

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

**Кафедра неорганической химии, химической технологии и техносферной
безопасности**

Авторы-составители: **Корзанов Вячеслав Сергеевич
Елохов Александр Михайлович**

Рабочая программа дисциплины

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Код УМК 85173

Утверждено
Протокол №4
от «19» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Общая химия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **33.05.01** Фармация
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Общая химия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

33.05.01 Фармация (направленность : Программа широкого профиля)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1,2
Объем дисциплины (з.е.)	9
Объем дисциплины (ак.час.)	324
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	126
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	70
Самостоятельная работа (ак.час.)	198
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (8)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Общая химия

В курсе рассматриваются разделы дисциплины "Общая химия" формирующие у студентов представления о веществе и его свойствах, основанные на фундаментальных законах. Большое внимание уделяется освоению современных теорий, рассматривающих не только химическую, но и физическую природу соединений.

Атомно-молекулярное учение

При рассмотрении раздела "Атомно-молекулярное учение" уделяется внимание истории развития представлений о строении атома и молекулы на основании теорий Ломоносова, Дальтона, Бутлерова, Эйнштейна. Осваиваются понятия атом, химический элемент, изотоп, молекула. Изучаются основные законы химии - стехиометрические: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентных отношений, кратных отношений; газовые: объемных отношений, Авогадро и следствия, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, уравнение состояния идеального газа, парциальных давлений. Уделяется внимание современному состоянию атомно-молекулярного учения.

Тема 1. Введение. Предмет и задачи химии. Атомно-молекулярное учение (АМУ). Материя и движение. Взаимосвязь массы и энергии. Понятия атом, химический элемент, изотоп, молекула. Стехиометрические законы. Современное состояние АМУ.

В представленном разделе даётся определение химии, рассматриваются базовые понятия, исторические предпосылки возникновения фундаментальных законов, приводятся их формулировки и математические выражения и примеры использования законов.

Тема 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера. Понятие о квантовых числах. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.

В разделе рассматривается история развития взглядов на строение атома, предположения, теории, правила и постулаты, лежащие в основе современного научного представления об атоме.

Тема 3. Периодическая система. Периодический закон. История создания. Структура (периоды, группы). Секции элементов. Зависимость свойств элементов от положения в Периодической системе.

В разделе рассматриваются предпосылки открытия Периодического закона и создания Периодической системы. Подробно разбирается структура периодической системы и ее связь со строением атомов. Определяется зависимость проявляемых элементами свойств от их положения в Периодической системе.

Свойства растворов

В данном разделе даются общие сведения о растворах. Твёрдые, жидкие и газообразные растворы. Растворимость. Водные и неводные растворы. Способы выражения состава растворов. Энергия кристаллической решётки, энергия сольватации. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации. Теория сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель, методы определения рН. Кислотно-основное равновесие. Классическая теория кислот и оснований. Представления о современных теориях кислот и оснований. Гидролиз солей. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости.

Тема 1. Растворы. Способы выражения концентраций. Коллигативные свойства растворов.

Растворы электролитов. Константа и степень диссоциации.Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз.

В разделе даются понятия раствора, электролита, неэлектролита, ионизации. Рассматриваются виды растворов, способы выражения концентрации, общие свойства растворов. Приводится классификация электролитов. Рассматриваются реакции в растворах электролитов, связь константы и степени ионизации, влияние на них концентрации и температуры. Уделяется внимание свойствам малорастворимых веществ, реакции среды растворов. Приводятся примеры расчетов с использованием различных количественных характеристик растворов. Рассматриваются теории кислот и оснований.

Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления.

Классификация ОВР. Деление участников ОВР на функциональные группы. Зависимость хода ОВР от различных факторов.

Определяются основные понятия: ОВР, окислитель, восстановитель, степень окисления, валентность, электроотрицательность. Классифицируются ОВ реакции, приводятся примеры различных реакций. Рассматриваются участники ОВР и их функции в зависимости от степени окисления, концентрации и реакции среды. Приводятся примеры использования метода ионно-электронных уравнений. Рассматриваются электрохимические процессы и определяются используемые понятия. Приводятся примеры расчетов с использованием закона Фарадея и уравнения Нернста. Приводятся расчеты ЭДС гальванического элемента и константы равновесия ОВР.

Химическая термодинамика. Химическая кинетика и равновесие

Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции, её зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости реакции и её зависимость от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие об активированном комплексе в теории абсолютных скоростей реакции. Механизм и кинетика реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Обратимость химической реакции. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Цепные и фотохимические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ, ферментативный катализ. Инициирование реакций. Энергетика и направление химических процессов. Основы химической термодинамики. Задачи химической термодинамики. Понятия: система, параметры состояния, термодинамическое равновесие, обратимые и необратимые процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и её изменения при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Термохимические расчёты, основанные на законе Гесса. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия Энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и открытых системах.

Тема 1. Термодинамика. Энергетика и направление химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа.

Энтальпия. Закон Гесса. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики.

Даются определения основных понятий: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы. Рассматриваются термодинамические законы. Приводятся примеры расчетов различных термодинамических характеристик и определения направления процесса по этим характеристикам.

Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от природы,

концентрации участников, температуры. Равновесие.

Рассматриваются основные понятия и законы химической кинетики. Приводится деление реакций на параллельные, последовательные, сопряженные и цепные. Уделяется внимание влиянию на скорость реакции и смещение равновесия процесса концентрации участников, давления и температуры. Рассматривается теория активного комплекса, объясняется понятие энергии активации и явление катализа.

Строение вещества.

В разделе рассматриваются природа химической связи, признаки её образования, характеристики и виды химической связи. Уделяется внимание теориям и методам, объясняющим химическую связь и её характеристики.

Тема 1. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Основные положения и недостатки метода валентных связей (ВС). Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО).

В разделе рассматриваются природа химической связи, признаки её образования, характеристики и виды химической связи. Уделяется внимание теориям и методам, объясняющим химическую связь и её характеристики.

Тема 2. Координационные (комплексные) соединения. Основные представления о координационных соединениях (определение Вернера), Понятие центральный атом, лиганд, координационное число. Классификация координационных соединений.

В разделе изучаются соединения высшего порядка на основании теории Вернера, рассматривается образование координационных соединений, их номенклатура, структура (внутренняя и внешняя сферы), составные части (центральный атом, лиганды), приводятся их характеристики. Рассматриваются виды классификации координационных соединений (по принадлежности к классам соединений, по природе лигандов, по внутренней структуре, по заряду комплексного иона). Приводятся количественные характеристики устойчивости координационных соединений и факторы, влияющие на их устойчивость. Рассматривается виды изомерии координационных соединений.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 310 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07902-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441867>
2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 343 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09094-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/427129>
3. Никольский, А. Б. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 378 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09096-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/427130>

Дополнительная:

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/Н. С. Ахметов.-Москва:Высшая школа,2001, ISBN 5-06-003363-5.-743.-Библиогр.: с. 727
2. Неорганическая химия.учебник для вузов по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т./ред. Ю. Д. Третьяков.-Москва:Академия,2004.Т. 1.Физико-химические основы неорганической химии/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков.-2004.-240, ISBN 5-7695-1446-9.-Библиогр.: с. 232
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии:учебное пособие для нехимических специальностей вузов/Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина.-Москва:Интеграл-пресс,2004, ISBN 5-89602-015-5.-240.
4. Глинка Н. Л. Общая химия : учебник / под. ред. В.А. Попова, А.В. Бабкова. — 18-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. — 886 с. — Серия: Основы наук. — ISBN 978-5-99161221-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8264>
5. Дроздов, А. А. Неорганическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1753-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/81031.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Общая химия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 1) Лекционные занятия. Для проведения лекционных занятий: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением.
- 2) Лабораторные занятия. Для проведения лабораторных занятий: лаборатория общей и неорганической химии, оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.
- 3) Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия). Для занятий семинарского типа: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
- 4) Самостоятельная работа. Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
- 5) Текущий контроль. Для текущего контроля: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
- 6) Групповые (индивидуальные) консультации. Для групповых (индивидуальных) консультаций: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Общая химия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные законы естественных наук. УМЕТЬ: Использовать знание основных законов естественных наук для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов; анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками использования законов естественных наук, методами определения физических свойств газообразных, жидких и твердых веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов по их теплоемкости.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний в области естественных наук в рамках курса "Общая химия" (незнание формулировки периодического закона, отсутствие навыков использования периодической системы, отсутствие базовых знаний теории химической связи и представлений о методах, объясняющих её виды и свойства, отсутствие навыков владения номенклатурой неорганических соединений, незнание классификации неорганических соединений; отсутствие навыков: использования учебной литературы и информационных ресурсов для поиска необходимой информации; составления уравнений химических реакций и производства по ним расчетов; проведения лабораторного эксперимента и интерпретации его результатов).</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знание в области естественных наук в рамках курса "Общая химия" (знание формулировки периодического закона, наличие навыков использования периодической системы, наличие базовых знаний теории химической связи и представлений о методах, объясняющих её виды и свойства, наличие основных навыков владения номенклатурой неорганических соединений, знание классификации неорганических соединений; наличие навыков: использования учебной литературы и информационных ресурсов для поиска необходимой информации; составления уравнений химических реакций и производства по ним расчетов; проведения</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>лабораторного эксперимента и интерпретации его результатов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошее владение знаниями в области естественных наук в рамках курса "Общая химия" (знание формулировки периодического закона, умение объяснить строение и использовать периодическую систему для объяснения основных свойств элементов, хорошее владение базовыми знаниями теории химической связи и умение использовать теоретические методы химической связи для объяснения её основных характеристик, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, знание классификации неорганических соединений; наличие навыков: использования учебной, научной литературы и информационных ресурсов для поиска необходимой информации; составления уравнений химических реакций и производства по ним расчетов; проведения лабораторного эксперимента, интерпретации его результатов, формулировки выводов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Свободное владение знаниями в области естественных наук в рамках курса "Общая химия" (знание формулировки периодического закона, умение объяснить строение и использовать периодическую систему для объяснения и прогнозирования основных свойств элементов и их соединений, свободное владение: теорией химической связи и умение использовать теоретические методы химической связи для объяснения её видов и основных характеристик; номенклатурой неорганических соединений; классификацией неорганических соединений; Систематическое использование учебной, научной литературы и информационных ресурсов для поиска необходимой информации; Составления уравнений химических реакций и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично производства по ним расчетов; проведения лабораторного эксперимента, интерпретации его результатов, формулировки выводов.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 3. Периодическая система. Периодический закон. История создания. Структура (периоды, группы). Секции элементов. Зависимость свойств элементов от положения в Периодической системе. Письменное контрольное мероприятие	ЗНАТЬ: Основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы). УМЕТЬ: Использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 2. Окислительно - восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Классификация ОВР. Деление участников ОВР на функциональные группы. Зависимость хода ОВР от различных факторов. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: Классификацию окислительно-восстановительных реакций (ОВР), функциональное различие участников окислительно-восстановительных процессов, зависимость направления ОВР от реакции среды и концентрации. УМЕТЬ: Составлять уравнения ОВР с использованием методов электронного баланса и полуреакций (ионно-электронных уравнений) проводить расчеты по ним, определять степени окисления элементов и их изменение при ОВР, рассчитывать ЭДС реакции с использованием концентраций ионов - участников. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения ОВР, методами качественного анализа продуктов реакций и расчетов, проводимых по результатам реакций.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 1. Термодинамика. Энергетика и направление химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Энтальпия. Закон Гесса. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: условия безопасного обращения с химическими материалами, их физические и химические свойства. УМЕТЬ: пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; пользоваться химическим оборудованием. ВЛАДЕТЬ: навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химическим оборудованием; методиками анализа физических и химических свойств веществ.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от природы, концентрации участников, температуры. Равновесие. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные законы и методы химической кинетики, математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. УМЕТЬ: Использовать знание основных законов и методов кинетики, математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения расчетов, основанных на законах и методах математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от природы, концентрации участников, температуры. Равновесие. Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы). УМЕТЬ: Использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 3. Периодическая система. Периодический закон. История создания. Структура (периоды, группы). Секции элементов. Зависимость свойств элементов от положения в Периодической системе.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
<p>1) Полное решение задачи на избыток или недостаток реагента при реакции обмена: а) написание уравнения реакции - 1 балл, б) определение реагента, находящегося в избытке (недостатке) - по 0,5 балла (1 балл), в) расчет по уравнению реакции количеств участников 1 балл, г) расчет массы реагента, необходимой для проведения реакции - 1 балл. Итого: 4 балла. 2) Полное решение задачи на определение формулы химического соединения с использованием газовых законов: а) расчет простейшей формулы соединения по массовым долям элементов - 1 балл, б) расчет молярной массы соединения с использованием газовых законов - 2 балла, в) определение действительной формулы соединения по соотношению молярной массы и простейшей формулы - 1 балл. Итого: 4 балла. 3) Полное решение задачи на использование закона эквивалентных отношений: а) расчет эквивалентной массы элемента с учетом его содержания в оксиде (содержания кислорода в оксиде по эквивалентной массе элемента) - 2 балла, б) расчет массы (объема) реагента, вступающего в реакцию с соединением этого элемента - 2 балла. Итого: 4 балла. 4) Полное решение задачи на расчет молярной массы газообразного или летучего вещества с использованием газовых законов: а) расчет молярной массы вещества при данных условиях - 2 балла, б) расчет плотности паров этого вещества по другому газу - 2 балла. Итого: 4 балла. 5) Полное решение задачи на определение атомной массы металла с использованием законов эквивалентных отношений и Дюлонга и Пти: а) расчет эквивалентной массы металла по содержанию в оксиде - 1 балл, б) расчет приблизительного значения атомной массы этого металла по закону Дюлонга и Пти - 1 балл, в) расчет валентности металла по отношению его приблизительной атомной массы к эквивалентной массе - 1 балл, г) расчет точного значения атомной массы металла по произведению валентности и эквивалентной массы (расчет эквивалентной массы другого элемента по эквивалентной массе металла) - 1 балл. Итого: 4 балла.</p>	20
<p>1) Частичное решение задачи на избыток или недостаток реагента при реакции обмена: а) написание уравнения реакции - 1 балл, б) определение реагента, находящегося в избытке (недостатке) - по 0,5 балла (1 балл), в) расчет по уравнению реакции количеств участников 1 балл, Итого: 3 балла. 2) Частичное решение задачи на определение формулы химического соединения с использованием газовых законов: а) расчет простейшей формулы соединения по массовым долям элементов - 1 балл, б) расчет молярной массы соединения с использованием газовых законов - 2 балла, Итого: 3 балла. 3) Частичное решение задачи на использование закона эквивалентных отношений: а) расчет эквивалентной массы элемента с учетом его содержания в оксиде (содержания кислорода в оксиде по эквивалентной массе элемента) - 2 балла, Итого: 2 балла. 4) Частичное решение задачи на расчет молярной массы</p>	13

<p>газообразного или летучего вещества с использованием газовых законов:а) расчет молярной массы вещества при данных условиях - 2 балла,Итого: 2 балла.5) Полное решение задачи на определение атомной массы металла с использованием законов эквивалентных отношений и Дюлонга и Пти:а) расчет эквивалентной массы металла по содержанию в оксиде - 1 балл,б) расчет приблизительного значения атомной массы этого металла по закону Дюлонга и Пти - 1 балл,в) расчет валентности металла по отношению его приблизительной атомной массы к эквивалентной массе - 1 балл,Итого: 3 балла.</p>	
<p>1) Частичное решение задачи на избыток или недостаток реагента при реакции обмена:а) написание уравнения реакции - 1 балл,б) определение реагента, находящегося в избытке (недостатке) - по 0,5 балла (1 балл),Итого: 2 балла.2) Частичное решение задачи на определение формулы химического соединения с использованием газовых законов:а) расчет простейшей формулы соединения по массовым долям элементов - 1 балл,б) расчет молярной массы соединения с использованием газовых законов - 2 балла,Итого: 3 балла.3) Частичное решение задачи на использование закона эквивалентных отношений:а) расчет эквивалентной массы элемента с учетом его содержания в оксиде (содержания кислорода в оксиде по эквивалентной массе элемента) - 2 балла,Итого: 2 балла.4) Частичное решение задачи на расчет молярной массы газообразного или летучего вещества с использованием газовых законов:а) расчет молярной массы вещества при данных условиях - 2 балла,Итого: 2 балла.5) Полное решение задачи на определение атомной массы металла с использованием законов эквивалентных отношений и Дюлонга и Пти:а) расчет эквивалентной массы металла по содержанию в оксиде - 1 балл,б) расчет приблизительного значения атомной массы этого металла по закону Дюлонга и Пти - 1 балл,Итого: 2 балла.</p>	11
<p>1) Частичное решение задачи на избыток или недостаток реагента при реакции обмена:а) написание уравнения реакции - 1 балл,б) определение реагента, находящегося в избытке - по 0,5 балла,Итого: 1,5 балла.2) Частичное решение задачи на определение формулы химического соединения с использованием газовых законов:а) расчет простейшей формулы соединения по массовым долям элементов - 1 балл.Итого: 1 балл.3) Частичное решение задачи на использование закона эквивалентных отношений:а) расчет эквивалентной массы элемента с учетом его содержания в оксиде (содержания кислорода в оксиде по эквивалентной массе элемента) - 2 балла,Итого: 2 балла.4) Частичное решение задачи на расчет молярной массы газообразного или летучего вещества с использованием газовых законов:а) расчет молярной массы вещества при данных условиях - 2 балла,Итого: 2 балла.5) Полное решение задачи на определение атомной массы металла с использованием законов эквивалентных отношений и Дюлонга и Пти:а) расчет эквивалентной массы металла по содержанию в оксиде - 1 балл,б) расчет приблизительного значения атомной массы этого металла по закону Дюлонга и Пти - 1</p>	8.5

балл,Итого: 2 балла.	
----------------------	--

Тема 2. Окислительно - восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Классификация ОВР. Деление участников ОВР на функциональные группы. Зависимость хода ОВР от различных факторов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
<p>1) Полное решение задачи на нахождение объема раствора с массовой концентрацией и известной плотностью, необходимого для приготовления заданного объема раствора с определенной объемной концентрацией: а) расчет массы растворенного вещества по его молярной массе и заданной концентрации в объеме приготавливаемого раствора - 1 балл, б) расчет массы исходного раствора, содержащей необходимую массу растворенного вещества - 4 балла, в) расчет объема исходного раствора - 2 балла. Итого: 7 баллов..2) Полное решение задачи на нахождение водородного показателя раствора, полученного смешением заданных объемов двух растворов с известными значениями водородного показателя на нахождение объемного соотношения растворов с известными значениями водородного показателя для приготовления третьего раствора с заданным водородным показателем): а) расчет концентраций катионов водорода и гидроксид-ионов в предлагаемых растворах (построение системы уравнений) - 2 балла, б) расчет концентрации ионов в образовавшемся растворе, после реакции нейтрализации (решение системы уравнений для нахождения объемов смешиваемых растворов) - 3 балла, в) расчет водородного показателя в полученном растворе (расчет соотношения объемов) - 2 балла. Итого: 7 баллов.3) Полное решение задачи на изменение водородного показателя раствора слабого электролита определенного объема при введении в него заданной массы соли (сильного электролита): а) расчет концентрации соли (сильного электролита) и ионов, поставляемых сильным электролитом в получаемом растворе - 2 балла, б) расчет концентрации гидроксид-ионов (катионов водорода) через константу диссоциации, концентрацию слабого электролита и концентрацию ионов, поставляемых сильным электролитом - 4 балла, в) Расчет водородного показателя по рассчитанной концентрации гидроксид-ионов Катионов водорода) - 2 балла. Итого: 8 баллов.4) Полное решение задачи на расчет массы ионов малорастворимого вещества по значению произведения растворимости этого вещества (на соблюдение условия образования осадка по сравнению значения произведения растворимости и произведения концентрации ионов этого вещества): а) расчет концентрации ионов малорастворимого в</p>	30
<p>1) Частичное решение задачи на нахождение объема раствора с массовой концентрацией и известной плотностью, необходимого для приготовления заданного объема раствора с определенной объемной концентрацией: а) расчет массы растворенного вещества по его</p>	20

<p>молярной массе и заданной концентрации в объеме приготавливаемого раствора - 1 балл,б) расчет массы исходного раствора, содержащей необходимую массу растворенного вещества - 4 балла,Итого: 5 баллов.2) Частичное решение задачи нахождение водородного показателя раствора, полученного смешением заданных объемов двух растворов с известными значениями водородного показателя нахождение объемного соотношения растворов с известными значениями водородного показателя для приготовления третьего раствора с заданным водородным показателем):а) расчет концентраций катионов водорода и гидроксид-ионов в предлагаемых растворах (построение системы уравнений) - 2 балла,б) расчет концентрации ионов в образовавшемся растворе, после реакции нейтрализации (решение системы уравнений для нахождения объемов смешиваемых растворов) - 3 балла,Итого: 5 баллов.3) Частичное решение задачи на изменение водородного показателя раствора слабого электролита определенного объема при введении в него заданной массы соли (сильного электролита):а) расчет концентрации соли (сильного электролита) и ионов, поставляемых сильным электролитом в получаемом растворе - 2 балла,б) расчет концентрации гидроксид-ионов (катионов водорода) через константу диссоциации, концентрацию слабого электролита и концентрацию ионов, поставляемых сильным электролитом - 4 балла,Итого: 6 баллов.4) Частичное решение задачи на расчет массы ионов малорастворимого вещества по значению произведения растворимости этого вещества (на соблюдение условия образования осадка по сравнению значения произведения растворимости и произведения концентрации ионов этого вещества):а) расчет концентрации ионов малорастворимого вещества в заданном объеме насыщенного раствора исходя из значения произведения растворимости этого вещества (расчет концентраций ионов, способных образовать малорастворимое вещество) - 4 балла, Итого: 4 балла.</p>	
<p>1) Частичное решение задачи нахождение объема раствора с массовой концентрацией и известной плотностью, необходимого для приготовления заданного объема раствора с определенной объемной концентрацией:а) расчет массы растворенного вещества по его молярной массе и заданной концентрации в объеме приготавливаемого раствора - 1 балл, Итого: 1 балл.2) Частичное решение задачи нахождение водородного показателя раствора, полученного смешением заданных объемов двух растворов с известными значениями водородного показателя нахождение объемного соотношения растворов с известными значениями водородного показателя для приготовления третьего раствора с заданным водородным показателем):а) расчет концентраций катионов водорода и гидроксид-ионов в предлагаемых растворах (построение системы уравнений) - 2 балла,б) расчет концентрации ионов в образовавшемся растворе, после реакции нейтрализации (решение системы уравнений для нахождения объемов смешиваемых растворов) - 3 балла, Итого: 5 баллов.3) Частичное решение задачи на изменение водородного показателя раствора слабого электролита определенного объема при введении в него заданной массы соли (сильного электролита):а) расчет концентрации соли (сильного электролита) и ионов,</p>	<p>16</p>

<p>поставляемых сильным электролитом в получаемом растворе - 2 балла,б) расчет концентрации гидроксид-ионов (катионов водорода) через константу диссоциации, концентрацию слабого электролита и концентрацию ионов, поставляемых сильным электролитом - 4 балла,Итого: 6 баллов.4) Частичное решение задачи на расчет массы ионов малорастворимого вещества по значению произведения растворимости этого вещества (на соблюдение условия образования осадка по сравнению значения произведения растворимости и произведения концентрации ионов этого вещества):а) расчет концентрации ионов малорастворимого вещества в заданном объеме насыщенного раствора исходя из значения произведения растворимости этого вещества (расчет концентраций ионов, способных образовать малорастворимое вещество) - 4 балла,Итого: 4 балла.</p>	
<p>1) Отсутствует решение задачи на нахождение объема раствора с массовой концентрацией и известной плотностью, необходимого для приготовления заданного объема раствора с определенной объемной концентрацией.2) Частичное решение задачи на нахождение водородного показателя раствора, полученного смешением заданных объемов двух растворов с известными значениями водородного показателя на нахождение объемного соотношения растворов с известными значениями водородного показателя для приготовления третьего раствора с заданным водородным показателем):а) расчет концентраций катионов водорода и гидроксид-ионов в предлагаемых растворах (построение системы уравнений) - 2 балла,б) расчет концентрации ионов в образовавшемся растворе, после реакции нейтрализации (решение системы уравнений для нахождения объемов смешиваемых растворов) - 3 балла,Итого: 5 баллов.3) Частичное решение задачи на изменение водородного показателя раствора слабого электролита определенного объема при введении в него заданной массы соли (сильного электролита):а) расчет концентрации соли (сильного электролита) и ионов, поставляемых сильным электролитом в получаемом растворе - 2 балла,б) расчет концентрации гидроксид-ионов (катионов водорода) через константу диссоциации, концентрацию слабого электролита и концентрацию ионов, поставляемых сильным электролитом - 4 балла,Итого: 6 баллов.4) Частичное решение задачи на расчет массы ионов малорастворимого вещества по значению произведения растворимости этого вещества (на соблюдение условия образования осадка по сравнению значения произведения растворимости и произведения концентрации ионов этого вещества):а) расчет концентрации ионов малорастворимого вещества в заданном объеме насыщенного раствора исходя из значения произведения растворимости этого вещества (расчет концентраций ионов, способных образовать малорастворимое вещество) - 4 балла, Итого: 4 балла.</p>	<p>15</p>

Тема 1. Термодинамика. Энергетика и направление химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Энтальпия. Закон Гесса. Энергия химической связи. Второй закон термодинамики.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
В совершенстве знает условия безопасного обращения с химическими материалами, их физические и химические свойства. Свободно пользуется учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; химическим оборудованием. В совершенстве владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории и умеет обращаться с химическим оборудованием; методиками анализа физических и химических свойств веществ.	6
Знает условия безопасного обращения с химическими материалами, их физические и химические свойства. Достаточно умело пользуется учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; химическим оборудованием. Владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории и умеет обращаться с химическим оборудованием; методиками анализа физических и химических свойств веществ.	5
Знает основные условия безопасного обращения с химическими материалами, их физические и химические свойства. Пользуется учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; химическим оборудованием. Владеет основными навыками безопасной работы в химической лаборатории и умеет обращаться с химическим оборудованием; методиками анализа физических и химических свойств веществ.	4
Не знает условий безопасного обращения с химическими материалами, их физические и химические свойства. Не умеет пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; химическим оборудованием. Не владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории и не умеет обращаться с химическим оборудованием; методиками анализа физических и химических свойств веществ.	3

Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической кинетике. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от природы, концентрации участников, температуры. Равновесие.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **4**

Проходной балл: **2**

Показатели оценивания	Баллы
Полное выполнение заданий самостоятельной работы по теме "Коллигативные свойства растворов": 1) на вычисление температуры замерзания растворов, 2) на вычисление парциального давления пара растворителя над раствором с заданной массой неэлектролита, 3) расчет молярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению в его растворе, 4) на расчет температуры кипения раствора с заданной концентрацией неэлектролита, 5) на изменение парциального давления растворителя при получении раствора из задаваемых масс растворителя и неэлектролита, 6) на расчет осмотического	4

<p>давления в растворе неэлектролита известной концентрации при известной температуре и плотности раствора.7) на расчет молекулярной массы неэлектролита по температуре кипения раствора, при известных массах растворенного вещества и раствора, эбулиоскопической постоянной и температуре кипения растворителя,8) на расчет массовой доли растворенного неэлектролита по температуре кипения раствора,9) ответ на вопросы о соотношении а) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых массовых долях, б) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых молярных концентрациях и одинаковых температурах, в) температур замерзания растворов разных неэлектролитов с одинаковыми массовыми концентрациями,10) на расчет изотонического коэффициента по величине осмотического давления раствора,11) на расчет кажущейся степени диссоциации по температуре замерзания раствора,12) на расчет кажущейся степени диссоциации и изотонического коэффициента по величине парциального давления паров растворителя над раствором с известной концентрации.</p>	
<p>Выполнение с незначительными ошибками заданий самостоятельной работы по теме "Коллигативные свойства растворов":1) на вычисление температуры замерзания растворов, 2) на вычисление парциального давления пара растворителя над раствором с заданной массой неэлектролита,3) расчет молярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению в его растворе,4) на расчет температуры кипения раствора с заданной концентрацией неэлектролита,5) на изменение парциального давления растворителя при получении раствора из задаваемых масс растворителя и неэлектролита,6) на расчет осмотического давления в растворе неэлектролита известной концентрации при известной температуре и плотности раствора.7) на расчет молекулярной массы неэлектролита по температуре кипения раствора, при известных массах растворенного вещества и раствора, эбулиоскопической постоянной и температуре кипения растворителя, 8) на расчет массовой доли растворенного неэлектролита по температуре кипения раствора, 9) ответ на вопросы о соотношении а) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых массовых долях, б) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых молярных концентрациях и одинаковых температурах, в) температур замерзания растворов разных неэлектролитов с одинаковыми массовыми концентрациями,10) на расчет изотонического коэффициента по величине осмотического давления раствора,11) на расчет кажущейся степени диссоциации по температуре замерзания раствора,12) на расчет кажущейся степени диссоциации и изотонического коэффициента по величине парциального давления паров растворителя над раствором с известной концентрации.</p>	3.5
<p>Частичное выполнение заданий самостоятельной работы по теме "Коллигативные свойства растворов":1) на вычисление температуры замерзания растворов,2) на вычисление парциального давления пара растворителя над раствором с заданной массой неэлектролита, 3) расчет молярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению в его</p>	3

<p>растворе,4) на расчет температуры кипения раствора с заданной концентрацией неэлектролита,5) на изменение парциального давления растворителя при получении раствора из задаваемых масс растворителя и неэлектролита,6) на расчет осмотического давления в растворе неэлектролита известной концентрации при известной температуре и плотности раствора.7) на расчет молекулярной массы неэлектролита по температуре кипения раствора, при известных массах растворенного вещества и раствора, эбулиоскопической постоянной и температуре кипения растворителя,8) на расчет массовой доли растворенного неэлектролита по температуре кипения раствора,9) ответ на вопросы о соотношении а) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых массовых долях, б) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых молярных концентрациях и одинаковых температурах, в) температур замерзания растворов разных неэлектролитов с одинаковыми массовыми концентрациями,10) на расчет изотонического коэффициента по величине осмотического давления раствора,11) на расчет кажущейся степени диссоциации по температуре замерзания раствора,12) на расчет кажущейся степени диссоциации и изотонического коэффициента по величине парциального давления паров растворителя над раствором с известной концентрации.</p>	
<p>Выполнение половины заданий самостоятельной работы по теме "Коллигативные свойства растворов":1) на вычисление температуры замерзания растворов,2) на вычисление парциального давления пара растворителя над раствором с заданной массой неэлектролита, 3) расчет молярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению в его растворе,4) на расчет температуры кипения раствора с заданной концентрацией неэлектролита,5) на изменение парциального давления растворителя при получении раствора из задаваемых масс растворителя и неэлектролита,6) на расчет осмотического давления в растворе неэлектролита известной концентрации при известной температуре и плотности раствора.7) на расчет молекулярной массы неэлектролита по температуре кипения раствора, при известных массах растворенного вещества и раствора, эбулиоскопической постоянной и температуре кипения растворителя,8) на расчет массовой доли растворенного неэлектролита по температуре кипения раствора,9) ответ на вопросы о соотношении а) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых массовых долях, б) осмотических давлений растворов неэлектролитов с различными молярными массами при одинаковых молярных концентрациях и одинаковых температурах, в) температур замерзания растворов разных неэлектролитов с одинаковыми массовыми концентрациями,10) на расчет изотонического коэффициента по величине осмотического давления раствора,11) на расчет кажущейся степени диссоциации по температуре замерзания раствора,12) на расчет кажущейся степени диссоциации и изотонического коэффициента по величине парциального давления паров растворителя над раствором с известной концентрации.</p>	2

Тема 2. Кинетика и механизм химических реакций. Классификация реакций в химической

кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от природы, концентрации участников, температуры. Равновесие.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
1) Полное решение задачи на расчет степени гидролиза и водородного показателя в растворе с известной концентрацией соли, подвергающейся гидролизу; 2) Полное решение задачи на расчет произведения растворимости соединения при известной массе его в заданном объеме насыщенного раствора; 3) Полное решение задачи на расчет равновесных концентраций участников реакции при изменении концентрации одного из участников (или при известной концентрации одного из участников в определенный момент времени); 4) Полное решение задания на составление уравнения окислительно-восстановительной реакции; 5) Полное решение задачи на расчет водородного показателя в водном растворе слабого электролита, и на изменение значения водородного показателя при добавлении к известному объему исходного раствора заданной массы соли, поставляющей в раствор ион, аналогичный одному из ионов слабого электролита; 6) Полное решение задачи на коллигативные свойства раствора; 7) Полное решение задачи на расчет электро-движущей силы окислительно-восстановительной реакции при известных концентрациях ионов-участников.	40
1) Достаточное решение задачи на расчет степени гидролиза и водородного показателя в растворе с известной концентрацией соли, подвергающейся гидролизу; 2) Достаточное решение задачи на расчет произведения растворимости соединения при известной массе его в заданном объеме насыщенного раствора; 3) Достаточное решение задачи на расчет равновесных концентраций участников реакции при изменении концентрации одного из участников (или при известной концентрации одного из участников в определенный момент времени); 4) Достаточное решение задания на составление уравнения окислительно-восстановительной реакции; 5) Достаточное решение задачи на расчет водородного показателя в водном растворе слабого электролита, и на изменение значения водородного показателя при добавлении к известному объему исходного раствора заданной массы соли, поставляющей в раствор ион, аналогичный одному из ионов слабого электролита; 6) Достаточное решение задачи на коллигативные свойства раствора; 7) Достаточное решение задачи на расчет электро-движущей силы окислительно-восстановительной реакции при известных концентрациях ионов-участников.	32
1) Частичное решение задачи на расчет степени гидролиза и водородного показателя в растворе с известной концентрацией соли, подвергающейся гидролизу; 2) Частичное решение задачи на расчет произведения растворимости соединения при известной массе его в заданном объеме насыщенного раствора; 3) Частичное решение задачи на расчет равновесных концентраций участников реакции при изменении концентрации одного из	24

<p>участников (или при известной концентрации одного из участников в определенный момент времени);4) Частичное решение задания на составление уравнения окислительно-восстановительной реакции;5) Частичное решение задачи на расчет водородного показателя в водном растворе слабого электролита, и на изменение значения водородного показателя при добавлении к известному объему исходного раствора заданной массы соли, поставляющей в раствор ион, аналогичный одному из ионов слабого электролита;6) Частичное решение задачи на коллигативные свойства раствора;7) Частичное решение задачи на расчет электро-движущей силы окислительно-восстановительной реакции при известных концентрациях ионов-участников.</p>	
<p>1) Начальное решение задачи на расчет степени гидролиза и водородного показателя в растворе с известной концентрацией соли, подвергающейся гидролизу;2) Начальное решение задачи на расчет произведения растворимости соединения при известной массе его в заданном объеме насыщенного раствора;3) Начальное решение задачи на расчет равновесных концентраций участников реакции при изменении концентрации одного из участников (или при известной концентрации одного из участников в определенный момент времени);4) Начальное решение задания на составление уравнения окислительно-восстановительной реакции;5) Начальное решение задачи на расчет водородного показателя в водном растворе слабого электролита, и на изменение значения водородного показателя при добавлении к известному объему исходного раствора заданной массы соли, поставляющей в раствор ион, аналогичный одному из ионов слабого электролита;6) Начальное решение задачи на коллигативные свойства раствора;7) Начальное решение задачи на расчет электро-движущей силы окислительно-восстановительной реакции при известных концентрациях ионов-участников.</p>	17

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
------------------------------------	--	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 1. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Основные положения и недостатки метода валентных связей (ВС). Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: В чем заключается природа химической связи, характеристики химической связи: энергия, длина, полярность, виды химической связи, основные положения и недостатки метода валентных связей (МВС), основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО).УМЕТЬ: Определять вид химической связи, форму молекулы в зависимости от типа гибридизации атомных орбиталей центрального атома, строить энергетические диаграммы молекулярных орбиталей двухатомных молекул.ВЛАДЕТЬ: Теориями строения атома и химической связи, методами валентных связей, молекулярных орбиталей.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 2. Координационные (комплексные) соединения. Основные представления о координационных соединениях (определение Вернера), Понятие центральный атом, лиганд, координационное число. Классификация координационных соединений. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: номенклатуру и классификацию координационных соединений.УМЕТЬ: определять координационные числа ионов-комплексобразователей, электронные конфигурации ионов-комплексобразователей, составлять схемы распределения валентных электронов и электронных пар лигандов по орбиталям иона-комплексобразователя; определять тип гибридизации орбиталей, и, на ее основании, форму комплексного иона; характеризовать орбитальность, спиновость и магнитные свойства комплекса.ВЛАДЕТЬ: методами практического получения координационных соединений и исследования их свойств.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Тема 2. Координационные (комплексные) соединения. Основные представления о координационных соединениях (определение Вернера), Понятие центральный атом, лиганд, координационное число. Классификация координационных соединений. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные законы химии (Периодический закон, количественные стехиометрические законы, газовые законы); определение окислительно-восстановительных реакций, понятия окислитель, восстановитель, степень окисления, валентность; определение координационных соединений, понятия центральный атом, лиганд, координационное число, представление о донорно-акцепторной связи и гибридизации в координационных соединениях. УМЕТЬ: Использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций образования координационных соединений, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения химических реакций, номенклатурой комплексных соединений, методами расчета электродных потенциалов и электродвижущей силы реакции. [Компетенция: знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области]</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Итоговый контроль. Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные законы химии (Периодический закон, количественные законы, газовые законы). УМЕТЬ: Использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений реакций, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения химических реакций, методами определения молекулярных масс газообразных веществ, эквивалентных масс простых и сложных веществ, атомных масс металлов.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Итоговый контроль. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные законы химии (Периодический закон, количественные стехиометрические законы, газовые законы); определение окислительно-восстановительных реакций, понятия окислитель, восстановитель, степень окисления, валентность; определение координационных соединений, понятия центральный атом, лиганд, координационное число, представление о донорно-акцепторной связи и гибридизации в координационных соединениях. УМЕТЬ: Использовать знание основных законов для решения расчетных задач, составления уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций образования координационных соединений, определения стехиометрических коэффициентов, анализировать наблюдаемые при реакциях явления и на основании этого формулировать выводы. ВЛАДЕТЬ: практическими навыками проведения химических реакций, номенклатурой комплексных соединений, методами расчета электродных потенциалов и электродвижущей силы реакции. [Компетенция: знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области]</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Основные положения и недостатки метода валентных связей (ВС). Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО).

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Свободно владеет основными понятиями о природе химической связи. Исчерпывающе знает характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Имеет полное представление об основных положениях и недостатках метода валентных связей (ВС) и метода молекулярных орбиталей (МО).	30
Хорошо владеет основными понятиями о природе химической связи. Знает характеристики химической связи: энергия, длина, полярность. Имеет представление об основных положениях и недостатках метода валентных связей (ВС) и метода молекулярных орбиталей (МО).	25
Посредственно владеет основными понятиями о природе химической связи. Знаком с характеристиками химической связи: энергия, длина, полярность. Имеет представление об основных положениях и недостатках метода валентных связей (ВС) и метода молекулярных орбиталей (МО).	20
Слабо владеет основными понятиями о природе химической связи. Имеет представление о характеристиках химической связи: энергия, длина, полярность. Имеет представление об основных положениях и недостатках метода валентных связей (ВС) и метода молекулярных орбиталей (МО).	15

Тема 2. Координационные (комплексные) соединения. Основные представления о координационных соединениях (определение Вернера), Понятие центральный атом, лиганд, координационное число. Классификация координационных соединений.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Хорошо владеет номенклатурой и классификацией координационных соединений; определяет координационное число иона-комплексообразователя, записывает электронную конфигурацию иона-комплексообразователя, схему распределения валентных электронов и электронных пар лигандов по орбиталям иона-комплексообразователя; определяет тип гибридизации орбиталей, и, на ее основании, форму комплексного иона; характеризует орбитальность, спиновость и магнитные свойства комплекса.	20
Посредственно владеет номенклатурой и классификацией координационных соединений; определяет координационное число иона-комплексообразователя, записывает электронную конфигурацию иона-комплексообразователя, схему распределения валентных электронов и электронных пар лигандов по орбиталям иона-комплексообразователя; определяет тип гибридизации орбиталей, и, на ее основании, форму комплексного иона; характеризует орбитальность, спиновость и магнитные свойства комплекса.	16
Свободно владеет номенклатурой и классификацией координационных соединений; определяет координационное число иона-комплексообразователя, записывает электронную конфигурацию иона-комплексообразователя, схему распределения валентных электронов и электронных пар лигандов по орбиталям иона-комплексообразователя; определяет тип гибридизации орбиталей, и, на ее основании, форму комплексного иона; характеризует орбитальность, спиновость и магнитные свойства комплекса.	12

Слабо владеет номенклатурой и классификацией координационных соединений; определяет координационное число иона-комплексообразователя, записывает электронную конфигурацию иона-комплексообразователя, схему распределения валентных электронов и электронных пар лигандов по орбиталям иона-комплексообразователя; определяет тип гибридизации орбиталей, и, на ее основании, форму комплексного иона; характеризует орбитальность, спиновость и магнитные свойства комплекса.	9
--	---

Тема 2. Координационные (комплексные) соединения. Основные представления о координационных соединениях (определение Вернера), Понятие центральный атом, лиганд, координационное число. Классификация координационных соединений.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **4**

Проходной балл: **2**

Показатели оценивания	Баллы
Свободное владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).	4
Уверенное владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).	3
Удовлетворительное владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных,	2

а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).	
Слабое владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).	1

Итоговый контроль.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Свободное владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, умение классифицировать неорганические соединения; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций и способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).	40
Наличие хорошего знания основных законов химии, наличие базовых знаний теории химической связи и представлений о методах, объясняющих её виды и свойства, хорошее владение номенклатурой неорганических соединений, знание классификации неорганических соединений; наличие навыков использования справочной литературы для поиска необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций и способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).	33
Знание основных законов химии, теории химической связи и представлений о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических	26

<p>соединений, умение классифицировать неорганические соединения; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций и способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).</p>	
<p>Слабые знания в области атомно-молекулярного учения, стехиометрических законов, газовых законов. Отсутствие навыков при ведении расчетов на основании уравнений реакций, анализа наблюдаемых при реакциях явлений и формулировки выводов. Отсутствие владения практическими навыками решения профессиональных задач. Наличие элементарных в области атомно-молекулярного учения, стехиометрических законов, газовых законов. Ограниченные навыки при ведении расчетов на основании уравнений реакций, анализа наблюдаемых при реакциях явлений и формулировки выводов. Ограниченное владение практическими навыками решения профессиональных задач.</p>	20

Итоговый контроль.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Свободное владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).</p>	6
<p>Владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии</p>	5

(по всем известным классификационным признакам).	
<p>Удовлетворительное владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).</p>	3
<p>Слабое владение основными законами химии, теориями химической связи и представлениями о методах, объясняющих её виды и свойства, свободное владение номенклатурой неорганических соединений, в том числе координационных, умение классифицировать неорганические соединения, в том числе координационные; уверенное использование справочной литературы при поиске необходимой информации; умение составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных, а также с участием координационных соединений, способность производства по ним расчетов; умение: прогнозировать продукты химических реакций с участием неорганических соединений разных классов; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам).</p>	2