, полученного при введении в разбавленный раствор K_2SO_4 насыщенного раствора $BaCl_2$, имеют _____ заря.

Варианты ответа:

- нулевой
- отрицательный
- не скомпенсированный слоем противоионов
- положительный.

Раздел IV. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

Тема: **Окислительно-восстановительные реакции**

Задание 1.

Только окислительную способность проявляет _____ кислота.

Варианты ответа:

- тиосерная
- сернистая
- серная
- сероводородная.

Задание 2.

В реакции $3Ca + 2P \rightarrow Ca_3P_2$ атомы фосфора выступают в качестве...

Варианты ответа:

- восстановителей
- окислителей и восстановителей одновременно
- окислителей
- доноров неподеленной электронной пары.

Задание 3.

Только окислительную способность проявляет _____ кислота.

Варианты ответа:

- сернистая
- сероводородная
- тиосерная
- серная.

Тема: **Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов.**

Задание 1.

При работе гальванического элемента в стандартных условиях происходят процессы превращения химической энергии реагентов в ...

Варианты ответа:

- электрическую
- магнитную
- электромагнитную
- световую.

Задание 2.

В гальваническом элементе, состоящем из никелевого $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^0) = -0,25\text{В}$ и железного $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0) = -0,44\text{В}$ электродов, погруженных в 1М растворы их солей, на аноде протекает процесс...

Варианты ответа:

- ☐ $\text{Ni}^0 - 2\text{e}^- = \text{Ni}^{2+}$
- ☐ $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}^0$
- ☐ $\text{Fe}^0 - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- ☐ $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Fe}^0$.

Тема: Электрохимические процессы. Электролиз.

Задание 1.

При пропускании электрического тока через раствор нитрата меди (II) на угольном катоде выделяется...

Варианты ответа:

- ☐ H_2
- ☐ O_2
- ☐ H_2O
- ☐ Cu .

Задание 2.

Сумма коэффициентов в суммарном уравнении процесса электролиза водного раствора нитрата серебра равна...

Варианты ответа:

- ☐ 3
- ☐ 15
- ☐ 11
- ☐ 7.

Задание 3.

Уравнение, которое описывает процесс электролиза хлорида натрия в инертной атмосфере имеет вид...

Варианты ответа:

- ☐ $2\text{NaCl} = 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
- ☐ $4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Na} + \text{O}_2 + 4\text{HCl}$
- ☐ $4\text{NaCl} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$
- ☐ $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH}$.

Раздел V. Элементы органической химии

Тема: ВМС. Органические и неорганические полимеры.

Задание 1.

Установите соответствие между происхождением и названиями полимеров:

- 1) синтетический полимер
- 2) природный полимер
- 3) искусственный полимер.

Варианты ответа:

- ☐ крахмал
- ☐ триглицерид

- ☐ полипропилен
- ☐ тринитроцеллюлоза.

Задание 2.

Методом поликонденсации получают...

Варианты ответа:

- ☐ изопреновый каучук
- ☐ фенолформальдегидную смолу
- ☐ поливинилхлорид
- ☐ капрон.

Задание 3.

Пространственные полимеры нерастворимы, так как макромолекулы...

Варианты ответа:

- ☐ имеют разветвленное строение
- ☐ расположены неупорядоченно
- ☐ соединены большим числом химических связей
- ☐ имеют очень большую молекулярную массу.

.Раздел VI. Химическая идентификация и анализ веществ

Тема: Теоретические основы аналитической химии

Задание 1.

В 1 дм³ насыщенного раствора содержится $1,32 \cdot 10^{-5}$ моль AgCl. Значение ПР (AgCl) равно...

Варианты ответа:

- ☐ $1,32 \cdot 10^{-5}$
- ☐ $1,74 \cdot 10^{-10}$
- ☐ $1,89 \cdot 10^{-3}$
- ☐ $3,63 \cdot 10^{-3}$.

Задание 2.

Раствор MgNH_4PO_4 , в котором произведение концентраций ионов (ПИ) = $1 \cdot 10^{-6}$, а величина произведения растворимости (ПР) = $1 \cdot 10^{-10}$, является...

Варианты ответа:

- ☐ ненасыщенным
- ☐ пересыщенным
- ☐ концентрированным
- ☐ насыщенным.

Задание 3.

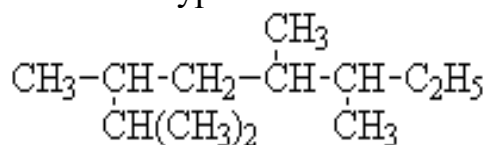
Вещество, у которого отсутствует значение произведения растворимости, имеет формулу ...

Варианты ответа:

- ☐ Ag_2SO_4
- ☐ Ag_3PO_4
- ☐ AgNO_3
- ☐ AgCl .

4. Примеры оценочных средств для промежуточного контроля:

1. Изотопы одного и того же химического элемента отличаются:
 - 1) числом валентных электронов в атомах; 2) атомным номером; 3) атомной массой; 4) зарядом ядра атома.
2. В атоме хлора валентными являются орбитали подуровней:
 - 1) 2p, 3s, 3p; 2) только 3s, 3p; 3) 3s, 3p 3d; 4) только 3p.
3. Высший оксид состава ЭО₂ образуют все элементы
 - 1) 2 периода; 2) 4 периода; 3) II группы; 4) IV группы.
4. Название нижеприведенного углеводорода по систематической номенклатуре



- А) 2,3,5-Триметил-6-этилгептан
 - В) 3,4,6,7-Тетраметилоктан
 - С) 2,3,5,6-Тетраметилоктан.
 - Д) 2-Изопропил-4,5-диметилгептан.
5. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 250 г воды и 40 г глюкозы.
 6. Сколько граммов Na₂SO₃ потребуется для приготовления 5 л 8 %-ного (по массе) раствора (ρ=1,075 г/мл)?
 7. 1 мл 25 %-ного (по массе) раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
 - б) для промежуточной аттестации (Пр. атт.):

1. Основные понятия химии: атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, моль, молекулярная масса.
2. Выразите математически скорости прямых и обратных реакций:
 - a) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO};$
 - b) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 3\text{CO}(\text{г.}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{тв.}) + 3\text{CO}_2(\text{г.});$
 - c) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
 - d) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
3. Образованию химической связи соответствует...
 - a) взаимодействие ядер атомов
 - b) перекрывание электронных облаков
 - c) притяжение электронов
 - d) уменьшение полной энергии взаимодействующих атомов
4. Этановую кислоту можно отличить от этилового спирта с помощью
 - 1) лакмуса
 - 2) бромной воды
 - 3) раствора перманганата калия
 - 4) различной окраски.

5. Вопросы и задачи для самоконтроля и подготовки к экзамену

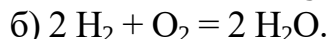
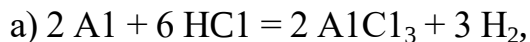
1. Основные стехиометрические законы, их современная трактовка. Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Химический эквивалент.
2. Строение электронных оболочек атомов. Волновая теория строения атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Принцип заполнения электронами атомных орбиталей.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Валентность, степень окисления. Изменение свойств элементов и их соединений в зависимости от структуры электронных оболочек.
4. Свойства взаимодействующих атомов: эффективный радиус, ионизационный потенциал, сродство к электрону. Электроотрицательность. Химическая связь. Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия, валентный угол. Полярность связи. Современные методы описания химической связи.
5. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Ионная связь. Свойства веществ с ковалентной и ионной связями. Донорно-акцепторная связь.
6. Внутри и межмолекулярная водородная связь. Металлическая связь. Металлическое состояние и его особенности. Проводники, непроводники и изоляторы.
7. Агрегатные состояния. Классы и номенклатуры химических веществ.
8. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Направление химической реакции. Энергия Гиббса.
9. Скорость химической реакции. Константа скорости. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ.
10. Понятие об энергии активации. Принципиальная обратимость химических реакций. Практически необратимые реакции. Молекулярные, ионные реакции.
11. Химическое равновесие. Константы химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
12. Растворы. Способы выражения концентраций. Дисперсные системы.
13. Растворимость веществ. Растворители. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Физическая теория растворов.
14. Законы Рауля, Генри. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмотическое давление растворов. Закон Вант - Гоффа.
15. Современные представления о растворах электролитов. Кислоты и основания. Амфотерные электролиты. Сильные и слабые электролиты. Гидратация ионов. Понятие об активности и коэффициентах активности ионов.
16. Ионное произведение воды. pH растворов.
17. Гидролиз. Роль гидролиза в живом организме. Представления о механизмах реакций гидролиза солей. Буферные смеси.

18. Степень окисления. Окислительно - восстановительные потенциалы. Окислительно - восстановительные реакции. Методы подбора коэффициентов окислительно - восстановительных реакций.
19. Электродные процессы. Электродный потенциал. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Электролиз. Общая характеристика (положение в периодической таблице, строение и размеры атомов, физические и химические свойства, степень окисления, распространенность в природе) непериодических элементов (металлов и неметаллов). Химические источники тока.
20. Коррозия. Виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.
21. Общая характеристика (положение в периодической таблице, строение и размеры атомов, физические и химические свойства, степень окисления, распространенность в природе) *d*-элементов.
22. Качественный анализ.
23. Количественный анализ.
24. Общие принципы и виды количественного анализа.
25. Гравиметрический метод анализа.
26. Титриметрический анализ.
27. Оптические методы анализа.
28. Электрохимические методы анализа.
29. Полимеры и олигомеры.
30. Комплементарность.

6. Задания для контрольных работ

1. Найти простейшую формулу вещества, содержащего (по массе) 43,4 % натрия, 11,3 % углерода и 45,3 % кислорода.
2. Рассчитайте, сколько молей и моль- эквивалентов составляют 9,8 грамма серной кислоты.
3. Карбонат кальция разлагается при нагревании на CaO и CO₂. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO₃, потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?
4. Найдите массы воды и медного купороса CuSO₄·5 H₂O, необходимые для приготовления раствора, содержащего 8 % безводной соли. Плотность 8 % раствора CuSO₄ равна 1,084 г/мл.
5. Степень диссоциации угольной кислоты H₂CO₃ по первой ступени в 0,1 н растворе равна $2,11 \cdot 10^{-3}$. Вычислить К_д.
6. Напишите в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков или газов: а) CuSO₄ + NaOH; б) CaCO₃ + HCl; в) Na₂SO₃ + H₂SO₄.
7. Как изменится скорость реакции C₂H₄ (газ) + 3 O₂ (газ) = 2 CO₂ (газ) + 2 H₂O (газ) при увеличении давления в 2 раза?
8. Написать уравнение закона действия масс для реакции:
$$\text{C (твердый)} + \text{H}_2\text{O (пар)} = \text{CO} + \text{H}_2$$

9. Составьте уравнения полуреакций окисления и восстановления для следующих реакций и определить, в каких случаях водород служит окислителем и в каких – восстановителем:



10. Вычислите осмотическое давление раствора глицерина с массовой долей 1% (плотность 1,0006 г/мл) при 25°C. Будет ли он изотоничен раствору с осмотическим давлением 500 кПа?

11. Сколько граммов серной кислоты необходимо для приготовления 250 г 10 %-го раствора.

12. Какова процентная концентрация раствора, полученного растворением 40 г MgSO_4 в 460 г воды?

13. К 300 г 16 % раствора ZnSO_4 добавили 400 г воды. Какова процентная концентрация полученного раствора?

14. Какой объем 96%-ной серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) и какую массу воды необходимо взять для приготовления 100 мл 15 % - го раствора с плотностью 1,10 г/мл?

15. Раствор, содержащий 2,1 г KOH в 250 г воды, замерзает при $-0,519^\circ\text{C}$. Найти для этого раствора изотонический коэффициент.

16. Кажущаяся степень диссоциации хлорида калия в 0,1 Н растворе равна 0,80. Чему равно осмотическое давление этого раствора при 17°C?

17. Во сколько раз увеличится скорость процесса при увеличении температуры на 30°C, если температурный коэффициент равен 3?

18. Как изменится скорость вышеуказанных реакций при увеличении объема в 2 раза?

19. Определите, в каких соединениях связь ионная: NaCl, NF_3 , B_2O_3 , CaS, NO.

20. Напишите уравнения реакций: а) растворения магния в растворе серной кислоты; б) взаимодействия раствора бромида натрия с хлором. Какой элемент окисляется и какой восстанавливается?

21. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего в 100 мл 4,9 г серной кислоты.

22. Определите эквивалентную концентрацию раствора, содержащего 12 г MgSO_4 в 150 мл раствора.

23. Вычислите произведение растворимости хромата серебра Ag_2CrO_4 , если в 100 мл воды растворяется $1,85 \cdot 10^{-3}$ г этой соли.

24. В каком объеме 0,5 М раствора ZnSO_4 содержится 16,1 г соли?

25. Какой объем воды необходимо прибавить к 200 мл 30 % - го раствора NaOH (плотность 1,33 г/мл) для получения 10 %-ого раствора?

26. Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, pH которого равен 5,2?

27. Как надо изменить концентрацию ионов водорода в растворе, чтобы pH раствора увеличился на единицу: а) увеличить в 10 раз; б) увеличить на 1 моль/л; в) уменьшить в 10 раз; г) уменьшить на 1 моль/л? Ответ подтвердите расчетами.

28. Вычислить pH следующих растворов слабых электролитов:
а) 0,02 М NH_4OH ; б) 0,1 М HCN ; в) 0,01 М CH_3COOH .
29. Вычислите константу равновесия системы $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$, если в состоянии равновесия концентрация $[\text{CO}] = 0,04$ моль/л, а концентрация $[\text{CO}_2] = 0,05$ моль/л.
30. Напишите уравнения реакций: а) между бромидом меди и хлором; б) между бромидом меди в растворе и металлическим железом. Укажите, что является в той и другой реакции окислителем, что - восстановителем.
31. Сколько граммов серной кислоты содержится в 2 л 0,5 н раствора.
32. Какую массу железа можно получить из 2 т железной руды, содержащей 94 % (масс.) Fe_2O_3 ?
33. Определите эквивалентную концентрацию раствора, содержащего в 2 л, которого находится 80,5 г ZnSO_4 .
34. Найти моляльность и молярную концентрацию растворенного вещества в 67 % -ном растворе сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
35. Для растворения 1,16 г PbI_2 потребовалось 2 л воды. Найти произведение растворимости соли.
36. Как изменится кислотность 0,2 н раствора HCN при введении в него 0,5 моль/л KCN : а) возрастет; б) уменьшится; в) не изменится?
37. Определить ΔH° образования этилена, используя следующие данные:
 C_2H_4 (газ) + 3O_2 (газ) = 2CO_2 (газ) + $2\text{H}_2\text{O}$ (газ),
 $\Delta H^\circ = -1323$ кДж,
 C (графит) + O_2 (газ) = CO_2 (газ), $\Delta H^\circ = -393,5$ кДж,
 H_2 (газ) + $1/2 \text{O}_2$ (газ) = H_2O (газ), $\Delta H^\circ = -241,8$ кДж.
38. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.
39. Какому атому соответствует электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$? Укажите валентные электроны и максимальную степень окисления. К какой группе, подгруппе, периоду он относится, это металл или неметалл?
40. Чем – окислителем или восстановителем – являются атомы и ионы водорода в реакциях, иллюстрируемых уравнениями:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
41. Найдите простейшую формулу оксида ванадия, зная, что 2,73 г оксида содержат 1,53 г металла.
42. Сколько миллилитров 96 % раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл нужно взять для приготовления 1 л 0,5 н раствора?
43. К раствору, содержащему 6,8 г AlCl_3 , прилили раствор, содержащий 5,0 г KOH . Найти массу образовавшегося осадка.
44. Какой процентной концентрации получится раствор соли MgSO_4 , если к 500 мл 30 % -го раствора с плотностью 1,019 г/мл прибавить 100 мл 10 % -го раствора с плотностью 1,029 г/мл?

45. Сколько миллилитров 20% раствора HNO_3 с плотностью 1,41 г/мл понадобится для приготовления 1 л 2 н раствора. 60. Вычислить произведение растворимости PbBr_2 при 25°C , если растворимость соли при этой температуре равна $1,32 \cdot 10^{-2}$ моль/л.
46. Почему при низких температурах критерием, определяющим направление самопроизвольного протекания реакции, может служить знак ΔH , а при достаточно высоких температурах таким критерием является знак ΔS ?
47. Объясните, почему процессы растворения веществ в воде могут самопроизвольно протекать не только с экзотермическим ($\Delta H^\circ < 0$), но и с эндотермическим ($\Delta H^\circ > 0$) эффектом.
48. Ядро атома фтора (атомная масса 19) содержит 10 нейтронов. Укажите, не обращаясь к таблице элементов, порядковый номер фтора.
49. Определите, какой из электродов является катодом в гальваническом элементе, образованном стандартными электродами: $\text{Ag}|\text{Ag}^+$ или $\text{Mn}|\text{Mn}^{2+}$; $\text{Co}|\text{Co}^{2+}$ или $\text{Na}|\text{Na}^+$.
50. Вычислите электродный потенциал магния погруженного в раствор MgSO_4 с концентрацией ионов Mg^{2+} , равной 0,01 моль/л.
51. Вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов:
 $\text{Ti} | \text{Ti}^{2+} (0,01 \text{ моль/л}) || \text{Ni}^{2+} (1 \text{ моль/л}) | \text{Ni}$.
52. Какой из следующих процессов протекает при электролизе водного раствора NaI на графитовом аноде?
 а) $\text{Na} - \text{e}^- = \text{Na}^+$; б) $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$;
 в) $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$; г) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$.
53. Какое вещество и в каком количестве выделится на катоде при электролизе раствора $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ (анод графитовый) в течение 10 минут при силе тока 8А?
54. 1. Склепаны два металла. Укажите, какой из металлов подвергается коррозии:
 а) $\text{Mn} - \text{Al}$; б) $\text{Sn} - \text{Bi}$.
55. Какие из нижеперечисленных металлов выполняют для свинца роль анодного покрытия: Pt , Al , Cu , Hg ?
56. Укажите продукт коррозии при контакте $\text{Zn} - \text{Ni}$ в нейтральной среде.
57. Укажите продукт коррозии при контакте $\text{Zn} - \text{Ni}$ в кислой среде (HCl).
58. Напишите электронную формулу атома технеция. Сколько электронов находится на d-подуровне предпоследнего электронного слоя? К какому электронному семейству относится элемент?
59. Укажите тип гибридизации орбиталей бора в молекуле BBr_3 .
60. Какие виды химической связи имеются в молекуле NH_4I ?
61. Какой должна быть сила тока, чтобы при пропускании его через расплав хлорида магния на катоде выделилось 6 г магния за 5 ч? Какое количество хлора при этом выделится на аноде?

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им

в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

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

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными

возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5,

110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.