


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2021 15:30:18
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 22 июня 2021 г. № 3

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора филиала
 Н.Н. Маланичева
12 июля 2021 г.

Химия

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Кондратюк Е.В.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 218.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Общеобразовательные и профессиональные дисциплины»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, проф. _____



подпись

И.В. Каспаров

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и приобретение ими:

- знаний фундаментальных законов химии, механизмов и условий протекания химических реакций, как основу современной технологии;
- умений составлять и анализировать химические уравнения;
- применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений и методах анализа производственного контроля, современных материалов, применяемых в строительстве для создания теоретической базы успешного усвоения студентами специальных дисциплин;
- навыков съема показаний измерительных приборов различной точности, приготовления растворов требуемой концентрации для проведения исследований, анализа полученных при исследовании графиков.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.	
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и закономерности химии; - строение вещества на современном уровне, расчеты концентрации растворов, произведения растворимости; - механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты, определять возможность управлять химическим процессом на основании энергетических оценок, проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами; - применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения химических измерений и расчётов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов.
ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы и теоретического	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов,

экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты.	явлений; - методы расчета концентрации растворов, произведения растворимости; - меры предосторожности при работе с химическими реактивами.
	Уметь: - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами; - применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений.
	Владеть: - навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.18	Химия	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Предшествующие дисциплины		
Б1.О.09	Физика	ОПК-1 (ОПК-1.2)
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
	нет	
Последующие дисциплины		
Б1.О.25	Электротехника и электромеханика	ОПК-1 (ОПК-1.2)
Б1.О.28	Гидравлика и гидрология	ОПК-1 (ОПК-1.3)
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины (модуля) на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы (семестры)
		2 (3)
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	108	108
- зачетных единиц	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54,25	54,25

(всего), часов		
Аудиторные занятия, всего	54,25	54,25
в т.ч. лекции	18	18
практические занятия	18	18
лабораторные работы	18	18
КА	0,25	0,25
КЭ		
в т.ч. в интерактивной форме	4	
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)		
Самостоятельная работа	53,75	53,75
в том числе на выполнение:		
контрольной работы		
расчетно-графической работы		
реферата		
курсовой работы		
курсового проекта		
Виды промежуточного контроля	ЗаО	ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)		

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Раздел «Строение вещества»

Тема 1.1. Введение

Основные цели и задачи курса. Химия как предмет естествознания. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании научного мировоззрения в изучении природы и развитии техники. Химизация производства и сельского хозяйства. Химия и охрана окружающей среды.

Тема 1.2. Строение атома и систематика химических элементов

Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение многоэлектронных атомов.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Изменение свойств химических элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Тема 1.3. Химическая связь

Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная и ионная связь. Метод валентных связей, понятие о методе молекулярных орбиталей. Строение и свойства простейших молекул.

Тема 1.4. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения

Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного

взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Типы комплексных соединений. Понятие о теориях комплексных соединений.

Тема 1.5. Химия вещества в конденсированном состоянии

Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы, химическая связь в полупроводниках и диэлектриках. Реальные кристаллы.

Тема 1.6. Химия металлов

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Основные методы получения металлов. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов, d - элементы IV-VII групп. Химия элементов семейства железа, их химические соединения. Химия платиновых металлов. Химия металлов подгрупп меди и цинка.

Тема 1.7. Химия полупроводников

Сверхпроводящие материалы. Элементные полупроводники. Полупроводниковые соединения. Физико-химические способы обработки полупроводников.

Раздел «Общие закономерности химических процессов»

Тема 2.1. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Законы Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье

Тема 2.2. Равновесие в гетерогенных системах

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз. Физико-химический анализ двухкомпонентных систем. Распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Экстракция. Сорбция. Поверхностные вещества. Адсорбция. Адсорбционное равновесие.

Гетерогенные дисперсные системы. Коллоидные системы и их получение. Строение коллоидных частиц. Агрегативная и кинетическая устойчивость систем. Коагуляция. Эмульсии. Суспензии

Тема 2.3. Химическая кинетика

Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Константа скорости реакции. Гомогенный катализ. Цепные реакции.

Физические методы ускорения химических реакций. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ.

Раздел «Растворы»

Тема 3.1. Растворы

Типы растворов, способы выражения концентрации растворов. Законы идеальных растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов.

Активность. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Произведение растворимости. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Диссоциация комплексных соединений. Теория кислот и оснований.

Тема 3.2. Свойства растворов

Растворимость, буферные растворы. Равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и понятие фаз. Экстракция. Сорбция. Поверхностные вещества. Адсорбция. Адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы. Коллоидные системы и их получение. Строение коллоидных частиц. Агрегативная и кинетическая устойчивость систем. Коагуляция. Эмульсии. Суспензии.

Тема 3.3. Химия воды

Строение молекул и свойства воды. Диаграмма состояния воды. Диаграмма плавкости систем типа вода - соль. Кристаллизация воды и водных растворов в различных условиях. Химические свойства воды. Взаимодействие воды с простыми веществами и химическими соединениями.

Природные воды и их состав. Жесткость воды. Коллоидные вещества природных вод и их удаление. Умягчение и обессоливание воды. Методы осаждения, ионного обмена и мембранные методы.

Раздел «Полимеры»

Тема 4.1. Химия вяжущих веществ

Определение и классификация вяжущих веществ и их свойства. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Известковые и гипсовые вяжущие вещества. Портландцемент. Процессы схватывания и твердения. Бетон. Коррозия бетонов и методы борьбы с ней.

Тема 4.2. Элементы органической химии

Строение, классификация и свойства органических соединений. Углеводороды и их производные. Кремнийорганические соединения.

Состав и свойства органического топлива. Термохимия топлива. Твердое топливо и его переработка. Жидкое и газообразное топливо. Понятие о физико-химических процесса горения топлива. Химия смазочно-охлаждающих средств, применяемых при обработке металлов и сплавов. Физико-химические свойства и

механизм воздействия рабочих сред гидравлических систем.

Тема 4.3. Органические полимеры материалы

Химия полимеров. Метод получения полимеров. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры. Химия полимерных конструкционных материалов. Химия композиционных материалов. Полимерные покрытия и клеи. Химия полимерных диэлектриков. Химия полимерных проводников.

Раздел «Электрохимические процессы»

Тема 5.1. Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные процессы: определение, термодинамика, составление уравнений реакций. Определение, классификация электрохимических процессов. Закон Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Кинетика электродных процессов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза.

Тема 5.2. Коррозия и защита металлов и сплавов

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Метод защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия, в том числе			СР
		ЛК	ЛР	ПЗ	
2 курс					
3 семестр					
1. Раздел «Строение вещества»					
Тема 1.1 Введение.	2	0,5			1,5
Тема 1.2. Строение атома и систематика химических элементов	6	1,5			4,5
Тема 1.3. Химическая связь	5	1			4
Тема 1.4. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения	5	1			4
Тема 1.5 Химия вещества в конденсированном состоянии	3	0,5			2,5
Тема 1.6 Химия металлов	8	1	6		1
Тема 1.7 Химия полупроводников	6	0,5			5,5
2. Раздел «Общие закономерности химических процессов»					
Тема 2.1. Энергетика химических процессов.	8	1	6		1

Химическое равновесие					
Тема 2.2. Равновесие в гетерогенных системах	6	1			5
Тема 2.3. Химическая кинетика	6	2			4
3.Раздел «Растворы»					
Тема 3.1 Растворы	8	1	6		1
Тема 3.2 Свойства растворов	4	2			2
Тема 3.3 Химия воды	4	1			3
4. Раздел «Полимеры»					
Тема 4.1 Химия вяжущих веществ	5	0,5			4,5
Тема 4.2 Элементы органической химии	5	1			4
Тема 4.3 Органические полимеры материалы	5	0,5			4,5
5.Раздел «Электрохимические процессы»					
Тема 5.1. Электрохимические процессы	11	1		9	1
Тема 5.2. Коррозия и защита металлов и сплавов	10,75	1		9	0,75
КА	0,25				
КЭ					
Контроль					
Всего за 3 семестр	108	18	18	18	53,75
ИТОГО за 2 курс	108	18	18	18	53,75

4.3. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторных работ	Количество часов
2 курс	
3 семестр	
Тема: Химия металлов	6
Тема: Энергетика химических процессов	6
Тема: Растворы	6
Всего за 3 семестр	18
ИТОГО за 2 курс	18

4.4. Тематика практических занятий

Тема лабораторных работ	Количество часов
2 курс	
3 семестр	
Тема: Электрохимические процессы	9
Тема: Коррозия и защита металлов и сплавов	9
Всего за 3 семестр	18
ИТОГО за 2 курс	18

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.6. Тематика контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

4.7. Тематика рефератов

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид работы
2 курс		
3 семестр		
Тема 1.1 Введение.	1,5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 1.2.Строение атома и систематика химических элементов	4,5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 1.3. Химическая связь	4	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 1.4. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения	4	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 1.5 Химия вещества в конденсированном состоянии	2,5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 1.6 Химия металлов	1	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 1.7 Химия полупроводников	5,5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 2.1. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие	1	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 2.2. Равновесие в гетерогенных системах	5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 2.3. Химическая кинетика	4	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 3.1 Растворы	1	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 3.2 Свойства растворов	2	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 3.3 Химия воды	3	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 4.1 Химия вяжущих веществ	4,5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 4.2 Элементы органической химии	4	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 4.3 Органические полимеры материалы	4,5	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.

Тема Электрохимические процессы	5.1.	1	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 5.2. Коррозия и защита металлов и сплавов		0,75	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
ИТОГО		53,75	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература - библиотека филиала и ЭБС;
- методические рекомендации по самостоятельной работе - сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Курсовая работа (проект)	-
Контрольная работа	1
Реферат	-
Промежуточный контроль	
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Экзамен	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Глинка, Н.Л.	Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов	Москва : Юрайт, 2020. - 357 с. - Режим доступа - https://urait.ru/bcode/451561	Электронный режим
Л1.2	Глинка, Н.Л.	Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов	Москва : Юрайт, 2020. - 383 с. - Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451562	Электронный режим
Л1.3	Мартынова Т.В.	Химия: учебник и практикум для вузов	Москва : Юрайт, 2020. - 368 с. - Режим доступа https://urait.ru/book/himiya-450500	Электронный режим
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Артемова Э.К., Дмитриев Е.В.	Основы общей и биорганической химии : учебное пособие	Москва: КноРус, 2020. - 248 с. - Режим доступа https://www.book.ru/book/933961	Электронный режим
Л2.2	Абдуллаев М. Г.	Органическая химия: учебное пособие	Махачкала: ДГУ, 2018. - 158 с. - режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158330	Электронный режим
Л2.3	Виндижева М.К.	Химия : учебное	Нальчик : КБГУ, 2019. -	Электронный

		пособие	151 с. - режим доступа: https://e.lanbook.com/book/170828	режим
--	--	---------	--	-------

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система.
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны посетить лекционные занятия и выполнять лабораторные работы и практические занятия в лаборатории химии.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, включают в себя систематизированные основы знаний по дисциплине, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах химии. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, положения и законы, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Лабораторные работы - учебное занятие, в рамках которого осуществляется тот или иной научный эксперимент, направленный на получение результатов, имеющих значение с точки зрения успешного освоения обучающимися учебной программы.

Перед выполнением лабораторной работы и практического занятия обучающимся необходимо сдать допуск к выполнению работы преподавателю.

Для успешной сдачи допуска необходимо:

- 1) ознакомиться с теоретическими основами изучаемыми в данной работе;
- 2) четко представлять методику проведения опытов;
- 3) знать технику безопасности при проведении опытов.

По результатам проведенной лабораторной работы студенты выполняют отчет, где приводятся все необходимые вычисления, заполняют таблицу результатов или дают описание опыта с обязательной записью химических уравнений и выводов. Каждую выполненную лабораторную работу обучающийся обязан защитить; на защите обучающийся должен показать знание теории и методов измерения, используемых в данной работе; уметь формулировать и понимать встречающиеся в данной работе закономерности; знать определения всех

встречающихся в работе химических понятий и величин; уметь анализировать и объяснять полученные результаты и формулировать выводы.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. В рамках самостоятельной работы обучающиеся должны рассмотреть теоретический материал, который не выносится на лекционный курс.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2010 и выше.

Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (модуля) (свободный доступ)

1. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.7

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления общеобразовательного процесса по дисциплине (модулю)

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Химия», аудитория № 301. Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стулья ученические - 31 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: РН - метр карманный - 2 шт., аппарат ААН - 1 шт., весы аналитические АДВ - 200М - 2 шт., весы технические с разновесами - 4 шт., насос Шинца - 1 шт., прибор ФЭК - 56П - 1 шт., термометр демонстрационный - 1 шт., термометр ТЛ - 6 - 1 шт., ступка с пестиком - 2 шт., стол - витрина образцов - 8 шт., модель решетки графита - 1 шт., электронные весы - 1 шт., химическая посуда и реактивы для проведения лабораторных работ, прибор для электролиза (6 шт.). Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

Приложение к рабочей программе

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

ХИМИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (модуля)

1.1. Перечень компетенций

ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Индикатор ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач

Индикатор ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины (модуля)

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа обучающихся с теоретической базой	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Этап 2. Формирование умений	Выполнение лабораторных работ, практических занятий	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение лабораторных работ, практических занятий	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Зачет с оценкой	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатора	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)	- Посещение лекционных занятий; - ведение конспекта лекций	- Наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение	Участие в дискуссии
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)	- Выполнение лабораторных работ и практических заданий	- Задания лабораторных работ и практических заданий выполнены в полном объеме	Написание отчета по лабораторным работам
Этап 3.	ОПК-1	- Выполнение	- Задания	Написание

Формирование навыков практического использования знаний и умений	(ОПК-1.2, ОПК-1.3)	лабораторных работ и практических заданий	лабораторных работ и практических заданий выполнены в полном объеме	отчета по лабораторным работам
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)	- Успешная защита лабораторных работ, зачет с оценкой	- Ответы на все вопросы по лабораторной работе; - ответы на вопросы зачета с оценкой и на дополнительные вопросы	Устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-1 (ОПК-1.2)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и закономерности химии; - строение вещества на современном уровне; - расчеты концентрации растворов, произведения растворимости; - механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения химических измерений и расчётов; - навыками решения химических задач; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и закономерности химии; - строение вещества на современном уровне, расчеты концентрации растворов, произведения растворимости; - механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты, определять возможность управлять химическим процессом на основании энергетических оценок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами; - применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений. <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и закономерности химии; - строение вещества на современном уровне, расчеты концентрации растворов, произведения растворимости; - механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты, определять возможность управлять химическим процессом на основании энергетических оценок, проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами; - применять физико-химические методы для

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа химических экспериментов. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения химических измерений и расчётов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов. 	<p>решения задач в области взаимосвязанных явлений.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения химических измерений и расчётов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов.
ОПК-1 (ОПК-1.3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; - меры предосторожности при работе с химическими реактивами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; - методы расчета концентрации растворов, производства; - меры предосторожности при работе с химическими реактивами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами; - применять физико-химические методы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; - методы расчета концентрации растворов, производства растворимости; - меры предосторожности при работе с химическими реактивами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач; - соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами; - применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов; - навыками решения химических задач; - навыками анализа химических экспериментов.

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Оценка «отлично»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
Оценка «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы. <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса обучающийся дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.</p>
Оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и обучающийся затрудняется ответить на дополнительные вопросы. <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.</p>
Оценка «неудовлетворительно»	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и обучающийся затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Обучающийся демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикатора достижения компетенции.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- Дискуссия: вопросы для обсуждения теории к лабораторным работам и практическим занятиям
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- Написание отчета по лабораторным работам и практическим занятиям
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- Написание отчета по лабораторным работам и практическим занятиям
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- Вопросы к зачету с оценкой (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет с оценкой

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет с оценкой проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Аудиторное время, отведенное обучающемуся, на подготовку - 30 мин.

Дискуссия

При проведении дискуссии обучающимся для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на лабораторное занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопрос обучающиеся должны раскрыть тему, опираясь на основные законы химии.

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет обучающимся углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание.

Практические занятия

Проведение практических занятий позволяет обучающимся углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ**Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»**

1. Основные цели и задачи курса химии. Место химии в ряду естественно - научных дисциплин и её связь с другими науками. Значение химии в формировании научного мировоззрения. Структурный, термодинамический и кинетический подходы, их сущность и отличие.
2. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Электронные формулы элементов.
3. Правило и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение многоэлектронных атомов.
4. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням.
5. Ионизационный потенциал, сродство к электрону. Электроотрицательность. Окислительно-восстановительные свойства элементов.
6. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Её структура (период-группа-подгруппа). Какие важнейшие химические свойства веществ можно прогнозировать по периодической системе?
7. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева - важнейший инструмент понимания природы вещества. Периодический закон.
8. Основные типы и характеристики химической связи.
9. Образование ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Энергия связи.
10. Полярность молекул, дипольный момент.
11. Ионная связь. Способ образования ионной связи. Отличие ионной связи от ковалентной.
12. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь.
13. Аморфные и кристаллические состояния веществ. Кристаллы. Кристаллические решетки.
14. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от характера связей между частицами в кристаллах.
15. Атомный и молекулярный уровни строения вещества; их количественные характеристики.
16. Дайте сравнительную характеристику (структура-свойства) веществ на разных уровнях их организации: атомном-молекулярном-кристаллическом. Какими количественными характеристиками они измеряются?
17. Химическая реакция как система. Её составные элементы. Структурный, термодинамический и кинетический подходы для описания поведения веществ в реакции и их свойств (основные понятия, количественные характеристики, практическое использование).
18. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамический потенциал.
19. Общие закономерности протекания реакций. Химическая термодинамика. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Закон Гесса.
20. Законы Гесса. Термохимические расчеты.

21. Энтальпия образования химических соединений. Теплота химического процесса.
22. Энтропия. Расчет энтропии химической реакции.
23. Свободная энергия Гиббса (ΔG) - универсальный критерий теоретической возможности процесса. Её расчет в стандартных и нестандартных условиях.
24. Энергия Гиббса, ее связь с направлением химической реакции.
25. Химическая кинетика. Закон действующих масс для гомогенной и гетерогенной реакции. Температурный коэффициент. Энергия активации и ее расчет.
26. Скорость химических реакций. Влияние различных факторов на скорость реакции (концентрации, температуры, площади поверхности и др.).
27. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Влияние на химическое равновесие химических реакций давления, концентрации и температуры. Константа равновесия.
28. Растворы. Типы растворов. Сольватация, гидратация. Растворы неэлектролитов. Температура кипения и замерзания растворов. Закон Рауля.
29. Диссоциация воды. Водородный показатель. Ионное произведение воды.
30. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Укажите тип кристаллической решетки в твердых кристаллах: H_2O , SiC , C (алмаз), Ti , Na_2CO_3 . Предскажите их применение.
2. Энтропия и её зависимость от температуры, практическая значимость понятия.
3. Функция состояния системы как общее свойство всех термодинамических величин (ΔH , S , ΔG), их расчет.
4. Оценка реакционной способности и устойчивости веществ по значениям их термодинамических функций.
5. Практическое значение термодинамических величин (ΔH , S , ΔG) для решения проблем техники безопасности.
6. Принцип Ле-Шателье. Его универсальность. Примеры обратимых процессов (растворимость, электрохимические процессы) и условия их смещения. Константа равновесия. Её физический смысл.
7. Закон Рауля. Его суть и практическое значение.
8. Диссоциация воды. Водородный показатель. Ионное произведение воды.
9. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
10. Диссоциация воды. Водородный показатель pH и его влияние на ход процессов. Кислотные дожди.
11. Состав природных вод. Жесткость воды (временная и постоянная). Способы снижения жесткости воды.
12. Гидролиз. Константа и степень гидролиза.
13. Вещество в растворе. Вода как среда и как соредгент. Электролиты. Условия необратимости ионообменных реакций.
14. Окислительно-восстановительные реакции. Эквиваленты. Степень окисления элемента в химических соединениях.

15. Инженерная химия. Охарактеризуйте важнейшие темы этого блока. Какие темы наиболее применимы в вашей профессии?
16. Металлы. Физико-химические свойства металлов. Их обоснование.
17. Важнейшие конструкционные материалы (металлы, сплавы, полимеры). Как улучшить свойства сплава и пластмассы (твёрдость, жаростойкость, коррозионную устойчивость).
18. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции как источник энергии. ЭДС гальванического элемента и природа металла.
19. Два типа электрохимических процессов – переход химической энергии в электрическую и наоборот. Важнейшая количественная характеристика процесса. Её физический смысл и практическое применение.
20. Электрохимические процессы, их особенности. Рассмотрите их с трёх точек зрения - структурной, термодинамической, кинетической.
21. Электрохимические процессы. Термодинамика электрохимических процессов. Основные условия протекания электрохимических процессов.
22. Теория гальванических элементов. Физический смысл электродного потенциала. Его связь с изобарным потенциалом.
23. Механизм возникновения электрического тока в гальваническом элементе. Электродные потенциалы. Таблица стандартных потенциалов.
24. Устройство гальванического элемента. Расчет электродвижущей силы гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы аккумуляторов.
25. Двойной электрический слой. Условия его образования. Основное электрохимическое уравнение превращения энергии.
26. Электролиз. Законы Фарадея. Перенапряжение. Выход по току.
27. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Поляризация. Способ защиты от коррозии. Коррозия с кислородной, водородной депполяризацией.
28. Электрохимическая коррозия, её структурное, термодинамическое и кинетическое описание. Защита металлов от коррозии. Депполяризация.
29. Использование электрохимических процессов в инженерной практике: ХИТ, защита металлов от коррозии, электролиз с растворимым анодом.
30. Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции в растворах. Их механизм и практическое использование (ХИТ, электролиз, защита от коррозии).

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

1. Выделите валентные орбитали атомов алюминия, кремния, ванадия.
2. Укажите, в каком направлении повышается устойчивость карбонатов: $MgCO_3(к)$; $CaCO_3(к)$; $BaCO_3(к)$.
3. Вычислите тепловой эффект ΔH реакции $2CH_4(г) = C_2H_6(г) + H_2(г)$.
4. Почему при изменении давления смещается равновесие системы $4HCl(г) + O_2(г) \rightleftharpoons 2H_2O(г) + 2Cl_2(г)$ и не смещается равновесие системы $H_2(г) + J_2(г) \rightleftharpoons 2HJ(г)$? Напишите выражение K_p для каждой из систем.
5. На основе значений K_n определите, в какую сторону пойдет процесс (ΔG) $2[Ag(NH_3)_2]^+ + Zn \rightleftharpoons [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2Ag$
Как диссоциируют эти соединения в водных растворах?
6. Составьте электрохимическую схему медномagneйского гальванического элемента и электродные процессы во внутренней цепи. Определите ЭДС. Составьте

схему токообразующей реакции.

7. Раствор содержит ионы Fe^{2+} , Bi^{3+} , Pb^{2+} в одинаковой концентрации. В какой последовательности будут разряжаться эти ионы при электролизе раствора?

8. Какое агрегатное состояние типично для воды? Почему вода практически не проводит электрический ток? Ответы обоснуйте.

9. К 1 м³ жесткой воды прибавили 132,5 г карбоната натрия. На сколько миллиграмм - эквивалентов понизилась жесткость?

10. Вычислите ЭДС элемента (-) $\text{Cd}/\text{Cd}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$ (+), если концентрация $C_{\text{Ag}^+} = 0,1$ и $C_{\text{Cd}^{2+}} = 0,001$ г-ион/л.

11. Какие процессы происходят на аноде и катоде при электролизе раствора FeCl_2 , если электроды:

а) угольные;

б) железные?

12. Рассчитайте ЭДС и изменение изобарно-изотермического потенциала реакции, если концентрации ионов цинка и свинца равны 0,01 моль/л.

13. Почему нельзя скреплять железные пластины между собой медными винтами, а медные – железными? Составьте электронные уравнения процессов, которые будут протекать при неправильной сборке конструкций.

14. Какие вещества и в каком количестве выделяются на угольных электродах при электролизе раствора KBr в течение 1ч. 35мин при силе тока 15А.

15. Две железные пластинки, частично покрытые, одна оловом, другая - медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Ответ подтвердите составлением электронных уравнений анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок.

16. Как влияет рН среды на скорость коррозии железа и алюминия? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих металлов в разных средах.

17. Предложите катодное покрытие для защиты меди от атмосферной коррозии. Составьте электронные уравнения катодного и анодного процессов в случае нарушения сплошности покрытия.

18. Предложите анодное покрытие для защиты цинка от коррозии. Составьте электронные уравнения катодного и анодного процессов в кислой среде в случае нарушения сплошности покрытия.

19. Объясните с точки зрения электрохимической коррозии (образования микрогальванопар) явление обесцинкования латуни (сплав меди и цинка).

20. В радиоприборостроении нередко используют контакты Al-Au . С какой деполаризацией протекает коррозия такого контакта в кислых средах? Составьте электронные уравнения процессов.

21. По заданным координатам (номер периода, номер группы) найдите элементы в Периодической системе:

а) 4, VIВ; б) 5, VA, в) 3, VIA; г) 4, VB; д) 5, IIА, е) 4, IB

Укажите, диамагнитными или парамагнитными будут нейтральные атомы указанных элементов.

22. Чем отличается последовательность заполнения электронами d - элементов от s - и p - элементов? Как это различие отражается на их свойствах?

23. У какого из элементов - лития, цезия или бериллия больше энергия ионизации? Сделайте вывод о химических свойствах их атомов.

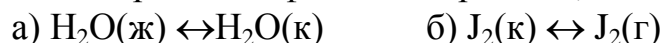
24. Какие из элементов N или P, S или Se проявляют более окислительные свойства? Почему?

25. Укажите тип химической связи в молекулах N₂, NaCl, HF. Приведите схемы перекрывания их электронных облаков.

26. Как изменяются химические свойства соединений марганца и характер связей в них с увеличением степени окисления?

27. Как изменяется энергия связи при переходе от ковалентной связи к водородной, от водородной связи к другим видам межмолекулярного взаимодействия.

28. Укажите, изменяется ли энтропия изолированной системы, в которой протекают обратимые фазовые переходы;

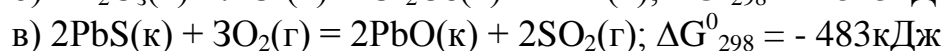
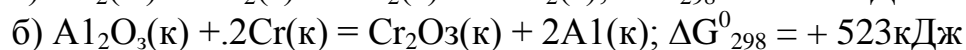
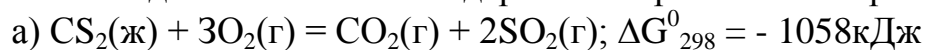


29. Проанализируйте уравнение $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ и укажите, как зависит ΔG от температуры, если



Укажите критерий протекания самопроизвольных реакций в закрытой системе при $\Delta S = 0$.

30. Исходя из значений стандартной энергии Гиббса реакций



определите направление их преимущественного самопроизвольного протекания в закрытой системе.