

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра неорганической и физической химии

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  Ю.Н. Волошин

« 30 » 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  Е.П. Ч. Бажева

« 30 » 05 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Химия»**

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки
Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Химия» /сост. А.А. Кяров – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2023. - 35 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудования (профиль «Машины и аппараты пищевых производств»).

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» № 728, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ «09» августа 2021 г.

Содержание

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	17
6 Методические материалы, определяющие процедуры оцени- вания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .	28
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	31
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.	33
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	34
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисци- плины	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Целью изучения и освоения дисциплины является формирование у студентов знаний в области современной химии, получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

Задачи дисциплины:

Изучение основных химических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, химической термодинамики, кинетики, равновесия и растворов, электрохимических процессов, свойств металлов и неметаллов, а также методами химических и физико-химических исследований; овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей химии; формирование навыков проведения химического эксперимента, умения выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Машины и аппараты пищевых производств»).

На лекциях излагаются основные положения теоретического материала.

Лабораторные занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие у студентов самостоятельности и творческого подхода при выполнении лабораторных работ, освоение принципов и методик проведения эксперимента, правил использования норм техники безопасности в химической лаборатории.

Практические занятия направлены на освоение основных способов решения экспериментальных и расчетных задач по данному курсу.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 Способен выделять основные области естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности;

ОПК-1.2 Способен решать задачи в области пищевых производств и пищевого машиностроения с использованием методологии естественнонаучных и инженерных наук, методов физического и математического моделирования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные химические понятия (31);
- основные правила номенклатуры химических соединений (32);
- основные законы химии, химической термодинамики, электрохимии и кинетики (33);

- сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений (34);
- квантово-механическое строение атомов, молекул и химической связи (35);
- основные классы неорганических веществ, свойства их типичных представителей (36);
- химию элементов и их соединений (37).

Уметь:

- применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ (У1);
- критически оценивать свои достоинства и недостатки (У2);
- проводить расчеты по термохимическим уравнениям реакций (У3);
- предсказывать термодинамическую возможность протекания химических реакций (У4);
- решать расчетные задачи (У5).

Владеть:

- навыками работы с расчетными формулами, решать расчетные и экспериментальные задачи по химии (В1);
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы) (В2);
- способами моделирования эксперимента по химии (В3).

4.Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раз-дела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	Строение атома	Составные части атома. Атомное ядро. Основные количественные характеристики атома: атомная масса, заряд ядра. Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов.	ОПК-1	УК, Т ДЗ Экз.
2	Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия	Типы химической связи. Ковалентная связь и её виды. Свойства и способы образования. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Основные положения метода валентных связей (МВС). Основные характеристики химической связи - длина, направ-	ОПК-1	УК, Т, Экз.

		<p>ленность и энергия. Кратность связи. Валентные углы.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. σ- и π-связи. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Основные положения метода МО.</p> <p>Ионы. Ионная связь. Свойства ионной связи. Поляризация ионов и их поляризующее действие. Влияние этих факторов на свойства веществ.</p> <p>Металлическая связь. Металлы. Понятие о зонной теории твердого тела.</p> <p>Водородная связь и ее особенности. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ.</p> <p>Атомная, ионная, молекулярная и металлические решетки. Зависимость свойств кристаллических веществ от типа химической связи.</p> <p>Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индуктивное и дисперсионное взаимодействие.</p>		
3	Элементы химической термодинамики	<p>Внутренняя энергия и энтальпия систем.</p> <p>Первый закон термодинамики. Тепловой эффект химической реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него.</p> <p>Понятие об энтропии. Энтропия и периодический закон. Понятия об энергии Гиббса образования веществ, как меры реакционной способности. Энтальпийный и эн-</p>	ОПК-1	УК, Т, ДЗ Экз.

		тропийный факторы процес- сов. Критерий самопризволь- ного протекания химических реакций в изобарно- изотермических условиях.		
4	Химическая кине- тика и химическое равновесие	<p>Скорость реакции. Ско- рость реакции в гомогенных и гетерогенных системах.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости хими- ческих реакций от concentra- ции реагирующих веществ. Закон действия масс. Констан- та скорости реакции и ее фи- зический смысл. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа, температурный ко- эффициент скорости реакции.</p> <p>Представление о теории активных столкновений. Энер- гия активации.</p> <p>Зависимость скорости хи- мической реакции от темпера- туры, энергии активации и эн- тропии активации. Уравнение Аррениуса.</p> <p>Катализ. Каталитические реакции. Особенности катали- тических процессов.</p> <p>Теория гомогенного и ге- терогенного катализа. Автока- тализ. Ферментативный ката- лиз. Кислотно-основной ката- лиз. Катализаторы и ингиби- торы.</p> <p>Химическое равновесие Необратимые и обратимые химические процессы. Истин- ные и кажущиеся равновесия. Гомогенные и гетерогенные равновесия. Константа равно- весия. Равновесный выход продуктов реакции. Влияние</p>	ОПК-1	УК, Т, ДЗ Экз.

		различных факторов на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.		
5	Растворы. дисперсные системы	<p>Истинные растворы. Классификация растворов. Процессы, сопровождающие образование растворов. Теория растворов. Сольватация. Растворение как физико-химический процесс. Физическая теория растворов. Понятие об идеальном растворе. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Растворимость. Закономерности растворимости газов в жидкостях, двух жидкостей, твердых веществ в жидкостях. Закон Генри. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры и давления. Перекристаллизации и экстракция.</p> <p>Разбавленные растворы неэлектролитов.</p> <p>Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Обратный осмос. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации. Криоскопия и эбуллиоскопия.</p> <p>Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы. Устойчивость коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы и мицеллы. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Золи и гели. Пептизация, коагуляция, седиментация коллоидов. Коллоидные растворы в природе и технике. Сорбция и сорбционные процессы. Хро-</p>	ОПК-1	УК, Т ДЗ Экз.

		мотография		
6	Электрохимические процессы. Электролиз. Коррозия металлов	<p>Важнейшие окислители и восстановители. Изменение окислительно-восстановительных свойств веществ в соответствии с положением элементов в группах и периодах. Степень окисления.</p> <p>Классификация окислительно-восстановительных реакций. Типы <u>окислительно-восстановительных реакций</u>.</p> <p>Основные методы составления уравнений ОВР.</p> <p>Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на протекание ОВР.</p> <p>Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный эквивалент.</p> <p>ОВР как источник загрязнения среды. Использование ОВР для очистки сточных вод, обеззараживания воздуха и воды, обезвреживания токсинов. Равновесие на границе металл – раствор. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Ряд напряжений, факторы, определяющие положение металла в ряду напряжений. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы. Стандартные потенциалы окислителей и восстановителей. Электродвижущая сила гальванического элемен-</p>	ОПК-1	УК, Т ДЗ Экз.

		<p>та. Расчет изменения энергии Гиббса в реакциях. Зависимость окислительно-восстановительных потенциалов от концентрации реагентов. Уравнение Нернста.</p> <p>Аккумуляторы и сухие батареи.</p> <p>Законы Фарадея. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Катодные и анодные процессы. Потенциал разложения. Явление перенапряжения. Практическое значение электролиза.</p> <p>Электролиз-источник выделения ядовитых и удушливых газов, образование агрессивных сред.</p> <p>Коррозия металлов и методы защиты от нее. Электрохимическая коррозия как загрязнитель среды обитания. Основные методы защиты от коррозии.</p>		
7	Химия элементов-неметаллов	Водород. Элементы первой и второй групп. Элементы подгруппы бора. Элементы подгруппы фтора. Элементы подгруппы кислорода. Элементы подгруппы кремния.	ОПК-1	УК, Т ДЗ Экз.
8	Общие свойства металлов и сплавов. Получение металлов. Легкие конструкционные металлы	Физические свойства металлов. Химические свойства металлов, их восстановительная способность. Взаимодействие различных металлов друг с другом. Физико-химический анализ металлических сплавов. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Использование металлических сплавов и покрытий в технике. Распространение и формы нахождения металлических элементов в при-	ОПК-1	УК, Т ДЗ Экз.

		<p>роде. Извлечение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов. Электролитическое рафинирование. Зонная плавка.</p> <p>Проблема легких конструкционных материалов. Магний и бериллий. Алюминий. Титан. Особенности свойств магния, бериллия, алюминия и титана, нахождение в природе, выделение в свободном виде и в виде соединений. Использование легких металлов в технике.</p>		
9	Химия d-элементов	<p>Подгруппа ванадия: Свойства, получение и применение. Важнейшие соединения ванадия, ниобия и тантала. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов. Медико-биологическая роль этих элементов и их соединений. Проблемы экологии.</p> <p>Подгруппа хрома: Общая характеристика. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.</p> <p>Подгруппа марганца: Общая характеристика. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соединения.</p> <p>Подгруппа меди: Общая характеристика. Важнейшие</p>	ОПК-1	УК, Т ДЗ Экз.

		<p>соединения.</p> <p>Подгруппа цинка: Общая характеристика. Получение и свойства. Важнейшие соединения.</p> <p>Железо, кобальт, никель: Общая характеристика металлов семейства и их соединений. Особенности их свойств, окислительно-восстановительные свойства соединений металлов. Нахождение в природе, выделение в свободном виде и использование в технике.</p>		
10	Элементы органической химии	<p>Понятия об органических полимерах и олигомерах. Методы синтеза и особенности внутреннего строения и физико-химические свойства полимеров. Конструкционные пластические массы. Полимерные покрытия и клеи.</p> <p>Полимеризационные смолы: полиэтилен, полипропилен, полистирол, тефлон, поливинилхлорид, полиакрилаты, каучуки;</p> <p>Поликонденсационные смолы.</p>	ОПК-1	УК, Т, ДЗ Экз.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (составляет 4 зачетные единицы (144 часа))

Вид работы	Трудоемкость дисциплины
	ОФО
	1 семестр
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	51
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17
Самостоятельная работа:	66
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	

Вид работы	Трудоемкость дисциплины
	ОФО
	1 семестр
Реферат (Р)	10
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	36
Контрольная работа (К)	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	20
Подготовка и сдача экзамена	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен

4.3. Лекционные занятия

№ пп	Тема
1	2
1	Строение атома
2	Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия
3	Элементы химической термодинамики
4	Химическая кинетика и химическое равновесие
5	Растворы. дисперсные системы
6	Электрохимические процессы. Электролиз. Коррозия металлов
7	Химия элементов-неметаллов
8	Общие свойства металлов и сплавов. Получение металлов. Легкие конструкционные металлы
9	Химия d-элементов
10	Элементы органической химии

4.4. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование раз-дела	Содержание раздела
1	Строение атома	Атомное ядро. Основные количественные характе-

		<p>ристики атома: атомная масса, заряд ядра. Кванто-вомеханическая модель атома. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов.</p>
2	Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия	<p>Типы химической связи. Ковалентная связь и её виды. Свойства и способы образования. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Основные положения метода валентных связей (МВС). Основные характеристики химической связи - длина, направленность и энергия. Кратность связи. Валентные углы.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. σ- и π- связи. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Основные положения метода МО.</p>
3	Элементы химической термодинамики	<p>Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него.</p> <p>Понятие об энтропии. Энтропия и периодический закон. Понятия об энергии Гиббса образования веществ, как меры реакционной способности. Энтальпийный и энтропийный факторы процессов. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях</p>
4	Химическая кинетика и химическое равновесие	<p>Скорость реакции. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа, температурный коэффициент скорости реакции.</p> <p>Представление о теории активных столкновений. Энергия активации .</p> <p>Зависимость скорости химической реакции от температуры, энергии активации и энтропии активации. Уравнение Аррениуса.</p>
5	Растворы.	<p>Классификация растворов. Теория растворов. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Растворимость. Закономерности растворимости газов в жидкостях, двух жидкостей, твердых веществ в жидкостях. Закон Генри. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры и давления. Перекристаллизации и экстракция.</p> <p>Разбавленные растворы неэлектролитов.</p>

		Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Обратный осмос. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации. Криоскопия и эбуллиоскопия.
6	Электрохимические процессы. Электролиз. Коррозия металлов	<p>Важнейшие окислители и восстановители. Изменение окислительно-восстановительных свойств веществ в соответствии с положением элементов в группах и периодах. Степень окисления.</p> <p>Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Основные методы составления уравнений ОВР.</p> <p>Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на протекание ОВР.</p> <p>Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный эквивалент.</p> <p>ОВР как источник загрязнения среды. Использование ОВР для очистки сточных вод, обеззараживания воздуха и воды, обезвреживания токсинов. Равновесие на границе металл – раствор. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Ряд напряжений, факторы, определяющие положение металла в ряду напряжений. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы. Стандартные потенциалы окислителей и восстановителей. Электродвижущая сила гальванического элемента. Расчет изменения энергии Гиббса в реакциях. Зависимость окислительно-восстановительных потенциалов от концентрации реагентов. Уравнение Нернста.</p>
7	Общие свойства металлов и сплавов. Получение металлов.	<p>Физические свойства металлов. Химические свойства металлов, их восстановительная способность. Взаимодействие различных металлов друг с другом. Физико-химический анализ металлических сплавов. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Использование металлических сплавов и покрытий в технике. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Извлечение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов. Электролитическое рафинирование. Зонная плавка.</p>

4.5. Лабораторные работы

№	Темы лабораторных занятий
1	Определение молекулярной массы углекислого газа.
2	Определение молярной массы эквивалента металла.
3	Скорость химических реакции и факторы влияющие на нее. Гомогенный и гетерогенный катализ.
4	Электролитическая диссоциация. Электролиз.
5	Окислительно-восстановительные реакции.
6	Химические свойства металлов. Коррозия.
7	Химические свойства галогенов
8	Бор, алюминий, их соединения, свойства.
9	Углерод, кремний, их соединения и свойства.
10	Олово, свинец, их соединения и свойства.
11	Свойства цинка и кадмия, их оксидов и гидроксидов.
12	Магний, медь, их соединения и свойства.
13	Хром, его соединения и свойства.
14	Марганец, его соединения и свойства.
15	Железо, его соединения и свойства.
16	Кобальт и никель, их соединения и свойства
17	Кислородсодержащие органические соединения

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Ковалентная связь и её виды. Свойства и способы образования. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи
2	Критерий самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях
3	Закон действия масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент скорости реакции.
4	Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Обратный осмос. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации. Криоскопия и эбуллиоскопия.
5	Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный эквивалент.

6	Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Использование металлических сплавов и покрытий в технике. Керметы и их использование
7	Проблема легких конструкционных материалов. Магний и бериллий. Алюминий. Титан. Особенности свойств магния, бериллия, алюминия и титана, нахождение в природе, выделение в свободном виде и в виде соединений. Использование легких металлов в технике.
8	Подгруппа хрома: Общая характеристика. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОПОП ВО КБГУ.

Типовые задания для самостоятельной работы

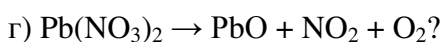
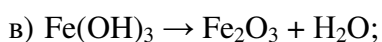
Задание 1:

Чему равен заряд ядра и число электронов в атомах следующих элементов: углерод С, сера S, медь Cu, барий Ba, серебро Ag?

- Назовите элемент, в ядре атома которого содержится 11 протонов.
 - Назовите элемент, в атоме которого содержится 26 электронов.
- Чему равно число нейтронов в атомах следующих изотопов: ^{15}N , ^{119}Sn , ^{235}U ?
- Напишите символы изотопов олова, атомы которых содержат 66, 68, 69, 71, 72 нейтрона.
 - Определите молекулярную массу воды, молекулы которой содержат тяжелый изотоп водорода — дейтерий.
 - Элемент медь существует в виде двух изотопов: ^{63}Cu и ^{65}Cu . Содержание в природе первого изотопа равно 73 %, второго — 27 %. Вычислите относительную атомную массу меди.
 - Чему равен порядковый номер элемента, массовое число одного из изотопов которого равно 31, а число нейтронов равно 16?
 - Ядро атома некоторого элемента содержит 31 нейтрон; число электронов в атоме равно 26. Назовите элемент, изотопом которого является данный атом. Напишите символ этого изотопа.
 - Сколько электронов и протонов входит в состав атома элемента, который находится: а) в 5-м периоде и в побочной подгруппе VI группы; б) в 4-м периоде и в главной подгруппе III группы?
 - Чем определяются химические свойства элементов?

- Подчиняется ли движение электрона законам классической механики? Как называется раздел физики, который изучает движение микрочастиц?
- Что называется атомной орбиталью?
- Что характеризует главное квантовое число? Какие значения оно принимает? Что называется энергетическим уровнем? Чему равно число орбиталей на данном энергетическом уровне?
- Что называется электронной оболочкой (электронным слоем)?
- Что характеризует побочное (орбитальное) квантовое число? Какие значения оно принимает для каждого энергетического уровня?
- Какую форму имеют и как называются орбитали, для которых побочное квантовое число равно: а) 0; б) 1?
- Как называются орбитали, для которых побочное квантовое число равно: а) 2; б) 3? Что такое энергетический подуровень?
- Чему равно число подуровней на данном энергетическом уровне?
- Что характеризует магнитное квантовое число? Какие значения оно принимает для каждого энергетического подуровня? Чему равно число орбиталей на энергетическом подуровне?
- Чем отличаются друг от друга орбитали, находящиеся на одном подуровне?
- Что характеризует спиновое квантовое число?
- Какие значения оно принимает?
- Как формулируется принцип Паули?
- Какие электроны называются: а) спаренными; б) неспаренными?
- Какой принцип определяет порядок заполнения атомных орбиталей электронами? Как он формулируется?
- Что такое основное состояние атома?
- В каком порядке электроны заполняют энергетические подуровни?
- Чем определяется энергия подуровня согласно правилу Клечковского?
- Как формулируется правило Гунда?
- Что показывают электронные формулы атомов?
- Что показывают электронно-графические формулы атомов?
- В атомах каких элементов происходит «проскок электрона» с $4s$ - на $3d$ - подуровень? Чем он обусловлен?

- Какой тип гибридизации характерен для: а) кремния в SiCl_4 ; б) магния в MgBr_2 ; в) алюминия в AlBr_3 ? Нарисуйте схемы перекрывания электронных облаков в данных молекулах. Какова геометрическая форма этих молекул? Являются ли они полярными или неполярными?
 - Какие из следующих молекул являются полярными и какие — неполярными: OF_2 , MgBr_2 , PCl_3 , BCl_3 , H_2S , AlBr_3 ? Почему?
 - Молекула оксида углерода (IV) CO_2 имеет линейную форму. Сколько σ - и π -связей в этой молекуле? Какие электронные облака атома углерода участвуют в образовании этих связей? Является ли молекула CO_2 полярной или неполярной?
 - Какие из следующих реакций являются окислительно-восстановительными:
- а) $\text{KOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{Cu(OH)}_2$; б) $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{Br}_2$;



Задание 2:

- Закончите уравнения следующих процессов:

а) $\text{Al}^0 - 3e^- =$	в) $\text{N}^{3-} - 5e^- =$	д) $\text{Br}_2 + 2e^- =$
б) $\text{S}^{+6} + 8e^- =$	г) $\text{Fe}^{+3} + 1e^- =$	е) $\text{Mn}^{+2} - 5e^- =$

 Какие из них являются процессами восстановления?
- Какие из следующих веществ могут быть: а) только окислителями; б) только восстановителями; в) и окислителями, и восстановителями: CrO_3 , Mg_3P_2 , Na_2CrO_4 , SO_2 , KI , KNO_2 , LiClO_4 , KH , Fe , H_2O_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$?
- Укажите тип каждой из следующих окислительно-восстановительных реакций:

а) $\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{KH}_2\text{PO}_2$;

б) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$;

г) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$; д) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;

е) $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$; ж) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$.
- Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, которые протекают по схемам:

а) $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

б) $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

в) $\text{MnO}_2 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{BiONO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

г) $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

д) $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

е) $\text{PbO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{Pb(NO}_3)_2 + \text{HMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

ж) $\text{KMnO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$

з) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HClO}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{Cr(ClO}_4)_3 + \text{KClO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

и) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

к) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

 Для каждой реакции укажите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, процесс окисления и процесс восстановления.

Контрольная работа

типовые задания к контрольной работе

1

1. Сформулировать основные газовые законы.
2. Масса 10^{-3} м^3 азота (н.у.) равна $1,25 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Вычислите плотность азота по водороду и воздуху.
3. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если в его хлориде массовая доля хлора 79,78%, молярная масса эквивалента хлора 35,45 г/моль.
4. Рассчитайте длину волны электрона, если скорость движения электрона равна $2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.
5. Сколько свободных d -орбиталей содержится в атомах Sc, Ti, V?
Напишите электронные формулы атомов этих элементов.

2

1. Принцип Паули. Правило Гунда. 2 правила Клечковского.
2. Масса $87 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ пара при 62°C и давлений $1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$ равна $0,24 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Вычислите молекулярную массу вещества и масса одной молекулы вещества.
3. Вычислите молярную массу эквивалента KHSO_4 в следующих реакциях: $\text{KHSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{KCl} + \text{HCl}$
 $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
1. Вычислите энергию (эВ) возбуждения электрона в атоме Na, если пары его поглощают фотон с длиной волны $4340 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.
5. Энергетическое состояние внешнего электрона атома описывается следующими значениями квантовых чисел: $n = 3$; $l = 0$; $m_l = 0$. Атомы каких элементов имеют такой электрон? Составьте электронные формулы атомов этих элементов.

3

- 1 Основные характеристики химической связи.
 2. Определите молярную массу двухвалентного металла, если $14,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ оксида этого металла образуют $30,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ сульфата металла.
 3. Вычислите длину связи C-C1 в CCl_4 по следующим данным: длины связей C-C и C1-C1 равны соответственно $1,54 \cdot 10^{-10}$ и $1,99 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.
 4. Для атома с электронной структурой $1s^2 2s^2 2p^3$ впишите в таблицу значения четырех квантовых чисел: n , l , m , m_s определите каждый из электронов в параллельном состоянии
- | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер электрона ... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| n ... | | | | | | | |
| l ... | | | | | | | |
| m_l ... | | | | | | | |
| m_s ... | | | | | | | |
5. Вычислите среднюю плотность по водороду и по воздуху газовой смеси, объемные доли газов в которой для CH_4 и C_2H_2 равны 52 и 48%

4

- I. Общее понятие о растворах. Растворимость. Правило Семенченко.
- 2.1 При синтезе аммиака $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л):
 $C_{\text{N}_2} = 2,5$; $C_{\text{H}_2} = 1,6$; $C_{\text{NH}_3} = 3,4$. Вычислите константу равновесия этой реакции и исходные концентрации N_2 и H_2 .
3. В состоянии равновесия системы
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

реакционная смесь имела объемный состав:

22% CO₂, 41 % H₂, 17% CO и 20% H₂O.

вычислите K_p и K_c для этой реакции при 1900K.

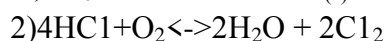
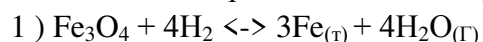
4. В какой массе воды следует растворить 30г бромида калия для получения раствора, в которой массовая доля KBr равна 6%?

5

1. Разбавленные растворы неэлектролитов. Давление пара. (1м закон Рауля).

2. Вычислите молярную концентрацию K₂SO₄, в 0,02л которого содержится 2,74 растворенного вещества.

3. Напишите выражения констант равновесия следующих обратимых реакций:



4. При некоторой температуре константа равновесия реакции

$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{HBr}$ равна 1. Определите состав равновесной реакционной смеси, если для реакции были взяты 1 моль H₂ и 2 моль Br₂.

Рефераты

За подготовку и защиту реферата студент может набрать 6 баллов (по 2 балла за три контрольные рейтинговые точки). При подготовке реферата студент должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Необходимо составить аннотации к прочитанным литературным источникам. Структуру реферата студент определяет сам. Оценивание проводится с учетом количества обработанных литературных источников, качества оформления реферата, ответа на вопросы по реферату. Тему для реферата студент может предложить сам, либо выбрать из предложенных.

Темы рефератов

История открытия радиоактивных металлов.

Методы качественного и количественного анализа.

Основные положения теории топохимических реакций.

Обзор свойств металлов и металлических сплавов

Химия координационных соединений. Современные проблемы.

Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.

Современные теории растворов.

Жесткость воды, методы ее регулирования.

Гальванический элемент. Возможности использования в технологических процессах машиностроения.

Экологические проблемы производства машиностроительного оборудования.

Дисперсные системы. Коллоиды. Роль в машиностроительном производстве.

Лаки и лакокрасочные материалы в машиностроении.

Тесты

В течение семестра студент проходит промежуточное тестирование по трем точ-

кам. Каждая рейтинговая точка оценивается максимально в 6 баллов (100% выполнения 30 контрольных заданий).

Студент, набравший 92-100% получает 6 баллов; 67-91% - 5 баллов; 51-66% - 4 балла; 34-50% - 3 балла; 17-33% - 2 балла; до 17% - 1 балл.

1) типовые тестовые задания

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

- : электролизом
- : ионной проводимостью
- : гомогенным катализом
- +: электролитической диссоциацией

I: ТЗ 195 Тема 6-0-0

2. Мерой электролитической диссоциации электролита принято считать...

- +: степень диссоциации
- : молярную концентрацию раствора
- : pH раствора
- : константу гидролиза

4. К сильным электролитам относится...

- +: хлорид натрия
- : сернистая кислота
- : сульфит калия
- : уксусная кислота

5. Чему равна концентрация ионов H^+ в растворе KOH с концентрацией 0,01 моль/л при условии, что гидроксид калия продиссоциировал нацело

- +: 10-12 моль/л
- : 0,01 моль/л
- : 10-14 моль/л
- : поскольку раствор щелочной, в нем не могут присутствовать ионы H^+ (т. е. $[\text{H}^+] = 0$)

6. Рассчитайте pH: а) соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л; б) водного раствора гидроксида калия с концентрацией 1,0 моль/л, считая, что указанные вещества диссоциируют полностью

- : а) 7; б) 7
- +: а) 1; б) 14
- : а) 14; б) 0
- : а) 2; б) 12

7. Ортофосфорная кислота диссоциирует по трем ступеням, при этом константы диссоциации по каждой ступени связаны соотношением:

- : $K_1 > K_2 < K_3$
- : $K_1 < K_2 < K_3$
- +: $K_1 > K_2 > K_3$
- : $K_1 < K_2 > K_3$

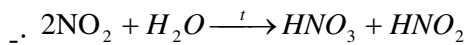
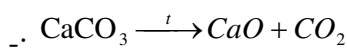
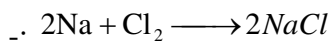
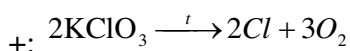
8. Степень диссоциации сульфата натрия в растворе 100%, концентрация соли - 0,4 моль/л. Чему равны концентрации анионов и катионов в данном растворе?

- +: 0,4 и 0,8 моль/л соответственно
- : 0,3 и 0,18 моль/л соответственно

- : 0,14 и 0,56 моль/л соответственно
- : 0,44 и 0,28 моль/л соответственно
- 20. Потенциал водородного электрода зависит от
 - +: Концентрации ионов водорода в растворе
 - : Давления водорода в газовой фазе
 - : Температуры
 - : Активности ионов
- 21. Сумма всех коэффициентов в молекулярном уравнении реакции $\text{CrCl}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \dots$ равна
 - +: 31
 - : 14
 - : 12
 - : 10
- 22.: В атоме гелия валентные электроны размещены по орбиталям
 - : 1s1
 - : 2s1
 - : 1s2
 - +: 2s2
- 23. Число валентных электронов у атома кальция
 - : 1
 - +: 2
 - : 3
 - : 4
- 24. Окислительно-восстановительные потенциалы зависят от
 - : Концентрации окислительной и восстановительной форм веществ
 - : температуры
 - +: pH среды
 - : Природы растворителя
 - : Давления
- 25. Из перечисленных ниже веществ самым сильным окислителем является ...
 - : Плавиковая кислота
 - +: фтор
 - : кислород
 - : платина
- 26. Степень окисления кислорода: а) в воде, б) в перексиде водорода соответственно равны
 - : -2; -2
 - : -2; +2
 - +: -2; -1
 - : +2; 0
- 27.: Степени окисления хрома: а) в хромате калия, б) дихромате калия соответственно равны ...
 - +: +6; +6
 - : +6; +3
 - : +3; +6
 - : -6; +6

28. Отметьте правильный ответ

К реакциям внутримолекулярного взаимодействия относятся



29. Отметьте правильный ответ

В ионном уравнении $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 \dots$ сумма всех коэффициентов равна

+: 26

-.: 43

-.: 28

-.: 48

30. Отметьте правильный ответ

Сумма коэффициентов в реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$ равна

-.: 27

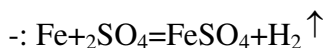
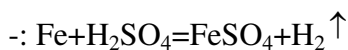
+: 29

-.: 17

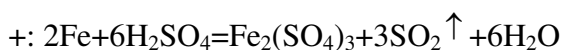
-.: 19

31. Отметьте правильный ответ

При попадании железной стружки в сильно нагретую концентрированную серную кислоту возможен следующий процесс



-.: Железо пассивируется концентрированной серной кислотой, поэтому реакция не происходит



32. Геометрия иона NH_4^+ описывается фигурой

+: тетраэдр

-.: квадрат

-.: Треугольная пирамида

-.: Усеченная пирамида

33. Какой металл не реагирует с охлажденной концентрированной азотной кислотой?

-.: Cu

+: Fe

-.: Ag

+: Al

34. При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с цинком в качестве газообразного продукта получен ...

-.: Кислород

-.: Водород

+: Оксид азота (IV)

-: Аммиак

35. При взаимодействии разбавленной азотной кислоты с медью в качестве газообразного продукта получен ...

-: Водород

-: Оксид азота (IV)

+: Оксид азота (II)

-: Медь не реагирует с азотной кислотой, поскольку находится в ряду активности металлов правее водорода

36. При взаимодействии разбавленной азотной кислоты с медью в качестве газообразного продукта получен ...

-: Водород

-: Оксид азота (IV)

+: Оксид азота (II)

-: Медь не реагирует с азотной кислотой, поскольку находится в ряду активности металлов правее водорода

37.: При электролизе расплава хлорида натрия на аноде выделилось 56 л хлора. Масса образовавшегося металлического натрия равна ...

+: 115 г

-: 100 г

-: 120 г

-: 2 моль

38. Химические свойства водорода в наибольшей степени напоминают свойства ...

+: Галогенов

-: Хрома и марганца

-: благородных газов

+: Щелочных металлов

40. Растворы щелочей способны реагировать со следующими простыми веществами

-: Cl_2 , S, N_2 , Br_2 , Si

-: C, O_2 , P, F_2 , Si

-: I₂, Zn, Cu, S, Mn

+: Br_2 , S, P, Si, Zn

41. Сколько граммов гидроксида кальция можно получить из 6,4 г карбида кальция?

+: 7,4 г

-: 14,8 г

-: 3,7 г

-: Гидроксид кальция получают не из карбида кальция, а из карбоната кальция

44. Наиболее устойчивые степени окисления хлора в соединениях

-: +6

+: +7

+: +1

+: -1

-: +3

47. Галогеноводород, который получают в промышленности синтезом из элементов

+: HCl

-: HF

-: HBr

- : HI
- : HAt

48. Самый сильный восстановитель среди галогеноводородов

- +: HI
- : HCl
- : HF
- : HBr
- : HAt

49. При насыщении водного раствора KOH хлором при температуре 100 °C образуется

- +: KCl
- +: KClO
- : KClO₃
- : KClO₂
- : KClO₄

50. При взаимодействии углерода с концентрированной серной кислотой выделилось 13,44 л газов (н.у.). Рассчитайте массу углерода, вступившего в реакцию

- : 1,0 г
- : 2,0 г
- +: 2,4 г
- : 3,6 г

Задания к лабораторным работам

Методическая поддержка и рекомендации по выполнению лабораторных работ отражены в [8-10 п.7.5].

По каждой работе студент должен представить отчёт, содержащий название работы и распечатку результатов выполнения заданий. За выполнение и защиту лабораторных работ студент может набрать 18 баллов (по 3 балла в каждую рейтинговую точку).

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 1 семестре на 1 курсе ОФО и ЗФО. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. На экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 1 семестре ОФО и ЗФО.. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу.

Вопросы к экзамену

Особенности электронного строения атомов в главных и побочных подгруппах.

Типы химической связи. Ковалентная связь и её виды. Свойства и способы образования. Основные положения метода валентных связей (МВС). Валентности атомов с позиции МВС. Гибридизация атомных орбиталей.

Ионы. Ионная связь. Свойства ионной связи. Кристаллическая решетка. Атомная, ионная, молекулярная и металлические решетки. Зависимость свойств кристаллических веществ от типа химической связи.

Металлы и неметаллы. Оксиды, кислоты, основания и соли. Безразличные и солеобразующие оксиды. Оксиды основные, кислотные и амфотерные. Изменение свойств ок-

сидов в зависимости от положения атома в периодической системе. Кислоты, их классификация и номенклатура. Изменение свойств кислот в зависимости от положения центрального атома в периодической системе.

Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Понятие об энтропии. Понятия об энергии Гиббса образования веществ. Энтальпийный и энтропийный факторы процессов. Направление самопроизвольного протекания химических реакций.

Скорость реакции. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Истинная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Энергия активации и тепловой эффект химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры, энергии активации и энтропии активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ. Каталитические реакции. Особенности каталитических процессов. Теория гомогенного и гетерогенного катализа.

Необратимые и обратимые химические процессы. Гомогенные и гетерогенные равновесия. Константа равновесия. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Принцип Ле–Шателье.

Растворимость. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры и давления. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации. Криоскопия и эбуллиоскопия.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень электрической диссоциации (ЭД) и ее связь с изотоническим коэффициентом. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Закон действующих масс. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Протолиз (гидролиз) солей. Ионные уравнения реакции протолиза (гидролиза). Различные типы гидролиза. Константа и степень протолиза (гидролиза). Ее зависимость от концентрации и температуры. Необратимый протолиз (гидролиз). Процессы протолиза (гидролиза) в природе.

Окислительно-восстановительные реакции. Изменение окислительно-восстановительных свойств веществ в соответствии с положением элементов в группах и периодах. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на протекание ОВР. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Химические источники электрического тока - гальванические элементы.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Катодные и анодные процессы. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Основные методы защиты от коррозии.

Общая характеристика элементов подгруппы меди. Свойство, получение и применение. Важнейшие соединения меди, серебра и золота. Окислительно-восстановительные свойства. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Общая характеристика. Свойство, получение и применение. Важнейшие соединения элементов подгруппы цинка. Окислительно-восстановительные свойства. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Получение, свойства и применение. Окислительно-восстановительные свойства. Кислотно-основные свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соединения.

Бор и алюминий. Получение и свойства. Окислительно-восстановительные свойства их соединений. Применение сплавов на основе алюминия.

Углерод и кремний. Получение и свойства. Важнейшие соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

Основные представители предельных углеводородов. Изомерия и номенклатура.

Способы получения, химические свойства применение полимеров и олигомеров.

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

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Индикатор компетенции)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ОПК-1.1 Способен выделять основные области естественных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	Знать: - основные химические понятия и определения - основные приемы и технологии процессов самоорганизации и самообразования	Перечисление основных понятий и определений теории химического строения атома. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов в нормальном и возбужденном состояниях.	Практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	Уметь - применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ (У1); - критически оценивать свои достоинства и недостатки (У2);	Применение химических теорий и законов, концепций о строении и реакционной способности неорганических веществ.	Практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	Владеть:	Планирование и анализ	Практическое за-

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с расчетными формулами, решать расчетные и экспериментальные задачи по химии (B1); - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы) (B2); 	результатов использования в профессиональной деятельности разнообразных средств получения информации (журналы, сайты, образовательные порталы).	нятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
ОПК-1.2 Способен решать задачи в области пищевых производств и пищевого машиностроения с использованием методологии естественнонаучных и инженерных наук, методов физического и математического моделирования	Знать: Способы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых в машиностроении неорганических и органических материалов	Перечисление химических свойств металлов и неметаллов и их соединений, способов их получения и основных областей применения.	Практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	Уметь: выполнять расчеты и экспериментальное определение физико-механических свойств материалов, используемых в машиностроении	Применение приобретенных теоретических знаний для решения расчетных задач с использованием различных методик.	Практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с расчетными формулами, решать расчетные и экспериментальные задачи по химии (B1); - способами моделирования эксперимента по определению свойств материалов (B3). 	Владение расчетными формулами для решения расчетных и экспериментальных задач по растворам, электрохимии, химии элементов.	Практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, экзамен

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7, 8	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 1 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	---	---	--

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров-18-е изд. перераб. и доп. – М.:Изд. Юрайт, 2015. - 898с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб.-практич. пособие для бакалавров. 14-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд. Юрайт, 2014. – 236 с.
3. Кяров А.А., Ошроева Р.З., Жилова С.Б., Хасанов В.Х., Мирзоев Р.С. Химия координационных соединений.Метод.пособие- Нальчик: Каб.-Балк. Ун-т, 2012. -64с.
4. ЭБС КБГУ - <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicLibrary.aspx>
5. Шевельков А. В. Комплексные соединения (программа лекции и рекомендации к семинарам в курсе неорганической химии) М.: изд. МГУ, 2007 г.
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/shevelkov2.pdf>
6. Третьяков Ю. Д., Шевельков А. В., Гудилин Е. А. Иллюстративный материал к лекциям по неорганической химии (2013/2014 уч. год).
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>

7.2. Дополнительная литература

1. Кяров А.А., Мукожева Р.А., Кочкаров Ж.А. и др. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие. -Нальчик Каб.-Балк. Ун-т, 2013. -63с.
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. – М: Дрофа, 2014.
3. Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа,2014.
4. Лучинский Г.П. Курс химии. Общая химия, химия конструкционных материалов. –М.: Высшая школа,1985.
5. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник для вузов: в 2 книгах. -М.: Химия, 2008.
6. Неорганическая химия. В 2 книгах// Под ред. Ю.Д. Третьякова. - М.: АCADEMA, 2004.
7. Шрайвер З.Д. Неорганическая химия. В 2 томах. - М.: Мир,2004.

7.3. Периодические издания

1. Журнал неорганической химии
2. Журнал общей химии
3. Журнал физической химии

7.4. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовой работе и другим видам самостоятельной работы.

1. Кяров А.А., Хочуев И.Ю., Мирзоев Р.С. и др. Химия элементов I А – и II А групп ПСХЭ: учебное пособие. - Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2017. -98 с.
2. Шетов Р.А., Кяров А.А., Хакаяшева Э.В., Кочкаров Ж.А., Диаграммы Латимера, Фроста и Пурбе при изучении окислительно-восстановительных процессов: учебное пособие. -

Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2017. – 104 с.

3. Кяров А.А., Жилова С.Б., Кочкаров Ж.А. и др. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы. Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2011– 55 с.
4. Тхашоков Н.И., Кяров А.А., Черкесов Б.Х., Виндижева М.К. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации. – Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2009. – 47 с.
5. Кяров А.А., Ошроева Р.З., Жилова С.Б., Хасанов В.Х., Мирзоев Р.С. Химия координационных соединений. Метод. пособие- Нальчик: Каб.-Балк. Ун-т, 2012. -64с.
6. Кяров А.А., Жилова С.Б., Кочкаров Ж.А. и др. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы. Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2011– 55 с.
7. Тхашоков Н.И., Кяров А.А., Черкесов Б.Х., Виндижева М.К. Общая и неорганическая химия: Задания и методические рекомендации. – Нальчик: Кабардино-Балкарский Университет, 2009. – 47 с.
- 8.Хасанов В.В., Жилова С.Б., Виндижева М.К., Черкесов З.А. Химия: Лабораторный практикум – Нальчик.: Каб. - Балк. ун-т, 2011. – 99с.
- 9.Хасанов В.В., Кяров А.А., Жилова С.Б. и др. Химия неметаллов Лабораторный практикум – Нальчик.: Каб. - Балк. ун-т, 2012. – 39с.
- 10.Кочкаров Ж.А., Кяров А.А., Тхашоков Н.И., Темботов Б.К. Общая и неорганическая химия: лабораторные работы – Нальчик.: Каб. - Балк. ун-т, 2010. – 124с.

7.5 Перечень электронных информационных баз данных

- 1 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru>.
- 2 Патентный поиск в РФ <http://www.freepatent.ru>.
- 3 ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки <http://www.diss.rsl.ru>
- 4 Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) <http://elibrary.ru>
- 5 База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
- 6 ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru> <http://www.medcollegelib.ru>
- 7 «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») <http://www.studmedlib.ru>
- 8 ЭБС «IPR book» <http://iprbookshop.ru/>
- 9 ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- 10 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>
- 11 Электронная библиотека научных публикаций. <http://elibrary.ru>
- 12 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <http://www.prlib.ru>
- 13 Открытый университет <http://www.openkbsu.ru>
- 14 Научная библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>
- 15 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
- 16 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>.

7.6. Интернет – ресурсы по дисциплине

- 1) <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>
- 2) <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/shevelkov2.pdf>
- 3) <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/fasa/welcome.html>

- 4) <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/leenson/zadaniya/zadaniya.pdf>
 5) <http://www.openkbsu.ru/moodle/course/view.php?id=116>

7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Наименование программы, право использования которой предоставляется
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020»
Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
Редактор изображений AliveColors Business
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
Программа архиватор 7zip,
Web Browser – Firefox
Пакет для обработки статистических данных R (programming language).
GNU Octave (GUI).
КОМПАС 3D

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Лабораторные работы проводятся в учебно-научных лабораториях, оснащенных всем необходимым набором химической посуды, реактивов, современными приборами и оборудованием, используемым в процессе обучения студентов.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь,

дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (дополнений)

в рабочей программе дисциплины «Химия»

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

на учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры неорганической и физической хи-

мии

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____