Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 13:37:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ / А.С. Соколов /

« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль

Компьютерное моделирование энерго- и ресурсосберегающих технологий химических и биотехнологических производств

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель кафедры «ХимБиотех»  /Р.Х. Магжанов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.х.н.  /П.С. Громовых/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Основная литература 9
4.2Дополнительная литература 9
4.3 Электронные образовательные ресурсы 9
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 13

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины *состоит в формировании и развитии у обучающихся личностных и профессиональных качеств, позволяющих обеспечить выполнение требований ФГОС ВО с учетом особенностей научно-образовательной школы Университета и актуальных потребностей рынка труда в кадрах с высшим образованием в соответствии с направлением подготовки:*

способности применять базовые знания в области химии в профессиональной деятельности, способности применять знания о природе и свойствах простых и сложных веществ, а также о методах их получения и исследования для наиболее эффективного использования в технике, умение применять основные химические законы, закономерности протекания химических реакций для решения конкретных технических задач.

К ***основным задачам*** *освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» следует отнести:*

- целенаправленное применение базовых знаний в области химии в профессиональной деятельности;

- изучение и развитие практических навыков по вопросам, связанным с применением основных химических законов, закономерностей протекания химических реакций и умение применять полученные знания при решении технических задач;

Планируемые результаты *обучения заключаются формировании у обучающегося способности к изучению, анализу, использованию химических объектов и процессов, основываясь на знании законов и закономерностей математических, физических и химических наук и их взаимосвязях.*

Обучение по дисциплине «Общая и неорганическая» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ИОПК-1.1. Умеет применять естественнонаучные и химические знания при решении технологических задач и проблем в экологии. ИОПК-1.2. Умеет понимать природу и химические связи различных классов химических элементов, соединений и материалов и возможности их рационального использования. ИОПК-1.3. Умеет анализировать механизм химических реакций при проектировании

	технологических процессов и в решении экологических задач

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Физико-химические методы анализа
Органическая химия;
Процессы и аппараты химической технологии;
Основы материаловедения и сопротивления материалов;
Линейная алгебра;
Физика.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	**Аудиторные занятия**	**64**	
	В том числе:		
1.1	Лекции	32	1
1.2	Семинарские/практические занятия	16	1
1.3	Лабораторные занятия	16	1
2	**Самостоятельная работа**	**44**	1
	В том числе:		
2.1	решение расчетных задач по вариантам	15	1
2.2	подготовка к лабораторным работам	15	1
2.3	промежуточное тестирование	14	1
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	1
	Итого	**108**	1

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№	Разделы/темы	Трудоемкость, час

п/п	дисциплины	Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основные законы химии	18	4	2	2		5
2	Раздел 2. Строение электронной оболочки атома. Периодический закон Д.М. Менделеева	14	4	2			5
3	Раздел 3. Химическая связь и строение вещества	14	4	2			5
4	Раздел 4. Термохимия. Основы химической термодинамики	13	2	1	2		5
5	Раздел 5. Химическая кинетика и равновесие. Катализ	18	2	2	4		5
6	Раздел 6. Растворы. Электролитическая диссоциация	22	4	4	4		5
7	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции	15	4	1	2		5
8	Раздел 8. Комплексные соединения	17	4	1	2		5
9	Раздел 9. Общие свойства металлов. Сплавы	13	4	1			4
	Итого	**108**	**32**	**16**	**16**		**44**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные законы химии

Значение и задачи курса химии. Роль простых и сложных веществ в быту и современной технике. Критерии оценки и выбора веществ для конкретных целей. Работы отечественных и современных ученых в области химии. Химия, как наука, изучающая свойства веществ в связи с их составом и строением.

Закон сохранения материи, закон постоянства состава, закон эквивалентов. Газовые законы. Закон Авогадро, Число Авогадро, Единицы измерения атомных и молекулярных масс. Применение основных законов химии к количественным расчетам по уравнениям реакции.

Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты и соли. Основы номенклатуры химических соединений. Некоторые методы их получения, особенности химических свойств.

Раздел 2. Строение электронной оболочки атома. Периодический закон Д.М. Менделеева

Строение атома по Бору. Корпускулярно-волновые свойства материи. Уравнение Планка. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера и волновые функции электронов.

Квантовые числа. Главное квантовое число. Энергетические уровни. Основное и возбужденное состояние атома. Орбитальное квантовое число. Энергетические подуровни. Форма атомных орбиталей. Магнитное квантовое число. Атомные орбитали. Ориентация атомных орбиталей в пространстве. Спин электрона. Спиновое квантовое число.

Правило Паули. Максимальное количество электронов на энергетическом уровне, подуровне и атомной орбитали. Порядок заполнения энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Правило Гунда. s-, p-, d- и f- элементы. Их расположение в периодической системе Д.И. Менделеева.

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периоды и группы. Строение периодической системы и строение электронной оболочки атома. Электронные аналоги. Валентные электроны у s-, p-, d- и f- элементов. Атомные параметры. Атомные и ионные радиусы. Энергия ионизации (ионизационный потенциал). Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодичность в изменении атомных параметров и химических свойств элементов.

Раздел 3. Химическая связь и строение вещества

Типы химической связи. Ковалентная химическая связь. Общая электронная пара. Правило октета. Метод валентных схем (ВС). Энергетическая диаграмма образования молекулы водорода. Перекрывание электронных облаков. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный дативный. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность и полярность. Дипольный момент связи. Дипольный момент молекулы. Ионная связь, как предельный случай полярной ковалентной связи. Атомные и ионные радиусы. Структура молекулы и ее зависимость от строения внешнего электронного уровня атомов. Направленность ковалентной связи. Валентные углы. Гибридизация связей. Гибридизация атомных орбиталей центрального атома типа sp, sp^2, sp^3 и структура молекул Ax2, Ax3, Ax4.

Кратные связи; σ- и π- связи.

Водородная связь.

Особенности металлической связи.

Раздел 4. Термохимия. Основы химической термодинамики

Энергетические эффекты процессов. Системы, состояния и функции состояния. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия, работа, тепловой эффект химической реакции. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества.

Закон Гесса и следствия из него. Применение их для расчета энтальпий химических реакций и фазовых превращений.

Раздел 5. Химическая кинетика и равновесие. Катализ

Скорость химической реакции. Система, фаза, компонент. Системы гомогенные и гетерогенные. Гомогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние давления на скорость газовых реакций. Закон действия масс. Стадии, определяющие скорость процесса. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа.

Гетерогенные реакции. Зависимость скорости гетерогенные реакции. Зависимость скорости гетерогенной реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние поверхности раздела фаз и диффузия.

Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализаторов. Ингибиторы. Цепные и фотохимические реакции. Реакции обратимые и необратимые.

Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных реакциях. Константа равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле- Шателье.

Раздел 6. Растворы. Электролитическая диссоциация

Общая характеристика и классификация растворов. Роль растворов в природе и технике. Вода и водные растворы, неводные растворы. Определение идеального раствора.

Состав растворов. Способы выражения состава растворов. Растворимость. Растворы ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные. Влияние температуры на

растворимость твердого вещества и жидкости. Сольватация и гидратация. Энтальпия растворения.

Электролитическая диссоциация. Растворы электролитов. Теория гидратации в процессах электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации слабых электролитов. Закон разведения (разбавления) Оствальда. Сильные электролиты. Кажущаяся степень диссоциации. Понятие об активности; коэффициент активности. Кислоты, основания и соли с точки зрения электролитической теории растворов. Амфотерность.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация протонов и ионов гидроксила в нейтральных, кислых и щелочных растворах. Водородный показатель pH. Кислотно-основные индикаторы, pH-метры.

Реакции ионного обмена. Ионно-обменные реакции с образованием малорастворимого вещества, слабого электролита. Произведение растворимости.

Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Изменение pH раствора при гидролизе.

Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции

Понятие о реакциях окисления-восстановления. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Зависимость состава продуктов окисления и восстановления от условий проведения реакции.

Электрохимические процессы. Взаимосвязь между электрохимическими и окислительно-восстановительными процессами. Гальванический элемент, гальваническая пара. Химические источники тока. Гальванические элементы и аккумуляторы. Топливные элементы.

Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность восстановления катионов и окисление анионов при сложном составе электролита. Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений. Э.Д.С. гальванического элемента. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы и применение их для определения возможности протекания окислительно-восстановительных реакций.

Раздел 8. Комплексные соединения

Основные положения координационной теории строения комплексных соединений. Химическая связь в комплектных соединениях. Доноры и акцепторы электронов. Зависимость координационных свойств центрального атома от строения его электронной оболочки. Лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Электролитические свойства комплексных соединений. Диссоциация комплексных ионов. Константа нестойкости.

Раздел 9. Общие свойства металлов. Сплавы

Относительная распространенность металлов в природе и важнейшие виды руд. Основные методы получения металлов из руд: гидрометаллургические, пирометаллургические и электрометаллургические.

Особенности строения и физических свойств металлических материалов.

Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с неметаллами, водой, растворами кислот и щелочей. Химические свойства оксидов и гидроксидов металлов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 1. Основные законы химии

Тема 2. Строение электронной оболочки атома. Периодический закон Д.М. Менделеева

Тема 3. Химическая связь и строение вещества

Тема 4. Термохимия. Основы химической термодинамики

Тема 5. Химическая кинетика и равновесие. Катализ

Тема 6. Растворы. Электролитическая диссоциация

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции

Тема 8. Комплексные соединения

Тема 9. Общие свойства металлов. Сплавы

3.4.2. Лабораторные занятия

Тема 1. Основные законы химии

Лабораторная работа «Основные классы неорганических веществ»

Тема 4. Термохимия. Основы химической термодинамики

Лабораторная работа «Тепловые эффекты химических реакций»

Тема 5. Химическая кинетика и равновесие. Катализ

Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

Тема 6. Растворы. Электролитическая диссоциация

Лабораторная работа «Реакции ионного обмена»

Лабораторная работа «Гидролиз солей»

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции

Лабораторная работа «Электролиз»

Тема 8. Комплексные соединения

Лабораторная работа «Комплексные соединения»

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Общая химия в 2 т. Учебник/ Н.Л.Глинка - Москва: Издательство Юрайт, 2023.

2. Общая химия. Учебник /Коровин Н.В. М.: Высшая школа, 2008

3. Общая и неорганическая химия. Учебник/ Воробьев А.Ф., Кузнецов Н.Т., Цивадзе А.Ю. Кн.1,2 – М.: Академкнига, 2006.

4. Общая химия. Лабораторный практикум /Н.М. Баранаева, А.П. Адылина - М: Московский Политех, 2019.

4.2Дополнительная литература

1. Химия. Учебное пособие/ БережнойА.Н., Росин И.В.,Томилина Л.Д. – М.: Высшая школа, 2005.

2. Задачи и упражнения по общей химии / Глинка Н.Л,,Ермаков А.И.– М.: Интнграл-Пресс, 2009.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3149

5 Материально-техническое обеспечение

Общая и неорганическая химия	Лекционная аудитория ПК 510. 129626, г. Москва, ул. Павла Корчагина, д.22, стр. 1	Столы учебные со скамьями, аудиторная доска, переносной мультимедийный комплекс (проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул, тумбочка для установки ноутбука.
	Лаборатория кафедры «ХимБиотех» ПК 433. 129626, г. Москва, ул. Павла Корчагина, д.22, стр. 1	Лаборатория оборудована компьютерной и мультимедийной техникой. Термометры; спектрофотометр СФ; вытяжные шкафы; электронные технические и аналитические весы; pH-метры; аквадистиллятор; калориметрические установки; магнитные мешалки; приборы “эксперт 001”. При проведении лабораторных работ студенты используют специальную химическую посуду: мерные цилиндры, колбы, пробирки, стаканы, необходимые реактивы и емкости для их хранения. Лаборатория оснащена вытяжными шкафами для работы с концентрированными кислотами, щелочами, дурнопахнущими, вредными и легколетучими веществами.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Обучая студентов дисциплине «Химия», преподаватель имеет цель развить у них правильное понимание сущности химических явлений на основе современных

теоретических положений химии, сообщить им сведения о важнейших свойствах химических элементов и их соединений, способов их получения.

Изложение теоретического и фактического материала курса осуществляется на лекциях. Параллельно с лекционными занятиями проводятся устный опрос, проверочные работы и лабораторный практикум.

Основной формой изучения дисциплины «Химия», как и любой другой дисциплины в высшем учебном заведении, является самостоятельная работа обучающегося, которая включает в себя проработку лекционного материала, учебников и учебных пособий, выполнение лабораторных работ, подготовку к семинарам и сдаче экзамена или зачета. В тоже время преподаватель осуществляет систематический контроль за самостоятельной работой студентов путем проверки подготовленности студентов к лабораторным занятиям и семинарам (индивидуальный опрос, проверка домашних заданий, просмотр записей лекций, прием результатов лабораторных работ, проведение проверочных работ, которые по существу являются зачетными).

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изложение теоретического и фактического материала курса осуществляется на лекциях. Параллельно с лекционными занятиями проводятся семинары и лабораторный практикум. Основной формой изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия», как и любой другой дисциплины в высшем учебном заведении, является самостоятельная работа обучающегося, которая включает в себя:

- работу над лекционным материалом;
- работу над разделами курса, полностью или частично выносимыми на самостоятельное изучение;
- работу при подготовке к проверочным и лабораторным работам, выполнение домашнего задания.

Главная задача студента во время лекции заключается во внимательном слушании лекции и записи ее основного содержания. Основная ошибка отдельных студентов состоит в том, что они стремятся дословно записать все, что говорит лектор, и поэтому часто следят не за мыслью, а за словом, не улавливая смысла излагаемого материала. Для записей лекций следует пользоваться отдельной тетрадью. Запись вести на одной стороне тетради, оставляя вторую сторону для внесения соответствующих дополнений.

Следует иметь в виду, что не все вопросы программы, относящиеся к той или иной теме, обязательно излагаются на лекции. Некоторые из них должны изучаться самостоятельно в процессе работы над данной темой. В этом случае необходимо законспектировать рекомендуемую лектором литературу. При конспектировании стоит избегать дословного переписывания авторского текста, стараясь отразить лишь наиболее важные моменты. Исключения допускаются лишь для формулировок наиболее важных закономерностей.

При подготовке к устному опросу и проверочной работе необходимо:

а) внимательно, несколько раз прочитать свой конспект, соответствующие разделы учебников и учебных пособий;

б) просмотреть рекомендации по выполнению упражнений;

в) письменно ответить на теоретические вопросы и выполнить упражнения домашнего задания в соответствии со своим вариантом.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим введением к работе и методикой выполнения эксперимента. Краткое теоретическое введение и результаты работы записывают в лабораторный журнал.

В качестве лабораторного журнала используется общая тетрадь с заполненным титульным листом.

Лабораторный журнал является единственным документом о проведении эксперимента. Вести записи на черновиках не следует. Уравнения реакций должны быть четко записаны, так как небрежная запись может вызвать ошибку.

Отчет о результатах работы оформляют по схеме приложенной к описанию каждой лабораторной работы: краткое теоретическое введение, проведение опытов (номер опыта, его название уравнения реакций), ответы на вопросы и выводы по работе. Каждая лабораторная работа по завершению эксперимента и оформления должна быть защищена и подписана у преподавателя.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Химия» (прошли промежуточный контроль: проверочные работы написаны на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнили и сдали все лабораторные работы)

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, но допускаются незначительные ошибки, неточности при аналитических операциях, затрудняется при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, допускаются значительные ошибки, неточности при аналитических операциях, испытывает значительные затрудняется при применении навыков в новых ситуациях
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Перечень оценочных средств по дисциплине: «Химия»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос Собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно- следственных связей; Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по	Комплект разноуровневых задач и заданий

7.3.2 Промежуточная аттестация

Примеры вопросов для собеседования

Раздел 1. Общая химия

1) Основные понятия и законы химии («Закон сохранения массы», «Закон постоянства состава», «Закон эквивалентов», «Закон Авогадро», «Периодический зокон Д.И. Менделеева»).

2) Основные классы неорганических веществ. Их получение и свойства.

3) Решение задач (стехиометрические расчеты по уравнения реакций).

4) Строение атома (квантовые числа, энергетические уровни и подуровни, распределение электронов в многоэлектронных атомах, электронные формулы и графическое изображение распределения электронов).

5) Химическая связь («Метод валентных связей», «Метод молекулярных орбиталей», типы химических связей, их свойства).

6) Основы термодинамики (основные понятия, тепловые эффекты химических реакций, «Закон Гесса», решение задач).

7) Химическая кинетика (факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций, решение задач).

8) Химическое равновесие (обратимые и необратимые реакции, «Принцип Ле-Шателье», смещение равновесия, решение задач).

9) Растворы (теория растворов, способы выражения концентраций растворов, расчеты при приготовлении растворов).

10) Электролитическая диссоциация (количественные характеристики, теория сильных и слабых электролитов, вычисление pH в растворах).

11) Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.

12) Комплексные соединения (основные понятия, электролитическая диссоциация растворов комплексных соединений, количественные характеристики).

Примеры разноуровневых задач и заданий:

Раздел 1. Общая химия

Задание № 1

1. Главное квантовое число. Что оно характеризует, какие значения принимает? Энергетический уровень.

2. Распределите Электроны по четырем квантовым числам в электронной оболочке атома фосфора (графическое изображение). Составьте электронную формулу. В какой уровень, и в какой подуровень поступает последний электрон? Укажите тип элемента (s-, p-, d-). Где расположены элементы этого типа периодической системе? Сколько их всего?

3. Какие орбитали, взаимодействующих атомов, участвуют в образовании химических связей в молекуле воды (H_2O)? Составьте схему перекрывания валентных орбиталей в этой молекуле и укажите ее геометрическую форму. Будет ли эта молекула полярной?

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: кальций → оксид кальция → гидроксид кальция → карбонат кальция → гидрокарбонат кальция

Задание № 2

1. Как зависит скорость гомогенной химической реакции от температуры и почему?

2. Взаимодействие CO с Cl_2 идет по уравнению:

$CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrows COCl_{2(г)}$. Концентрации $[CO]_н = 0{,}3$ моль/л и $[Cl_2]_н =$ 0,2 моль/л. Как и во сколько раз изменится скорость реакции через некоторый интервал времени, когда концентрация хлора уменьшится до 0,1 моль/л?

3. В закрытом сосуде протекает реакция:

$2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrows 2NO_{2(г)}$.

Определите константу равновесия этой реакции при некоторой постоянной температуре, если начальные концентрации веществ равны (моль/л): [NO] = 0,08; $[O_2]$ = 0,06, а к моменту установления равновесия в смеси осталось 20% от первоначального количества $NO_{(г)}$.

4. Сформулируйте закон Гесса. Определите стандартную энтальпию образования фосфата кальция по уравнению:

$3CaO_{(к)} + P_2O_5 = Ca_3(PO_4)_2$, если

$\Delta H^{o}_{обр.(CaO_{(к)})} = -635{,}5$ кДж/моль,

$\Delta H^{o}_{обр.(P_5O_{5(к)})} = -1492$ кДж/моль,

$\Delta H^{o}_{х.р.} = -739$ кДж/моль.

Задание № 3

1. Какие ионно-обменные реакции идут до конца? Приведите примеры соответствующих реакций.

2. Какие из приведенных веществ подвергаются гидролизу: $NaNO_3$, K_2SO_3, $CaCl_2$, $Cu(NO_3)_2$? Напишите уравнения реакций в ионно-молекулярной и краткой ионной форме.

3. Составьте электронный баланс и расставьте коэффициенты в следующих окислительно-восстановительных реакциях:

$K_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow S + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$;

$Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + N_2O + H_2O$.

4. Составьте схему электролиза раствора хлорида калия и раствора сульфата меди на инертных электродах.

5. Определите объем оксида серы (IV) (н.у.), который можно получить из 200 мл 16% -ного (по массе) раствора сульфита калия (плотность раствора 1,14 г/см^3) при взаимодействии его с серной кислотой при нагревании.

Примеры тестов

Раздел 1. Общая химия

1. N_2O относится к классу неорганических веществ

А) сложное вещество, солеобразующий, основной оксид

B) сложное вещество, солеобразующий, кислотный оксид

C) сложное вещество, несолеобразующий оксид

2. Атом элемента . . . имеет электронную формулу: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

A) K

B) Ca

C) Mn

3. В периоде радиус атома . . .

A) увеличивается

B) уменьшается

C) не изменяется

4. Геометрическая форма молекулы BCl_3? Оцените полярность связей и полярность молекулы в целом…

A) Пирамидальная, связи полярные, молекула неполярна

B) Равносторонний треугольник, связи полярные, молекула полярна

C) Пирамидальная, связи полярные, молекула полярна

D) Равносторонний треугольник, связи полярные, молекула неполярна

5. Диссоциация комплексных соединений на внешнюю и внутреннюю сферы . . .

A) процесс необратимый

B) процесс обратимый

C) процесс необратимый, ступенчатый

6. Нитрат тетрааммиакатмеди (II) – название комплексного соединения . . .

A) $[Cu(NH_3)_4(NO_3)_2]$

B) $NH_4[Cu(NO_3)_4]$

C) $[Cu(NH_3)_4](NO_3)_2$

7. При повышении давления равновесие в системе: $SO_2(г) + NO_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г) + NO(г)$; $\Delta H < 0$ сместится

A) $\rightarrow$

B) $\leftarrow$

C) не сместится

8. Реакция взаимодействия H_3PO_4 + KOH . . ., укажите сумму коэффициентов в молекулярно-ионном уравнении реакции; уравнение реакции в трех видах предоставить:

A) реакция ионного обмена с образованием газа, $\sum = 16$

B) реакция ионного обмена с образованием осадка, $\sum = 17$

C) реакция ионного обмена с образованием слабого электролита, $\sum = 17$

9. pH раствора равен 9, концентрации ионов водорода $[H^+]$ и гидроксила $[OH^-]$ равны.

A) $[H^+] = -5$; $[OH^-] = -9$

B) $[H^+] = 10^{-9}$; $[OH^-] = 10^{-5}$

C) $[H^+] = 10^{-5}$; $[OH^-] = 10^{-9}$

10. Роль пероксида водорода в реакции: $KI + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + H_2O + K_2SO_4$, составьте баланс и укажите сумму коэффициентов. Баланс и уравнение реакции предоставить

A) окислитель, $\sum = 8$

B) окислитель и восстановитель, $\sum = 10$

C) восстановитель, $\sum = 6$

11. Скорость гомогенной реакции зависит от . . .

A) от концентрации

B) от температуры

C) от катализатора

D) от всех, выше перечисленных факторов

12. Среди: HNO_3, HNO_2, KCl, $Al(OH)_3$, $Ba(OH)_2$, H_2O слабыми электролитами являются…

A) HNO_2, $Al(OH)_3$, H_2O

B) HNO_3, $Al(OH)_3$, $Ba(OH)_2$, H_2O

C) HNO_2, KCl, $Ba(OH)_2$, H_2O

13. Стандартные условия . . .

A) T = 20^0C, P = 1 атм, 760 мм рт.ст., 101,3 кПа

B) T = 298 К, P = 1 атм, 760 мм рт.ст., 101,3 кПа

C) T = 273 К, P = 1 атм, 760 мм рт.ст., 101,3 кПа

14. Тепловой эффект экзотермических реакций . . .

A) $\Delta H > 0$

B) $\Delta H < 0$

C) $\Delta H = 0$

15. Укажите степени окисления атомов всех элементов в молекуле: $H_4P_2O_7$

A) H – (+1); P – (+6); O – (-2)

B) H – (+1); P – (+5); O – (-2)

C) H – (+1); P – (+7); O – (-2)

16. Задача. Определите тепловой эффект ΔH^0 реакции сгорания 2,4 г магния в диоксиде углерода по уравнению: $2Mg(тв.) + CO_2(г) = 2MgO(тв.) + C(тв.)$, если $\Delta H^0(обр.)MgO(тв.) = - 602,2$ кДж/моль, $\Delta H^0(обр.)CO_2(г) = -393,5$ кДж/моль. Ответ округлить до сотых 00,00; решение задачи предоставить.