

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Т.С. Смирнова

«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой аналитической и
физической химии



Л.А.Джигола

«24» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Химия»

Составитель

Садомцева О.С. доцент, к.х.н., доцент

Направление подготовки / специальность

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП

-

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Год приёма

2022

Курс

1

Семестр

2

Астрахань – 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Химия» является формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении различных разделов химии: общая и неорганическая химия, общие свойства растворов, основы химической термодинамики, химическая кинетика и катализ.

1.2. Задачи освоения дисциплины: приобретение студентами знаний и навыков, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Химия» относится к обязательной части и осваивается в 2 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- Математика, Физика, Химия

Знания: теоретические основы и положения основных разделов химической науки.

Умения: решать задачи по направлениям: строение атомов элементов и свойств простых и сложных веществ, образуемых этими элементами; производить термохимические расчеты, правильно определять направление протекания химических процессов, в том числе окислительно-восстановительных; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций; рассчитывать различные характеристики растворов; предсказывать по строению атома его свойства; приводить примеры использования данных знаний в теории и практике биологических наук.

Навыки: использования теоретических основ и положений основных разделов химической науки должны способствовать осознанному применению основных положений химической науки для решения задач, которые постоянно возникают у специалистов биологического профиля.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: геология, геофизика, геохимия, экологическая геология.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о	ОПК-1.1.1 возможные варианты применения знаний	ОПК-1.2.1 анализировать, интерпретировать и обобщать	ОПК-1.3.1 навыками конкретного обоснованного

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	естественно-научного цикла для решения задач в области геологии	информацию фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области геологии	решения, основанного на естественнонаучных знаниях, для решения задач в области геологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа. На контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 18 часов – лекций, 18 часов – лабораторных занятий, 72 часа на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Основные понятия и законы химии	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 2. Строение атома. Современные представления о строении атома	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 3. Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки, Тестирование №1
Тема 4. Основные классы неорганических соединений	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 5. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 6. Теория электролитической диссоциации	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки, Тестирование №2
Тема 7. Основы химической термодинамики	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 8. Химическая кинетика и катализ	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки

Тема 9. Основы электрохимии	2	2		2		8	Сдача заданий для самостоятельной подготовки, Тестирование №3
Итого		18		18		72	экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
Тема 1. Основные понятия и законы химии	12	+	1
Тема 2. Строение атома. Современные представления о строении атома	12	+	1
Тема 3. Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений	12	+	1
Тема 4. Основные классы неорганических соединений	12	+	1
Тема 5. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций	12	+	1
Тема 6. Теория электролитической диссоциации	12	+	1
Тема 7. Основы химической термодинамики	12	+	1
Тема 8. Химическая кинетика и катализ	12	+	1
Тема 9. Основы электрохимии	12	+	1
Итого	108	+	1

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1 «Общая, неорганическая и аналитическая химия»

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция. Атомно–молекулярное учение, как фундамент современной химии. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Относительные атомные и молекулярные массы. Моль. Закон Авогадро. Молярная масса и молярный объём. Определение молекулярных масс веществ в газообразном состоянии. Газовые законы. Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения энергии.

Тема 2. Строение атома. Современные представления о строении атома. Современные представления о строении атома. Экспериментальные основания учения о строении атомов. Корпускулярно–волновой дуализм микрочастиц. Теория строения атома водорода Нильса Бора. Атомные спектры. Элементы волновой механики атомов. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа, физический смысл квантовых чисел. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. s–, p–, d–, f–орбитали, их конфигурации и энергетические характеристики. Порядок заполнения орбиталей

электронами, принцип Паули, правила Гунда и Клечковского. Строение сложных атомов. Факторы, влияющие на энергию электронов в многоэлектронном атоме (заряд ядра, главное квантовое число, эффекты экранирования и проникновения).

Тема 3. Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Периодическая система и порядковый номер (место) элемента как его важнейшая характеристика. Периоды и группы. Расположение металлов и неметаллов в периодической системе. Электронные аналоги. Кайносимметричные элементы. Периодическое изменение свойств химических элементов, соединений. Радиусы атомов и ионов. Эффективный заряд атома. Вторичная периодичность. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Периодичность изменения степени окисления элементов. Распространение химических элементов в земной коре. Химический состав отдельных геосфер. Химия неметаллов: водород, галогены, халькогены (вода, пероксид водорода), элементы подгруппы азота, углерод и кремний. Химия s- и p-металлов. Щелочные металлы: получение, строение, физико-химические свойства, их соединения. Бериллий, магний и щелочноземельные металлы: получение, строение, физико-химические свойства, жесткость воды. Элементы третьей группы периодической системы. Химия d-элементов: металлы четвертой, пятой, шестой и седьмой групп ПС. Благородные газы. Металлы восьмой группы.

Тема 4. Основные классы неорганических соединений. Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли, номенклатура, свойства. Химические свойства. Генетическая связь. Водородный показатель. Обменные реакции в растворах. Гидролиз солей, различные случаи гидролиза солей, смещение гидролиза.

Тема 5. Общие свойства растворов. Основные понятия: система, классификация систем, теории растворов, классификация веществ по растворимости, классификация растворов по насыщенности. Кристаллизация, перекристаллизация. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.

Тема 6. Основные положения теории электролитической диссоциации. Особенности растворов электролитов. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Расчет концентраций ионов H^+ и OH^- в водных растворах кислот и оснований. Теория сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила раствора.

Тема 7. Основы химической термодинамики. Энергетика и направление протекания химических процессов. Внутренняя и энтальпия энергии веществ. Стандартные условия. Энтропия. Энергия Гиббса. Направление протекания химических процессов. Термохимия. Тепловой эффект химических реакций при постоянном давлении и при постоянном объеме. Теплота образования и теплота сгорания вещества. Термохимические расчеты. Закон Гесса и следствия из него.

Тема 8. Химическая кинетика и катализ. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных процессов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты

окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Основной формой обучения в университете является лекция. При чтении лекций преподаватель знакомит студентов с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами; дает краткое изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины; раскрывает особенно сложные, актуальные вопросы, существенные положения, освещает дискуссионные проблемы; определяет перспективные направления научного знания в данной области. Темы практических занятий и практических заданий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины, вопросы для обсуждения, рассмотреть и проанализировать примеры, проблемы и т. п. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся его цель и задачи и обращает внимание студентов на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме. После проведения любого вида занятия обучающимся выдаются задания на самостоятельную работу. Выдаваемые задания являются частью учебного материала, который студенты должны освоить за время изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов является важной составной частью процесса освоения любой дисциплины. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний;
- углубление и расширение теоретических навыков;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование умения работать со справочной и специальной литературой, базами данных, интернетом;
- развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Одна из основных особенностей обучения в университете заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Свободное владение основным понятийным аппаратом дисциплины и соответствующими компетенциями предполагает необходимость самостоятельной работы. Умение самостоятельно работать важно не только для овладения знаниями данного учебного курса, но и она является условием творческой деятельности студента в будущем. Самоподготовка – индивидуальный учебный процесс, реализуемый в силу индивидуальных интеллектуальных и иных возможностей. Изучение дисциплины «Химия» непосредственно в аудитории обуславливает такие содержательные элементы самостоятельной работы, как умение слушать и записывать лекции; критически оценивать материал; продуманно и творчески строить свое выступление, готовить доклады и презентации; использовать справочные системы, научных ресурсов Российской государственной библиотеки и ЭБС АГУ, ресурсов Интернета; продуктивно готовиться к рейтинговым контрольным работам и зачету. К видам самостоятельной работы, которые студент может использовать при изучении дисциплины «Химия» можно отнести: работа над лекционным материалом; работа над

текстом учебников и учебных пособий, монографий, научной периодики и других источников; написание сценариев уроков; подготовка к экзамену.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол- во часов	Формы работы
1	Относительные атомные и молекулярные массы. Моль. Закон Авогадро. Молярная масса и молярный объём. Определение молекулярных масс веществ в газообразном состоянии. Газовые законы. Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения энергии.	8	Задания для самостоятельной подготовки
2	Атомно-молекулярное учение, как фундамент современной химии. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Современные представления о строении атома. Экспериментальные основания учения о строении атомов. Атомные спектры. Факторы, влияющие на энергию электронов в многоэлектронном атоме (заряд ядра, главное квантовое число, эффекты экранирования и проникновения).	8	Задания для самостоятельной подготовки
3	Распространение химических элементов в земной коре. Химический состав отдельных геосфер. Химия неметаллов: водород, галогены, халькогены, элементы подгруппы азота, углерод и кремний. Химия <i>s</i> - и <i>p</i> -металлов. Щелочные металлы: получение, строение, физико-химические свойства, их соединения. Элементы третьей группы периодической системы. Химия <i>d</i> -элементов: металлы четвертой, пятой, шестой и седьмой групп ПС. Благородные газы. Металлы восьмой группы.	8	Задания для самостоятельной подготовки, Тестирование №1
4	Оксиды, кислоты, основания, соли, номенклатура, свойства. Уравнения химических реакций. Расчёты по уравнениям реакций.	8	Задания для самостоятельной подготовки
5	Основные понятия: система, классификация систем, теории растворов, классификация веществ по растворимости, классификация растворов по насыщенности. Кристаллизация, перекристаллизация. Особенности растворов электролитов. Расчет концентраций ионов H^+ и OH^- в водных растворах кислот и оснований.	8	Задания для самостоятельной подготовки
6	Механизм электролитической диссоциации полярных веществ. Вещества электролиты и не электролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Произведение растворимости.	8	Задания для самостоятельной подготовки, Тестирование №2
7	Энергетика и направление протекания химических процессов. Стандартные условия. Теплота образования и теплота сгорания вещества. Термодинамические расчеты.	8	Задания для самостоятельной подготовки
8	Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ.	8	Задания для самостоятельной подготовки
9	Гальванические элементы. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Законы электролиза.	8	Задания для самостоятельной подготовки, Тестирование №3

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно:

В качестве письменных работ предлагается задания по темам для самостоятельной подготовки и оформление отчета проделанных лабораторных работ.

Методические указания по оформлению выполненных

заданий для самостоятельной подготовки

1. Студент выполняет свой вариант задания для самостоятельной подготовки согласно теме в письменном виде в отдельной тонкой тетради или в печатном виде. Текст выполненного задания в печатном виде необходимо набирать на компьютере. Размер левого поля 30 мм, правого - 15-20 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,5. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки (1,25 см).

2. Задания, выполненные небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

3. Сдача выполненного задания может проводится на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины, либо по договоренности с преподавателем. Сдача выполненного задания студентом предусматривает объяснения проделанного задания и ответы на вопросы оппонента. Общая оценка выставляется с учетом оценок за работу, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

4. При оценивании работы будут учитываться следующие пункты: знание и понимание проблемы; умение систематизировать и анализировать материал, четко и обоснованно формулировать выводы; самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала; аккуратность оформления.

Методические указания по написанию отчета по лабораторной работе

1. Цель и задачи исследования.

2. Краткое описание эксперимента: способы, методы, методики исследования и теоретические положения.

3. Законы, положения, математический аппарат, уравнения реакций. Результаты исследования и расчеты (уравнения должны быть приведены в общем виде и с подставленными данными). Результаты исследования и расчетов должны быть сведены в соответствующие таблицы. Статистическая обработка данных.

4. Графическая обработка экспериментальных данных (при необходимости): графики и схемы должны выполняться только на миллиметровой бумаге. На ось ординат наносится функция, на ось абсцисс – аргумент с указанием единиц измерения. На осях наносится шкала согласно выбранному масштабу. Единицы масштаба должны быть выбраны в соответствии точности отсчета при эксперименте. Координаты экспериментальной точки наносятся только на плоскости и отмечаются точкой. По экспериментальным точкам проводится усредняющая кривая. Выпавшие точки не используются, но показываются. На листе, где выполнен график, должны быть указаны наименование графика (под графиком), условия, сноски. Экспериментальные данные для построения градуировочного графика обрабатываются по методу наименьших квадратов.

5. Анализ экспериментально полученных зависимостей.

6. Выводы.

Работа считается выполненной, если приведены все необходимые расчеты, построены изучаемые зависимости, приведены все структурные формулы изучаемых веществ и образуемых соединений, сделаны соответствующие выводы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться информационные технологии, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6.1. Образовательные технологии

Интерактивные лекции, разбор конкретных ситуаций, персональная и коллективная внеаудиторная работа в малых группах, «равный обучает равного». Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах off-line в формах: лекций-презентаций, собеседования в режиме чат, форума, чата.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Основные понятия и законы химии	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Строение атома. Современные представления о строении атома	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Основные классы неорганических соединений	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Теория электролитической диссоциации	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Основы химической термодинамики	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Химическая кинетика и катализ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Основы электрохимии	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы

В случае реализации дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий показывается специфика проведения учебных занятий по дисциплине и организации взаимодействия обучающихся и преподавателя, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством интернета. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических работ и др.

6.2. Информационные технологии

– использование электронных учебников и различных сайтов как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя sadomtseva.olga@yandex.ru;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем на 2022-23 учебный год
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем на 2022-23 учебный год
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информсистем». https://library.asu.edu.ru
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ». https://biblio.asu.edu.ru <i>Учетная запись образовательного портала АГУ (Регистрация в 905 аудитории. Пристрой)</i>
Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии журналов. Доступ организован к 66 наименованиям журналов. http://elibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Основные понятия и законы химии	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 2. Строение атома. Современные представления о строении атома	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки

Тема 3. Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки, Тестирование №1
Тема 4. Основные классы неорганических соединений	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 5. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 6. Теория электролитической диссоциации	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки, Тестирование №2
Тема 7. Основы химической термодинамики	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 8. Химическая кинетика и катализ	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки
Тема 9. Основы электрохимии	ОПК-1	Сдача заданий для самостоятельной подготовки, Тестирование №3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

Критерии оценки для лабораторных работ

- оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью выполнены общие требования к выполнению, оформлению и отчету по лабораторным работам: студент может правильно ответить на поставленные вопросы, способен провести анализ и дать оценку полученным результатам;
- оценка «хорошо», если полностью выполнены общие требования к выполнению, оформлению и отчету по лабораторным работам: студент может правильно ответить на поставленные вопросы, способен провести анализ и дать оценку полученным результатам, но имеются не существенные замечания в расчётно-графической части;
- оценка «удовлетворительно», если не полностью выполнены общие требования к выполнению, оформлению и отчету по лабораторным работам: студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку полученным результатам;
- оценка «неудовлетворительно», если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку полученным результатам.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

Вариант	Задание
1	Какой объем займет при температуре 17°C и давлении 250 кПа оксид углерода (II) массой 84 г?
2	3,17 г хлора занимают объем равный 1 л (при н.у.). Вычислите по этим данным молекулярную массу хлора.
3	Какой объем водорода при н.у. выделится при растворении 4,8 г магния в избытке соляной кислоты?
4	Плотность некоторого газообразного вещества по водороду равна 17. Чему равна его плотность по воздуху ($M_{\text{ср}}=29$).
5	Определите плотность по воздуху смеси азота, аргона и углекислого газа, если массовые доли компонентов составляли 15, 50 и 35% соответственно.
6	Сколько молекул содержится в 6,4 г серы?
7	Имеется порция фосфина химическим количеством 0,5 моль. Рассчитайте массу (г), объём (дм ³) и число молекул фосфина в данной порции, а также число атомов фосфора и водорода. В ответе укажите наименьшее число из полученных значений.
8	При н.у. объём некоторого газа равен 420 см ³ . Определите объём (см ³) газа при

	4 ⁰ С и давлении 92,5 кПа.
9	Смешали углекислый газ объёмом 2,24 дм ³ и аммиак массой 5,1 г. Укажите объёмную долю (%) аммиака в образовавшейся смеси газов.
10	Газовая смесь состоит из оксида и диоксида азота. Вычислите парциальные давления газов в смеси, если объёмные доли газов соответственно равны (%) 37,5 и 62,5. Общее давление газовой смеси 106640 Па.
11	Газовая смесь составлена из 5·10 ⁻³ м ³ метана под давлением 96000 Па, 2·10 ⁻³ м ³ водорода под давлением 84000 Па и 3·10 ⁻³ м ³ диоксида углерода под давлением 109000 Па. Объем смеси 8·10 ⁻³ м ³ . Определите парциальные давления газов в смеси и общее давление смеси.
12	Найдите молекулярную формулу вещества, если относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 67,5, а массовые доли элементов (%) в веществе следующие: серы – 23,7, кислорода – 23,7, хлора – 52.
13	Во сколько раз углекислый газ тяжелее воздуха?
14	В аппарате Киппа для получения СО ₂ из мрамора используется соляная кислота. Почему нельзя использовать более дешевую серную кислоту?
15	При постоянном давлении и температуре масса одного литра водорода равна 0,082 г, а одного литра воды – 1 кг. Возможно ли определение плотности воды по водороду? Если невозможно, то почему?
16	Масса одного литра газа равна 2,86 г. Определите его молярную массу .
17	Плотность газа 1,96 г/л. Определите его молярную массу.
18	Установите формулу газообразного вещества, содержащего углерод (81,82 %) и водород (остальное), масса одного литра которого при нормальных условиях равна 2,6 г.

Тема 2. Строение атома. Современные представления о строении атома.

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

Составьте электронную и электронно-графическую формулы элементов со следующими порядковыми номерами. Найдите место расположения элементов в периодической системе (период, группа, подгруппа). Укажите, к какому семейству относятся элементы, почему? Сколько неспаренных электронов находится в основном и в возбужденном состояниях атомов данных элементов? На каком основании эти элементы помещают в одной группе периодической системы элементов Д.И. Менделеева? Почему их помещают в разных подгруппах?

Вариант	Порядковый номер элемента	Вариант	Порядковый номер элемента
1	13 и 21	16	31 и 39
2	15 и 23	17	33 и 41
3	38 и 48	18	34 и 42
4	19 и 29	19	41 и 51
5	32 и 40	20	48 и 56
6	35 и 43	21	30 и 38
7	40 и 50	22	22 и 32
8	43 и 53	23	25 и 35
9	50 и 72	24	16 и 42
10	31 и 39	25	11 и 54
11	23 и 33	26	13 и 64
12	15 и 73	27	12 и 43
13	14 и 22	28	17 и 33

14	20 и 30	29	4 и 65
----	---------	----	--------

**Тема 3. Периодический закон. Периодическая система.
Свойства элементов и их соединений.**

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

В уравнении реакции указать окислитель и восстановитель, написать электронные схемы окисления и восстановления, определить и расставить стехиометрические коэффициенты.

Вариант	Задание
1	Как изменяются свойства гидроксидов элементов в периодах и группах с увеличением порядкового номера? Почему?
2	Проанализируйте изменения величины зарядов ядер, радиусов. Атомов, электроотрицательностей и степеней окисления 4 периода. Каковы закономерности этих изменений при движении — по группе сверху вниз или по периоду слева направо? Как изменяется в этом направлении металличность элементов и характер их оксидов и гидроксидов?
3	Составьте формулы оксидов и гидроксидов марганца. Как изменяется кислотно-основной и окислительно-восстановительный характер этих соединений? Подчиняются ли эти соединения общей закономерности изменения свойств оксидов и гидроксидов?
4	Из оксидов As_2O_3 , P_2O_5 , GeO_2 , SO_3 , Al_2O_3 , V_2O_5 выберите два оксида с наиболее выраженными кислотными свойствами. Укажите валентные электроны выбранных элементов.
5	Из оксидов BaO , K_2O , TiO_2 , CaO , Al_2O_3 , MgO , ZnO выберите два оксида с наиболее выраженными основными свойствами. Укажите валентные электроны выбранных элементов.
6	Приведите современную формулировку периодического закона. Объясните, почему в периодической системе элементов аргон, помещены соответственно перед калием, хотя имеют большую атомную массу. Как называются пары таких элементов?
7	Из указанных в ряду химических элементов Na, K, Al, Mg, C выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.
8	Дан ряд элементов: C; H; O; Mg; N. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительной способности их атомов.
9	Дан ряд элементов: O; H; Be; Cu; N. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке уменьшения атомного радиуса.
10	Дан ряд элементов: H; S; F; Na; Mg. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке усиления основных свойств образуемых ими оксидов.
11	Дан ряд элементов: Mg; Al; Na; S; Si. Из указанных в ряду химических элементов выберите три металла. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения восстановительных свойств.

12	Дан ряд элементов: В; Al; F; Fe; N. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения электроотрицательности.
----	---

Тест №1

1. Укажите основные законы химии:

- 1) периодический закон, закон кратных отношений
- 2) закон Авогадро, закон постоянства состава
- 3) закон Гесса, закон Дальтона
- 4) периодический закон, закон сохранения массы и энергии

2. Укажите важнейшие теории, составляющие основу химии:

- 1) теория типов, электронная теория
- 2) атомно–молекулярная теория, квантовая теория строения атомов и молекул
- 3) обобщенная теория кислот и оснований, теория химической связи
- 4) окислительно–восстановительная теория, теория идеальных газов

3. Из перечисленных явлений выберите то, которое нельзя отнести к химическим:

- 1) растворение соли в воде
- 2) свертывание крови
- 3) разделение изотопов урана с помощью диффузии
- 4) взрыв динамита

4. Простейшая (эмпирическая) формула указывает...

- 1) число атомов в молекуле
- 2) соотношение между числом атомов в веществе
- 3) порядок соединения атомов в молекуле
- 4) молекулярную массу вещества

5. Мольная доля водорода в его соединении с азотом равна 33,3%. Какова простейшая (эмпирическая) формула этого соединения?

- 1) NH_3
- 2) NH_2
- 3) N_2H_4
- 4) $(\text{NH}_2)_n$

6. Относительная молекулярная масса...

- 1) имеет размерность «г»
- 2) имеет размерность «г/моль»
- 3) имеет размерность «а.е.м»
- 4) безразмерна

7. Чему равна молярная масса озона?

- 1) 48 а.е.м
- 2) 48
- 3) 16 а.е.м
- 4) 48 г/моль

8. Химический элемент характеризуется...

- 1) числом нейтронов
- 2) числом нуклонов
- 3) зарядом ядра
- 4) массой атома

9. Чему равна мольная доля кислорода в азотной кислоте?

- 1) $3/5$
- 2) $48/63$
- 3) $16/63$
- 4) $1/3$

10. Не прибегая к расчетам, укажите, в каком из перечисленных оксидов массовая доля кислорода больше его мольной доли.

- 1) CO_2
- 2) SO_2

1. Какие явления свидетельствуют о том, что атом имеет внутреннюю структуру?

- 1) Электропроводность
- 2) Радиоактивность
- 3) Свойства идеальных газов
- 4) Диффузия

2. Ядро атома было открыто Э. Резерфордом в ... веке

- 1) XX
- 2) XIX
- 3) XVI
- 4) IV до н.э.

3. Атомы состоят из...

- 1) протонов и нейтронов
- 2) молекул
- 3) атомных ядер и электронов
- 4) нуклонов

4. Заряд атома равен...

- 1) нулю
- 2) порядковому номеру элемента
- 3) числу электронов
- 4) заряду ядра

5. Массовое число атома показывает...

- 1) относительную атомную массу
- 2) массу атома в атомных единицах
- 3) заряд ядра
- 4) общее число протонов и нейтронов

6. Числа 35 и 17 в обозначении атома $^{35}_{17}\text{Cl}$ показывают...

- 1) число протонов и число нейтронов
- 2) массовое число и заряд ядра
- 3) атомную массу и порядковый номер хлора
- 4) общее число электронов и число валентных электронов в атоме

7. Ядро атома ^3He состоит из...

- 1) трех протонов
- 2) двух протонов и одного нейтрона
- 3) двух протонов и одного электрона
- 4) одной α -частицы

8. Наиболее точное описание строения электронных оболочек атомов дает квантовая механика. Какие из указанных ниже соотношений можно отнести к основным в этой теории?

- 1) Соотношение неопределенностей Гейзенберга
- 2) Соотношение де Бройля между волновыми и корпускулярными свойствами
- 3) Соотношение Эйнштейна между массой и энергией
- 4) Соотношение Ньютона между силой и ускорением

9. Сколько квантовых чисел (и каких) описывают электронную орбиталь?

- 1) Одно (n)
- 2) Три (n, l, m)
- 3) Четыре (n, l, m, s)
- 4) Пять (n, l, m, s, t)

10. Сколько квантовых чисел (и каких) описывают состояние электрона в атоме?

- 1) Одно (n)
- 2) Три (n, l, m)
- 3) Четыре (n, l, m, s)
- 4) Пять (n, l, m, s, t)

1. Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...

- 1) принципом запрета Паули
- 2) правилом Хунда
- 3) принципом наименьшей энергии
- 4) всеми перечисленными выше принципами

2. Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяется...

- 1) только принципом запрета Паули
- 2) только правилом Хунда
- 3) принципом наибольшей энергии
- 4) электронейтральностью атома

3. Укажите, в каком из случаев орбитали перечислены в порядке увеличения их энергии:

- 1) 2s, 2p, 3d
- 2) 3s, 3p, 3d
- 3) 3p, 3d, 3f
- 4) 3p, 3d, 3f

4. Какие из атомов в основном состоянии содержат два не спаренных электрона на внешнем уровне?

- 1) Кислород 2) Гелий 3) Углерод 4) Магний

5. Какую из перечисленных электронных конфигураций может иметь атом хлора?

- 1) $1s^2 2s^2 2p^5$ 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4p^1$
3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$

6. Атом гелия имеет электронную конфигурацию $1s^2 1s^1 \dots$

- 1) в основном состоянии
2) в первом возбужденном состоянии
3) во втором возбужденном состоянии
4) вообще не может иметь такую конфигурацию

7. Укажите существенный признак простых веществ:

- 1) состоят из атомов металла, 2) состоят из атомов неметалла,
3) состоят из атомов одного вида, 4) состоят из атомов разных видов.

8. Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...

- 1) принципом запрета Паули 2) правилом Хунда
3) принципом наименьшей энергии 4) всеми перечисленными выше принципами

9. Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяется...

- 1) только принципом запрета Паули 2) только правилом Хунда
3) принципом наибольшей энергии 4) электронейтральностью атома

10. Укажите, в каком из случаев орбитали перечислены в порядке увеличения их энергии:

- 1) $2s, 2p, 3d$ 2) $3s, 3p, 3d$ 4) $3p, 3d, 3f$

Тема 4. Основные классы неорганических соединений

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

Задание 1. Для предложенных соединений: а) укажите их класс; б) напишите уравнения возможных реакций взаимодействия с H_2O , Na_2O , SO_3 , HCl , KOH .

Вариант	Соединения	Вариант	Соединения
1	ZnO , KOH , H_2CO_3	16	Bi_2O_3 , $Cr(OH)_2$, H_2S
2	CaO , HNO_3 , $Sn(OH)_2$	17	H_2O , $HMnO_4$, $Cr(OH)_3$
3	Al_2O_3 , $Ca(OH)_2$, H_2SiO_3	18	Li_2O , KOH , H_3PO_4
4	SiO_2 , H_3PO_4 , $Pb(OH)_2$	19	SeO_2 , HBr , $Pb(OH)_2$
5	SO_2 , H_2SO_4 , $Al(OH)_3$	20	BeO , H_2Se , $Ga(OH)_3$
6	PbO , $Ba(OH)_2$, H_2S	21	Ga_2O_3 , H_3PO_4 , KOH
7	SiO_2 , $Fe(OH)_3$, HI	22	SO_3 , $Cd(OH)_2$, $HMnO_4$
8	BaO , NH_4OH , $Be(OH)_2$	23	CuO , H_2SiO_3 , $Ni(OH)_2$
9	N_2O_5 , HF , $Cr(OH)_3$,	24	NiO , H_2SO_4 , $Cr(OH)_3$
10	HNO_3 , Cr_2O_3 , $Sr(OH)_2$	25	Rb_2O , H_2SO_3 , N_2O_5
11	Fe_2O_3 , H_2SO_3 , $Cd(OH)_2$	26	K_2O , $Mg(OH)_2$, H_2CO_3
12	Cr_2O_3 , H_2SO_3 , $Ca(OH)_2$	27	C_2O_7 , NH_4OH , HNO_2

13	$\text{P}_2\text{O}_5, \text{NaOH}, \text{Al}(\text{OH})_3$	28	$\text{SO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{Cr}(\text{OH})_3$
14	$\text{CO}_2, \text{Cu}(\text{OH})_2, \text{HF}$	29	$\text{HNO}_3, \text{KOH}, \text{Cd}(\text{OH})_2$
15	$\text{Na}_2\text{O}, \text{HNO}_3, \text{Be}(\text{OH})_2$	30	$\text{H}_2\text{CO}_3, \text{Sn}(\text{OH})_2, \text{NH}_4\text{OH}$

Задание 2. Докажите амфотерность предложенных веществ:

Вариант	Вещество	Вариант	Вещество	Вариант	Вещество
1	BeO	11	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	21	Fe_2O_3
2	$\text{Al}(\text{OH})_3$	12	Bi_2O_3	22	$\text{Ga}(\text{OH})_3$
3	PbO	13	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	23	MnO_2
4	$\text{Be}(\text{OH})_2$	14	Ga_2O_3	24	SnO_2
5	Cr_2O_3	15	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	25	$\text{Pb}(\text{OH})_2$
6	$\text{Bi}(\text{OH})_3$	16	Al_2O_3	26	Bi_2O_3
7	Fe_2O_3	17	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	27	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
8	$\text{Mn}(\text{OH})_3$	18	BeO	28	Ga_2O_3
9	PbO_2	19	Cr_2O_3	29	$\text{Cr}(\text{OH})_3$
10	SnO_2	20	$\text{Bi}(\text{OH})_3$	30	Al_2O_3

Задание 3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Вариант	Цепочки химических превращений
1	$\text{SnO} \rightarrow \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{SnOHCl} \rightarrow \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_2$
2	$\text{BeO} \rightarrow \text{Na}_2\text{BeO}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BeSO}_4 \rightarrow \text{Be}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2$
3	$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$
4	$\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{KHSO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
5	$\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{AlOHSO}_4 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KAlO}_2$
6	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$
7	$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
8	$\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
9	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
10	$\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$
11	$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4$
12	$\text{AlOHSO}_4 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2$
13	$\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$
14	$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgOHCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO}$
15	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
16	$\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
17	$\text{NiSO}_4 \rightarrow (\text{NiOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NiOHCl} \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NiO}$
18	$\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeOHCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$
19	$\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuS} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
20	$\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CrOH}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KCrO}_2$
21	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
22	$\text{K}_2\text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{PbOHCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{PbO}$
23	$\text{CoOHCl} \rightarrow \text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CoOHNO}_3$
24	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3$
25	$\text{ZnO} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO}$
26	$\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{BaHPO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$
27	$\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuOHCl} \rightarrow \text{CuCl}_2$
28	$(\text{NiOH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NiCl}_2 \rightarrow \text{NiOHCl} \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NiO}$

29	$\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{AlOHCl}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_2\text{Cl} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
----	--

Тема 5. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

1. Сколько граммов сульфита натрия потребуется для приготовления 5 дм³ 8%-ного (по массе) раствора (плотность 1,075 г/см³)? (Ответ: 430г).
2. При 25°C растворимость NaCl равна 36,0 г в 100 г воды. Найти массовую долю NaCl в насыщенном растворе. (Ответ: 26,5%).
3. Сколько граммов 30%-ного (по массе) раствора NaCl нужно добавить к 300 г воды, чтобы получить 10%-ный раствор соли? (Ответ: 150г).
4. Найти массу нитрата натрия, необходимую для приготовления 300 см³ 0,2 М раствора. (Ответ: 5,1г).
5. Для нейтрализации 30 см³ 0,1 н. раствора щелочи потребовалось 12 см³ раствора кислоты. Определить нормальность кислоты. (Ответ: 0,25н).
6. Найти молярность 36,2%-ного (по массе) раствора HCl, плотность которого 1,18 г/см³. (Ответ: 11,7моль/дм³).
7. Какой объем 96% (по массе) серной кислоты (плотность 1,84 г/см³) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 см³ 15%-ного (по массе) раствора серной кислоты (плотность 1,1 г/см³). (Ответ: 9,32см³ и 93,5г).
8. Какую массу воды нужно прибавить к 200 см³ 30% (по массе) раствора гидроксида натрия (плотность 1,33 г/см³) для получения 10% раствора щелочи? (Ответ: 532г).
9. Найти моляльность, нормальность и молярность 15%-ного (по массе) раствора серной кислоты (плотность 1,1 г/см³). (Ответ: 1,8моль/кг, 3,37н, 1,68 М).
10. Для нейтрализации 42 см³ серной кислоты потребовалось добавить 14 см³ 0,3 н. щелочи. Определить молярность раствора серной кислоты. (Ответ: 0,05 моль/дм³).
11. Из 400 г 50%-ного (по массе) раствора H₂SO₄ выпариванием удалили 100 г воды. Чему равна массовая доля H₂SO₄ в оставшемся растворе? (Ответ: 66,7%).
12. Сколько граммов карбоната натрия содержится в 500 см³ 0,25 н. раствора? (Ответ: 6,63г).
13. В каком объеме 0,1 н. раствора содержится 8 г сульфата меди (II)? (Ответ: 1дм³).
14. Сколько миллилитров 0,5 М раствора H₂SO₄ можно приготовить из 15 см³ 2,5 М раствора? (Ответ: 25мл).
15. Какой объем 0,1М раствора H₃PO₄ можно приготовить из 75 см³ 0,75 н. раствора? (Ответ: 187,5см³).
16. Какой объем 6 М раствора HCl нужно взять для приготовления 25 см³ 2,5 М раствора HCl? (Ответ: 10,4см³).
17. Вычислить массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе NaOH (плотность 1,31 г/см³). (Ответ: 28,3%).
18. Вычислить мольные доли спирта и воды в 96%-ном (по массе) растворе этилового спирта. (Ответ: 0,905, 0,095).
19. В 1 кг воды растворено 666 г KOH; плотность раствора равна 1,395 г/см³. Найти: а) массовую долю KOH; б) молярность; в) моляльность; г) мольные доли щелочи и воды. (Ответ: а) 40%; б) 9,95моль/дм³; в) 11,9моль/кг; г) 0,176, 0,824).
20. Плотность 9%-ного (по массе) раствора сахарозы C₁₂H₂₂O₁₁ равна 1,035 г/см³. Вычислить: а) концентрацию сахарозы в г/дм³; б) молярность; в) моляльность раствора. (Ответ: а) 93,2г/дм³; б) 0,27моль/дм³; в) 0,299моль/кг).
21. Какой объем 2 н. раствора H₂SO₄ потребуется для приготовления 500 см³ 0,5 н. раствора? (Ответ: 125дм³).
22. Какой объем 0,05 н. раствора можно получить из 100 см³ 1 н. раствора? (Ответ: 1,9дм³).

23. Какой объем 2 М раствора карбоната натрия надо взять для приготовления 1 дм³ 0,25 н. раствора? (Ответ: 62,5 см³).
24. К 100 см³ 96%-ной (по массе) H₂SO₄ (плотность 1,84 г/см³) прибавили 400 см³ воды. Получился раствор плотностью 1,220 г/см³. Вычислить его эквивалентную концентрацию и массовую долю H₂SO₄. (Ответ: 7,52 н; 30,2%).
25. Плотность 40%-ного (по массе) раствора азотной кислоты равна 1,25 г/см³. Рассчитать молярность и моляльность этого раствора. (Ответ: 7,94 моль/дм³; 10,6 моль/кг).
26. Определить массовую долю раствора нитрата серебра, полученного смешением растворов нитрата серебра массами 150 г и 250 г с массовыми долями 20% и 40% соответственно. (Ответ: 32,5%).
27. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата FeSO₄·7H₂O. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе. (Ответ: 16,7%; 9,1%).
28. Найти массы воды и медного купороса CuSO₄·5H₂O, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 8% безводной соли. Плотность 8% раствора CuSO₄ равна 1,084 г/мл. (Ответ: 948,4 г; 135,6 г).
29. В какой массе воды нужно растворить 25 г CuSO₄·5H₂O чтобы получить 8%-ный (по массе) раствор сульфата меди? (Ответ: 175 г).

Тема 6. Теория электролитической диссоциации

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

Рассмотрите возможность протекания гидролиза солей, укажите область значений pH растворов (>, ≈, < 7), ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант	Предложенные соли	Вариант	Предложенные соли
1.	ZnSO ₄ , NaCN, KNO ₃	16.	NiCl ₂ , Ba(CH ₃ COO) ₂ , Na ₂ SO ₄
2.	CuCl ₂ , Na ₂ SO ₃ , Li ₂ SO ₄	17.	CoSO ₄ , K ₂ SO ₃ , KNO ₃
3.	NaCl, Na ₂ CO ₃ , Fe(NO ₃) ₃	18.	CH ₃ COOK, CrCl ₃ , Ca(NO ₃) ₂
4.	NaF, NiSO ₄ , NaNO ₃	19.	Zn(NO ₃) ₂ , NaNO ₃ , Na ₂ Se
5.	Na ₂ SO ₄ , AlCl ₃ , KNO ₂	20.	NaCl, Na ₃ PO ₄ , Ni(NO ₃) ₂
6.	MnSO ₄ , CH ₃ COONa, KNO ₃	21.	Na ₂ S, NH ₄ NO ₃ , KBr
7.	KNO ₃ , CoCl ₂ , Na ₃ PO ₄	22.	BaCl ₂ , KCN, MgSO ₄
8.	NH ₄ Cl, K ₂ CO ₃ , Na ₂ SO ₄	23.	Na ₂ SO ₄ , Al(NO ₃) ₃ , Na ₂ Se
9.	KClO ₄ , Cr ₂ (SO ₄) ₃ , Na ₂ S	24.	K ₂ CO ₃ , FeCl ₃ , Ca(NO ₃) ₂
10.	FeSO ₄ , KCl, Li ₂ SO ₃	25.	NaNO ₃ , Cu(NO ₃) ₂ , Sr(NO ₂) ₂
11.	Pb(NO ₃) ₂ , K ₂ SO ₃ , NaI	26.	MnCl ₂ , Ba(NO ₃) ₂ , K ₃ PO ₄
12.	NaNO ₃ , SnCl ₂ , Ba(NO ₂) ₂	27.	KI, ZnCl ₂ , Na ₂ S
13.	Li ₂ CO ₃ , Al ₂ (SO ₄) ₃ , KCl	28.	K ₂ SO ₄ , (NH ₄) ₂ SO ₄ , K ₂ Se
14.	Fe ₂ (SO ₄) ₃ , K ₃ PO ₄ , NaClO ₄	29.	Cr(NO ₃) ₃ , K ₂ S, NaI
15.	Na ₂ S, CuSO ₄ , CaCl ₂	30.	KNO ₃ , AlBr ₃ , Ca(NO ₂) ₂

Тест №2

1. Химические свойства водорода в наибольшей степени напоминают свойства ...
 - 1) галогенов
 - 2) хрома и марганца
 - 3) благородных газов
 - 4) щелочных металлов

2. Атомы водорода способны не только отдавать, но и присоединять электроны, приобретая при этом электронную конфигурацию...

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) атома лития | 2) инертного газа гелия |
| 3) иона Na^{2+} | 4) иона F^- |

3. Соединения, образующиеся при взаимодействии водорода с активными металлами, называются...

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 1) карбидами | 2) гидратами | 3) гидридами | 4) ангидридами |
|--------------|--------------|--------------|----------------|

4. Водород способен окислить следующую пару веществ:

- | | |
|--|--------------------|
| 1) литий и лантан | 2) бром и барий |
| 3) оксид железа (II) и оксид меди (II) | 4) калий и кальций |

5. С водородом способны реагировать представители следующих классов органических соединений:

- 1) арены, карбоновые кислоты, нуклеотиды, алифатические амины
- 2) ароматические амины, фенолы, алкины, алканы
- 3) алкены, алкины, кетоны, арены
- 4) альдегиды, реактивы Гриньяра, алканы, углеводы

6. Вода может реагировать с...

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1) аренами и азотом | 2) алканами и аргоном |
| 3) ангидридами кислот и ацетиленом | 4) апатитами и ацетоном |

7. Валентный угол $\angle \text{HON}$ в молекуле воды составляет...

- | | | | |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|
| 1) 105° | 2) $109^\circ 28'$ | 3) 120° | 4) 180° |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|

8. Плотность чистой воды при 25°C равна...

- | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1) $1,0 \text{ г/см}^3$ | 2) $1,0 \text{ г/моль}$ | 3) $22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$ |
| 4) плотности пероксида водорода | | |

9. На каком свойстве пероксида водорода основано применение его 3%-ного водного раствора в медицине?

- 1) Быстро образовывать полимерную пленку на коже
- 2) Быстро разлагаться при температуре -37°C с образованием в первый момент атомарного водорода
- 3) На его способности понижать температуру организма
- 4) Легко разлагаться под воздействием света

10. Азот при обычных условиях — это...

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1) тяжелый металл серебристого цвета | 2) бесцветная маслянистая жидкость |
| 3) одноатомный инертный газ | |
| 4) газ без цвета и запаха, состоящий из двухатомных молекул | |

1. Модем раствора называют:

- а) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента равно его мольной доле;
- б) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента равно нулю;
- в) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента не равно его мольной доле.

2. Термодинамический смысл коэффициента активности компонента в растворе - это:

- а) совершаемая работа, которую следовало бы затратить при постоянных P и T для преодоления сил взаимодействия;
- б) мера дополнительной работы, которую следовало бы затратить при постоянных P и T для преодоления сил взаимодействия.

3. Активностью компонента раствора называется:

- а) мера дополнительной работы, которую следовало бы затратить при постоянных P и T для преодоления сил взаимодействия;
- б) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента не равно его мольной доле;
- в) функция концентрации, подстановка которой в термодинамические уравнения для идеальных растворов делает эти уравнения применимыми для реальных растворов.

4. Если сравнивать растворители, близкие по свойствам, то константа диссоциации электролита с ростом диэлектрической проницаемости растворителя:

- а) уменьшается
- б) увеличивается;
- в) не изменяется.

5. Свойством растворителя, определяющим его способность ионизировать растворенное вещество (кроме его способности к химическому взаимодействию с этим веществом) является:

- а) ионная сила;
- б) вязкость;
- в) диэлектрическая проницаемость.

6. Степень диссоциации слабого электролита в водном растворе с ростом температуры:

- а) изменяется по параболе
- б) проходит через максимум;
- в) не изменяется.

7. Причинами диссоциации электролитов в растворе на ионы являются:

- а) самопроизвольное растворение;
- б) диэлектрические свойства растворителя;
- в) взаимодействие с растворенным веществом;
- г) электролиз.

8. Если в качестве растворителя вместо воды взять метиловый спирт (химическое взаимодействие отсутствует), то константа диссоциации слабого электролита:

- а) увеличится;
- б) не изменяется;
- в) уменьшится.

9. Величины pK для хлорной и азотной кислот в уксусной кислоте как растворителе соответственно равны 4,95 и 9,38, более сильной в данном растворителе является:

- а) хлорная кислота;
- б) азотная кислота.

10. Если в раствор фенола ввести сильное основание, то как изменятся термодинамическая константа диссоциации K_a и степень диссоциации:

- а) степень диссоциации фенола C_6H_5OH ;
- б) термодинамическая константа диссоциации K_a ;
- в) увеличится;
- г) не изменится.

Тема 7. Основы химической термодинамики

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

Пренебрегая температурной зависимостью вычислить стандартные изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса в соответствующей реакции. Определить температуру,

при которой устанавливается химическое равновесие реакции, и сделать вывод о возможности протекания реакции в прямом направлении.

Вариант	Уравнения реакций
1	$2\text{Mg(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{MgO(к)} + \text{C (графит)}$
2	$3\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(ж)} = 4\text{CO(г)} + 8\text{H}_2(\text{г})$
3	$4\text{HCl(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O(г)} + 2\text{Cl}_2(\text{г})$
4	$2\text{H}_2\text{S(г)} + \text{SO}_2(\text{г}) = 3\text{S(ромб)} + 2\text{H}_2\text{O(ж)}$
5	$2\text{Cu}_2\text{O(т)} + \text{Cu}_2\text{S(т)} = 6\text{Cu(т)} + \text{SO}_2(\text{г})$
6	$2\text{H}_2\text{O(г)} + 2\text{Cl}_2(\text{г}) = 4\text{HCl(г)} + \text{O}_2(\text{г})$
7	$3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{H}_2\text{O(г)} + 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т})$
8	$\text{CaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{т})$
9	$2\text{CO(г)} = \text{C (графит)} + \text{CO}_2(\text{г})$
10	$2\text{ZnS(т)} + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{ZnO(т)} + 2\text{SO}_2(\text{г})$
11	$\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г})$
12	$\text{BaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{BaCO}_3(\text{т})$
13	$2\text{NO(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$
14	$\text{H}_2\text{O(г)} + 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) = 3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г})$
15	$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{т}) + 6\text{SO}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{т})$
16	$\text{CaO(т)} + \text{H}_2\text{O(ж)} = \text{Ca(OH)}_2(\text{т})$
17	$\text{FeO(т)} + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Fe(т)} + \text{H}_2\text{O(г)}$
18	$\text{CuO(т)} + \text{C(т)} = \text{Cu(т)} + \text{CO(г)}$
19	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI(г)}$
20	$\text{CaO(т)} + \text{SO}_3(\text{г}) = \text{CaSO}_4$
21	$2\text{MgO(к)} + \text{C (графит)} = 2\text{Mg(к)} + \text{CO}_2(\text{г})$
22	$2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{т}) = 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{т}) + 6\text{SO}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г})$
23	$\text{CO(г)} + \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{COCl}_2(\text{г})$
24	$\text{BaCO}_3(\text{т}) = \text{BaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г})$
25	$\text{CO(г)} + \text{H}_2\text{O(г)} = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$
26	$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$
27	$3\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O(ж)} = + 8\text{H}_2(\text{г})$
28	$2\text{NO}_2(\text{г}) = 2\text{NO(г)} + \text{O}_2(\text{г})$
29	$\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{HI(г)} = \text{I}_2(\text{г}) + 2\text{HCl(г)}$
30	$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) + \text{CO(г)} = 3\text{FeO(т)} + \text{CO}_2(\text{г})$

Тема 8. Химическая кинетика и катализ

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

1. Как изменится скорость реакции $2\text{NO(г)} + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ если уменьшить объем сосуда в 3 раза? (Ответ: возрастет в 27 раз).
2. Чему равна скорость химической реакции, если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент была равна 1,2 моль/л, а через 50 мин стала равной 0,3 моль/л? (Ответ: 0,018 моль/(л·мин)).
3. При синтезе аммиака к данному моменту времени прореагировало 0,9 моль/л водорода, а его начальная концентрация была равна 1,4 моль/л. Определите концентрацию оставшегося водорода и прореагировавшего азота. (Ответ: 0,5 и 0,3 моль/л).
4. При повышении температуры на 20°C скорость реакции возросла в 9 раз. Чему равен температурный коэффициент этой реакции и во сколько раз увеличится ее скорость при повышении температуры на 30 и на 100°. (Ответ: $\gamma = 3$; в 27 и 59049 раз).

5. Реакция идет по уравнению $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$. Константа скорости этой реакции при 508°C равна 0,16. Исходные концентрации реагирующих веществ: $\text{CH}_2 = 0,04$ моль/л; $\text{CI}_2 = 0,05$ моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и скорость ее, когда $\text{CH}_2 = 0,03$ моль/л. (Ответ: $3,2 \cdot 10^{-4}$ и $1,92 \cdot 10^{-4}$ моль/(моль·мин)).
6. При состоянии равновесия системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ концентрация азота равна 0,5 моль/дм³; водорода – 0,7 моль/дм³; аммиака – 0,2 моль/дм³. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации азота и водорода. (Ответ: 0,233; 0,6 моль/дм³; 1).
7. Константа равновесия гомогенной системы $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$ при 850°C равна 1. Вычислите концентрации всех веществ при равновесии, если исходные концентрации: $[\text{CO}]_{\text{исх}} = 3$ моль/дм³, $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{исх}} = 2$ моль/дм³. (Ответ: 1,2; 1,2; 1,8; 0,8 моль/дм³).
8. При синтезе фосгена $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ были: $[\text{Cl}_2] = 0,2$ моль/дм³; $[\text{CO}] = 0,1$ моль/дм³; $[\text{COCl}_2] = 2$ моль/дм³. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций, если увеличить давление в 10 раз? В каком направлении будет смещаться равновесие? (Ответ: уменьшится 10 раз; равновесие сместится вправо).
9. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2,8. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 20 до 75°C ? (Ответ: увеличится в 287 раз).
10. Растворение образца цинка в соляной кислоте при 20°C заканчивается через 27 минут, а при 40°C такой же образец металла растворяется за 3 минуты. За какое время данный образец цинка растворится при 55°C ? (Ответ: 34,6 с).
11. В системе $\text{A}_{(г)} + 2\text{B}_{(г)} \leftrightarrow \text{C}_{(г)}$ равновесные концентрации равны (моль/дм³): $[\text{A}] = 0,6$; $[\text{B}] = 1,2$; $[\text{C}] = 2,16$. Определите константу равновесия реакции и исходные концентрации веществ А и В. (Ответ: 2,76; 5,52 моль/дм³).
12. Реакция идет по уравнению: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$. Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в два раза? (Ответ: увеличиться в 512 раз).
13. Как изменится скорость реакции: $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{2(г)}$, если уменьшить объем реакционной смеси в 3 раза? (Ответ: возрастает в 27 раз).
14. Как изменится скорость реакции горения серы: $\text{S}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow \text{SO}_{2(г)}$, если уменьшить объем системы в 5 раз? (Ответ: увеличится в 25 раз).
15. Скорость распада пенициллина при 36°C равна $6 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$, а при 41°C – $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Вычислите температурный коэффициент реакции. (Ответ: 1).
16. Температурный коэффициент некоторой реакции равен 2. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25°C ? (Ответ: 5,65).
17. Концентрации NO и O_2 , образующих NO_2 , были соответственно равны 0,03 и 0,05 моль/дм³. Чему равна скорость прямой реакции? (Ответ: $4,5 \cdot 10^{-5}$).
18. Скорость некоторой реакции увеличивается в 3,5 раза при повышении температуры на 20 градусов. Во сколько раз увеличится скорость при повышении температуры от 20 до 85°C . (Ответ: 58,5).
19. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции протекающей в газовой фазе, при повышении температур от 30 до 70°C , если температурный коэффициент реакции равен 2. (Ответ: в 16 раз).
20. Для предложенной обратимой реакции напишите математическое выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при изменении условий:
 - а) уменьшении концентрации одного из газообразных продуктов;
 - б) понижении давления в системе;
 - в) повышении температуры в системе.

Вариант	Уравнение реакции	$\Delta H^\circ_{\text{х.р.}}$, кДж
1	$2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	–144
2	$2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$	–484

3	$\text{FeO(к)} + \text{CO(г)} \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{Fe(к)}$	+400
4	$2\text{N}_2\text{O(г)} + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 4\text{NO(г)}$	+196
5	$2\text{NO(г)} \leftrightarrow \text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$	-180
6	$\text{NH}_4\text{Cl(к)} + \text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl(г)}$	+63
7	$2\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO(г)} + 4\text{H}_2\text{O(г)}$	-597
8	$\text{H}_2\text{O(г)} + \text{CO(г)} \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$	-41
9	$2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{т}) = 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{т}) + 6\text{SO}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г})$	+1740
10	$\text{ZnSO}_4(\text{к}) \leftrightarrow \text{ZnO(к)} + \text{SO}_3(\text{г})$	+565
11	$2\text{N}_2\text{O}_3(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO(г)} + \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$	+149
12	$2\text{H}_2\text{S(г)} + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(г)}$	-1038
13	$\text{S(к)} + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{S(г)}$	-21
14	$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C(т)} \leftrightarrow 2\text{CO(г)}$	+172
15	$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO(г)} + 3\text{H}_2(\text{г})$	+206
16	$\text{PCl}_5(\text{т}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$	+21
17	$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) + \text{CO(г)} \leftrightarrow 3\text{FeO(т)} + \text{CO}_2(\text{г})$	+21
18	$\text{N}_2\text{O}_3(\text{г}) \leftrightarrow \text{NO(г)} + \text{NO}_2(\text{г})$	+104
19	$\text{C(к)} + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г})$	-394
20	$2\text{AlCl}_3(\text{к}) \leftrightarrow 2\text{Al(к)} + 3\text{Cl}_2(\text{г})$	+338
21	$2\text{CO(г)} + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$	-566
22	$2\text{NH}_3(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$	+92
23	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI(г)}$	+12
24	$\text{BaCO}_3(\text{т}) \leftrightarrow \text{BaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г})$	+251
25	$4\text{NO(г)} + 6\text{H}_2\text{O(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г})$	+908
26	$2\text{MgCl}_2(\text{к}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{MgO(к)} + 2\text{Cl}_2(\text{г})$	+82
27	$\text{Ca(OH)}_2(\text{к}) \leftrightarrow \text{CaO(к)} + \text{H}_2\text{O(г)}$	+109
28	$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO(г)}$	+180
29	$\text{NO(г)} + \text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_3(\text{г})$	-149
30	$3\text{FeO(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO(г)} + \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к})$	-21

Тема 9. Основы электрохимии

Перечень заданий для самостоятельной подготовки

Рассмотрите катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов веществ с инертными электродами. Рассчитайте массу или объем (при нормальных условиях для газов) продуктов, выделяющихся на электродах при пропускании через раствор в течение 1 часа тока силой 1 А:

1.	CoCl_2	11.	BeSO_4	21.	NiSO_4 (с Ni анодом)
2.	LiBr	12.	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	22.	NaOH
3.	K_3PO_4	13.	$\text{Ca(NO}_3)_2$	23.	ZnSO_4
4.	$\text{Bi(NO}_3)_3$	14.	CaI_2	24.	NaNO_2
5.	$\text{Ba(NO}_3)_2$	15.	K_2SO_4	25.	Na_2CO_3
6.	KI	16.	AgNO_3	26.	KMnO_4
7.	FeBr_2	17.	ZnCl_2	27.	MgCl_2
8.	K_2CO_3	18.	NiSO_4	28.	CoBr_2
9.	KOH	19.	NaCl	29.	CuCl_2 (с Cu анодом)
10.	BaCl_2	20.	$\text{Mg(NO}_3)_2$	30.	$\text{Ba(NO}_2)_2$

Тест №3

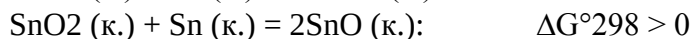
1. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах:

- 1) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ 2) $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ 3) $\Delta H > 0, \Delta S > 0$.

2. Если $\Delta H < 0$ и $\Delta S < 0$, то, в каком из случаев реакция может протекать самопроизвольно:

- 1) $|\Delta H| > |T\Delta S|$ 2) $|\Delta H| < |T\Delta S|$.

3. Исходя из знака $\Delta G^{\circ 298}$ следующих реакций



сделать вывод о том, какие степени окисленности более характерны для свинца и олова:

- 1) для свинца +2, для олова +2 2) для свинца +2, для олова +4
3) для свинца +4, для олова +2 4) для свинца +4, для олова +4.

4. Каков знак ΔG процесса таяния льда при 263 К:

- 1) $\Delta G > 0$ 2) $\Delta G = 0$ 3) $\Delta G < 0$.

5. Учитывая, что NO_2 (г.) окрашен, а N_2O_4 бесцветен, и исходя из знака изменения энтропии в реакции $2\text{NO}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{г.})$, предсказать, как изменится окраска в системе $\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$ с ростом температуры:

- 1) усилится 2) ослабнет.

6. Если энтальпия образования SO_2 равна -297 кДж/моль, то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно ____ кДж.

- 1) 148,5 2) 74,25 3) 297 4) 594

7. Энтальпии образования CaCO_3 соответствует тепловой эффект реакции

- 1) $\text{Ca} + 3/2 \text{O}_2 + \text{C} (\text{графит}) \rightarrow \text{CaCO}_3$ 2) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
3) $\text{Ca} + 1/2 \text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ 4) $\text{Ca} + \text{C} (\text{графит}) + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$

8. Математическое выражение первого закона термодинамики для бесконечно малого и конечного изменения состояния системы имеет вид:

- а) $\delta H = dU + dV$; б) $\delta Q = dU + dV$; в) $\delta Q = dU + dA$.

9. Два газа: одноатомный и двухатомный, адиабатически расширяются. Для какого из этих газов работа расширения будет больше, если число молей обоих газов одинаково, а температура каждого газа понизилась на одинаковую величину:

- а) для двухатомного; б) для одноатомного; в) одинакова.

10. Теплоту сгорания органического соединения, располагая данными по теплотам образования различных веществ, можно рассчитать:

- а) необходимо из теплоты образования этого соединения вычесть сумму теплот образования продуктов сгорания органического соединения;
б) необходимо из суммы теплот образования продуктов сгорания органического соединения вычесть теплоту образования этого соединения;
в) необходимо из суммы теплот образования продуктов сгорания органического соединения вычесть теплоту разложения этого соединения.

1. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза:

- 1) уменьшится в 4 раза 2) уменьшится в 8 раз
3) возрастет в 4 раза 4) возрастет в 8 раз.

2. Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора:

- 1) уменьшением энергии активации
 - 2) увеличением средней кинетической энергии молекул
 - 3) возрастанием числа столкновений
 - 4) ростом числа активных молекул.
3. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции:
- 1) изменение давления
 - 2) изменение температуры
 - 3) изменение объема реакционного сосуда
 - 4) введение в систему катализатора
 - 5) изменение концентрации реагирующих веществ.
4. Какое влияние оказывает перемешивание на скорость протекания гетерогенной химической реакции:
- 1) во всех случаях увеличивает скорость реакции
 - 2) в некоторых случаях увеличивает скорость реакции
 - 3) не влияет на скорость реакции.
5. Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается главным образом:
- 1) увеличением средней кинетической энергии молекул
 - 2) возрастанием числа активных молекул
 - 3) ростом числа столкновений.
6. При 20°C константа скорости некоторой реакции равна 10^{-4} мин^{-1} , а при 50°C — $8 \cdot 10^{-4} \text{ мин}^{-1}$. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции:
- 1) 2
 - 2) 3
 - 3) 4.
7. Скорость, каких реакций увеличивается с ростом температуры:
- 1) любых
 - 2) протекающих с выделением энергии
 - 3) протекающих с поглощением энергии.
8. Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 200C до 500C скорость реакции ...
- 1) уменьшается в 4 раза
 - 2) увеличивается в 6 раз
 - 3) уменьшается в 2 раза
 - 4) увеличивается в 8 раз
9. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению значения константы равновесия химических реакций:
- 1) изменение давления
 - 2) изменение температуры
 - 3) замена катализатора
 - 4) изменение концентраций реагирующих веществ.
10. Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) = 2\text{SO}_3 (\text{г.})$, уменьшить в 2 раза, то:
- 1) скорости прямой и обратной реакций останутся одинаковыми
 - 2) скорость прямой реакции станет в 2 раза больше скорости обратной реакции
 - 3) равновесие не сместится
 - 4) равновесие сместится вправо
 - 5) равновесие сместится влево.

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия, определения и законы в химии. (Эквивалент, закон эквивалентов; основные газовые законы, химические уравнения).
2. Экспериментальные основания учения о строении атомов. Теория строения атома водорода Нильса Бора. Элементы волновой механики атомов.

3. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней (правила Клечковского).
4. Строение сложных атомов. Факторы, влияющие на энергию электронов в многоэлектронном атоме (заряд ядра, главное квантовое число.)
5. Периодический закон. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Электронные аналоги. Кайносимметричные элементы.
6. Периодическое изменение свойств химических элементов, соединений. Радиусы атомов и ионов. Эффективный заряд атома. Вторичная периодичность. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Периодичность изменения степени окисления элементов.
7. Типы химической связи. Характеристика, свойства.
8. Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Комплексные соединения.
9. Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.
10. Растворы. Общая характеристика. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.
11. Основные положения теории электролитической диссоциации. Растворение. Сольватная теория растворов. Объяснение тепловых эффектов растворения.
12. Особенности растворов электролитов. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации, Расчет концентраций ионов H^+ и OH^- в водных растворах кислот и оснований.
13. Разбавленные растворы. Вода – слабый электролит. Водородный показатель pH.
14. Теория сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила раствора.
15. Основы термохимии. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к термодинамическим процессам. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергия кристаллической решетки. Теплота растворения. Второй закон термодинамики. Энтропия.
16. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
17. Химическая кинетика. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Кинетическая классификация реакций.
18. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
19. Гальванический элемент.
20. Электролиз. Закон Фарадея.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач				
1.	Задание закрытого типа	Одновременно в растворе могут находиться ионы: 1) Ag^+ , Ca^{2+} , Br^- , NO_3^- 2) Zn^{2+} , NH_4^+ , OH^- , I^- 3) Ba^{2+} , Na^+ , F^- , CO_3^{2-} 4) Cu^{2+} , Al^{3+} , Cl^- , SO_4^{2-}	1, 2, 3	1
2.		Электронная емкость f - подуровня 1) 14 2) 6 3) 18	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4) 10		
3.		В ряду водородных соединений элементов VI A группы: H_2O – H_2S – H_2Se полярность связи $\text{Э} - \text{H}$ 1) увеличивается 2) не изменяется 3) уменьшается 4) сначала уменьшается, потом увеличивается	3	1
4.		Вещество с ионной связью имеет формулу 1) KBr 2) SO_3 3) CH_4 4) HCl	1	1
5.		Во сколько раз увеличится скорость реакции $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} = 2\text{HI}_{(\text{г})}$ при увеличении давления в 3 раза 1) в 9 раз 2) в 8 раз 3) в 6 раз 4) в 3 раз	1	1
6.		Число уровней у атома определяется _____ квантовым числом.	главным	3
7.		Химическое равновесие реакции $\text{S}_{8(\text{г})} + 16\text{HI}_{(\text{г})} = 8\text{I}_{2(\text{г})} + 8\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} - Q$ сместится вправо при понижении концентрации _____	H_2S или I_2	3
8.	Задание открытого типа	Если скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, то наступает химическое _____	равновесие	3
9.		С увеличением степени окисления железа в ряду $\text{Fe}(\text{OH})_2$ - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - H_2FeO_4 кислотные свойства _____.	увеличиваются	3
10.		Приведите пример дисперсной системы относится к типу Т/Г.	дым	

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Лабораторные работы</i>	4/5	20	по расписанию
2.	<i>Выполнение заданий для самостоятельного решения</i>	6/6	36	по расписанию
3.	<i>Контрольная работа</i>	1/10	17	по расписанию
Всего			73	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	9/1	9	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	9/1	9	
6.	<i>Творческий подход к выполнению заданий</i>	9/1	9	
Всего			27	-
Всего			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-0,2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Джигола Л.А., Садомцева О.С., Сютова Е.А. Химия: учебно-метод. пособие для студентов геолого-географ. фак. ... по спец.: "Геология и геохимия горючих ископаемых"; "Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания"; "Безопасность жизнедеятельности"; "Картография"; "Экология и природопользование"; "География" / под ред. Л.А. Джигола. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2013. - 209 с

2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка.- М.: КНОРУС, 2010. – 752с.
3. Суворов А.В., Общая химия [Электронный ресурс] / Суворов А.В., Никольский Л. Б. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 624 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083035.html> (ЭБС «Консультант студента»)
4. Вопросы, тестовые задания и задачи по химии: учебное пособие / сост.: А.В.Великородов, А.Г. Глинина, А.В. Клементьева, В.Б. Ковалев, Л.А. Кривенцева, Э.Ф. Матвеева, С.Б. Носачев, Е.Б. Семенова, О.В. Хабарова, Е.В. Щепетова; под общ. ред. А.В. Великородова, - Астрахань :Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – 276 с.
5. Общая, неорганическая и органическая химия [Электронный ресурс] / Бабков А. В., Попков В. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429785.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.2. Дополнительная литература

1. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия: Аналитика: В 2-х кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учеб. - М.: Высш. шк., 2001. - 615 с.
2. Апарнев А.И., Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Апарнев А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 119 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222557.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru> Учетная запись образовательного портала АГУ
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <http://urait.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторный практикум, аудиторию для проведения семинарских занятий. Лабораторный практикум обеспечен химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным оборудованием: весы электронные, Аквадистиллятор ДЭ-4(с ЗИПом), шкаф вытяжной ШВ-202 ПАОТ, малая раковина, КО1-04. Проведение семинарских занятий сопряжено с применением компьютеров для выполнения поисковой работы, вычислений и работе в информационных системах.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).