

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.12 Химия

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Промышленная теплоэнергетика

Курс 1  
Семестр 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	Р.И. Винокурова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

(наименование кафедры)		
25.01.2022	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Фадеев Александр Алерьевич, Технический директор-главный инженер  
Йошкар-Олинской ТЭЦ-2 Филиала Марий Эл и Чувашия ПАО "Т Плюс"  
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<p><b>знания:</b> Знает как выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий</p> <p><b>умения:</b> Умеет выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий</p> <p><b>навыки:</b> ыполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий</p>
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<p><b>знания:</b> Знает как систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p> <p><b>умения:</b> Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p> <p><b>навыки:</b> Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<p><b>знания:</b> Знает как выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор</p> <p><b>умения:</b> Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор</p> <p><b>навыки:</b> Выбирает оптимальный</p>

		вариант решения задачи, аргументируя свой выбор
2. ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	<b>знания:</b> Знает как демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики <b>умения:</b> Умеет демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики <b>навыки:</b> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	ОПК-2.3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	<b>знания:</b> Знает как демонстрировать понимание химических процессов и применяет основные законы химии <b>умения:</b> Умеет демонстрировать понимание химических процессов и применяет основные законы химии <b>навыки:</b> Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Математика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Математика (УК-1), Физика (ОПК-2), Математика (ОПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Химические системы</b>	<b>144</b>	ОПК-2, УК-1
Лекция. Периодическая система химических элементов	2	
Лекция. Теория строения атома	4	

Лекция. Электронные формулы атомов	2
Лекция. Периодическое изменение свойств атомов	2
Лабораторная работа. Классы неорганических соединений	4
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	4
Лабораторная работа. Действие кислот на металлы	4
Лекция. Химическая связь, ее виды	2
Лекция. Свойства ковалентной связи	2
Лекция. Основы термохимии	2
Лабораторная работа. Термохимические расчеты	2
Лекция. Скорость химической реакции	2
Лекция. Химическое равновесие	2
Лабораторная работа. Факторы, влияющие на скорость	4
Лабораторная работа. Химическое равновесие	2
Лабораторная работа. Явление катализа	2
Лекция. Общая характеристика растворов	2
Лекция. Свойства растворов неэлектролитов	2
Лекция. Теория электролитической диссоциации	2
Лабораторная работа. Ионные реакции	2
Лекция. Реакция среды, водородный показатель	2
Лабораторная работа. pH растворов	2
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2
Лекция. Основы электрохимии	2
Лекция. Гальванический элемент	2
Лабораторная работа. Гальванический элемент	2
Лекция. Электролиз	2
Лабораторная работа. Электролиз растворов	4
Лекция. Коррозия металлов, методы защиты от коррозии	2
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	72
Классы неорганической химии	
Химическая термодинамика	
Химическая кинетика	
Свойства растворов	
Источники тока	
Электролиз растворов	
Коррозия металлов.	0
Методы защиты от коррозии	
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к лабораторным **занятиям** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт (БРК).

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 47.	47
2.	Химические системы [Текст] : варианты заданий для самостоят. работы / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: Р. И. Винокурова и др.]. Изд. 3-е, доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 140 с. Экземпляры: всего 185.	179 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf</a>
3.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 62.	62 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>
4.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krashennnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krashennnikova_ximija.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	309 (I)	Весы электр. лаб ELB-600 Shimadzu (1), Весы электронные аналитические HTR-120CE (1), Мойка двойная 940*660*980 с двумя смесителями (1), МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ (1), Стол лабораторный двухтумбовый 1500*800*1500 с надстройкой (3), Стол химический с тумбой и надстройкой (1), Стол-приставка 600*640*850 (1), Устр-во сушки посуды ПЭ-2000 (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1460*685*1150 (2), Шкаф для хим.посуды 840*420*1800 (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 420*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	312 (I)	pH-метр АНИОН 7051 (1), Дистиллятор ДЭ 4 (1), Спектрофотометр (1), Стекланный дистиллятор Циклон Fistreem Internationaly Ltd (1), Стол лабораторный для аналитических весов 650*650*750 (9), Стол химический 1200*800*1500 с тумбой и надстройкой (2), Тумба подкатная на роликах с ящиками 410*500*560 (1), Устройство интерфейсное лабораторное Unipractic (комплект) (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 840*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

##### !TASK1

Только основные оксиды представлены в ряду ...

!True

K<sub>2</sub>O, FeO, CaO

!False



ZnO, CuO, Na<sub>2</sub>O

**!False**

MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO

**!False**

Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, SO<sub>2</sub>

**!TASK2**

Только кислотные оксиды представлены в ряду ...

**!True**

Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>

**!False**

MgO, MnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**!False**

K<sub>2</sub>O, BaO, SiO<sub>2</sub>

**!False**

SO<sub>3</sub>, CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**!TASK3**

К амфотерным оксидам относятся ...

**!True**

ZnO и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**!False**

CO<sub>2</sub> и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**!False**

NO и ZnO

**!False**

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и CaO

**!TASK4**

Формула гидрофосфата кальция имеет вид ...

**!True**

CaHPO<sub>4</sub>

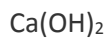
**!False**

Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

**!False**

Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

**!False**



**!TASK5**

Карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  (известняк) относится к классу ...

**!True**

средних солей

**!False**

кислот

**!False**

Оснований

**!False**

кислых солей

**!TASK6**

Формула сернистой кислоты имеет вид ...

**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK7**

Элементом, в атоме которого валентные электроны имеют конфигурацию  $3s^23p^2$ , является ...

**!True**

Si

**!False**

Ti

**!False**

Mg

**!False**

Ge

**!TASK8**

Число валентных электронов в атоме элемента 4-го периода VIA-группы равно ...

**!True**

6

**!False**

4

**!False**

2

**!False**

8

**!TASK9**

Число валентных электронов в атоме хлора равно ...

**!True**

7

**!False**

5

**!False**

3

**!False**

1

**!TASK10**

Наибольшей величиной электроотрицательности обладает атом ...

**!True**

Cl

**!False**

Si

**!False**

P

**!False**

S

**!TASK11**

В главной подгруппе с увеличением порядкового номера элемента ...

**!True**

увеличивается атомный радиус

**!False**

уменьшается атомный радиус

**!False**

увеличивается электроотрицательность

**!False**

уменьшаются металлические свойства

**!TASK12**

В периоде с увеличением порядкового номера элемента ...

**!True**

увеличивается электроотрицательность

**!False**

уменьшается электроотрицательность

**!False**

увеличивается атомный радиус

**!False**

уменьшаются неметаллические свойства

**!TASK13**

Энтропия реакции характеризует ...

**!True**

степень беспорядка в системе

**!False**

величину внутренней энергии

**!False**

тепловой эффект реакции

**!False**

величину полезной работы

**!TASK14**

При протекании экзотермического процесса ...

**!True**

энтальпия системы убывает

**!False**

энтальпия системы возрастет

**!False**

энтропия системы убывает

**!False**

энергия Гиббса возрастает

**!TASK15**

В открытой системе при  $p, T = \text{const}$  самопроизвольно протекают процессы, для которых справедливо выражение ...

**!True**

$\Delta G < 0$

**!False**

$\Delta G > 0$

**!False**

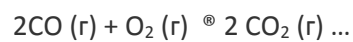
$\Delta H > 0$

**!False**

$\Delta H < 0$

**!TASK16**

При увеличении концентрации оксида углерода (II) в 2 раза скорость реакции



**!True**

увеличится в 4 раза

**!False**

увеличится в 2 раза

**!False**

уменьшится в 2 раза

**!False**

не изменится

**!TASK17**

Если температурный коэффициент скорости реакции равен 2, то при повышении температуры от 40°C до 70°C скорость реакции ...

**!True**

увеличится в 8 раз

**!False**

увеличится в 6 раз

**!False**

увеличится в 2 раза

**!False**

уменьшится в 6 раз

**!TASK18**

При увеличении давления в 2 раза скорость реакции  $\text{N}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г}) \dots$

**!True**

увеличится в 4 раза

**!False**

увеличится в 2 раза

**!False**

уменьшится в 2 раза

**!False**

не изменится

**!TASK19**

Для смещения равновесия  $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{к}) + 4\text{CO} (\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{Fe} (\text{к}) + 4\text{CO}_2 (\text{г})$ ,  $\Delta H < 0$  в сторону увеличения выхода продуктов реакции необходимо ...

**!True**

понижить температуру

**!False**

повысить температуру

**!False**

повысить давление

**!False**

понижить давление

**!TASK20**

Уравнение реакции, для которой повышение давления в системе приводит к увеличению выхода продуктов, имеет вид ...

**!True**

$2\text{NO} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{г})$

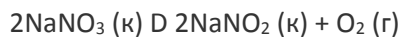
**!False**

$\text{C} (\text{к}) + 2\text{N}_2\text{O} (\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 (\text{г}) + 2\text{N}_2 (\text{г})$

**!False**

$\text{CaCO}_3 (\text{т}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{т}) + \text{CO}_2 (\text{г})$

**!False**



**!TASK21**

Выражение для константы равновесия реакции  $2\text{Fe} (\kappa) + 3\text{CO}_2 (\text{r}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 (\kappa) + 3\text{CO} (\text{r})$  имеет вид ...

**!True**

**!False**

/span>

**!False**

/span>

**!False**

/span>

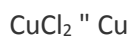
**!TASK22**

Схема реакции, которая соответствует процессу окисления, имеет вид ...

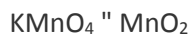
**!True**



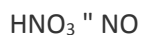
**!False**



**!False**



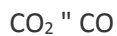
**!False**



**!TASK23**

Схема реакции, которая соответствует процессу восстановления, имеет вид ...

**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK24**

Высшую степень окисления атом азота проявляет в соединении ...

**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



#### **!TASK25**

Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, протекающей по схеме  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , равен ...

**!True**

2

**!False**

4

**!False**

3

**!False**

5

#### **!TASK26**

Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, протекающей по схеме  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ , равен ...

**!True**

3

**!False**

4

**!False**

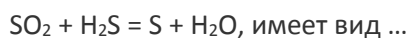
2

**!False**

5

#### **!TASK27**

Формула вещества, которое проявляет свойства окислителя в реакции





**!True**

SO<sub>2</sub>

**!False**

H<sub>2</sub>S

**!False**

S

**!False**

H<sub>2</sub>O

**!TASK28**

Массовая доля NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> в растворе, содержащем 8 г нитрата аммония в 200 г раствора, составляет ...

**!True**

4 %

**!False**

5 моль/л

**!False**

1 моль/л

**!False**

0,04 %

**!TASK29**

Молярная концентрация гидроксида натрия в растворе, 100 мл которого содержит 4 г NaOH, составляет ...

**!True**

1 моль/л

**!False**

4 %

**!False**

0,04 г/мл

**!False**

0,001 моль/л

**!TASK30**

Масса H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, содержащейся в 100 мл 1М раствора, составляет \_\_\_\_\_ граммов.

**!True**

9,8

**!False**

4,9

**!False**

49

**!False**

98

**!TASK31**

Формула вещества, которое в водном растворе является сильным электролитом, имеет вид ...

**!True**

$\text{H}_2\text{SO}_4$

**!False**

$\text{H}_2\text{CO}_3$

**!False**

$\text{H}_2\text{S}$

**!False**

$\text{H}_2\text{SiO}_3$

**!TASK32**

Формула вещества, которое в водном растворе является слабым электролитом, имеет вид ...

**!True**

$\text{H}_2\text{CO}_3$

**!False**

$\text{H}_2\text{SO}_4$

**!False**

$\text{HCl}$

**!False**

$\text{HNO}_3$

**!TASK33**

Формула вещества, которое в водном растворе является слабым электролитом,  
имеет вид ...

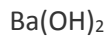
**!True**

$\text{BaSO}_4$

**!False**

$\text{Na}_2\text{SO}_4$

**!False**



**!False**



**!TASK34**

Уравнение процесса диссоциации  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  по I ступени имеет вид ...

**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK35**

Уравнение процесса диссоциации  $\text{H}_2\text{SO}_3$  по II ступени имеет вид ...

**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



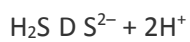
**!TASK36**

Уравнение процесса диссоциации  $\text{H}_2\text{S}$  по I ступени имеет вид ...

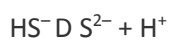
**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK37**

Формула соли, в водном растворе которой лакмус окрашен в синий цвет, имеет вид ...

**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK38**

Формула соли, в водном растворе которой значение pH равно 7, имеет вид ...

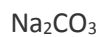
**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK39**

В водном растворе соли  $\text{K}_2\text{CO}_3$  фенолфталеин окрашивается в \_\_\_\_\_ цвет.

**!True**

малиновый

**!False**

желтый

**!False**

синий

**!False**

оранжевый

**!TASK40**

В молекуле  $\text{NH}_3$  между атомами азота и водорода реализуется \_\_\_\_\_ тип химической связи.

**!True**

ковалентный полярный

**!False**

ионный

**!False**

ковалентный неполярный

**!False**

металлический

**!TASK41**

В NaBr между натрием и бромом реализуется \_\_\_\_\_ тип химической связи.

**!True**

ионный

**!False**

ковалентный полярный

**!False**

ковалентный неполярный

**!False**

металлический

**!TASK42**

Формула вещества, в котором реализуется ковалентный неполярный тип химической связи, имеет вид ...

**!True**

O<sub>2</sub>

**!False**

NO<sub>2</sub>

**!False**

Na<sub>2</sub>O

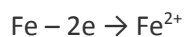
**!False**

H<sub>2</sub>O

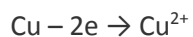
**!TASK43**

Схема процесса, протекающего на аноде гальванического элемента, электродами которого являются Fe и Cu, имеет вид ...

**!True**



**!False**



**!False**



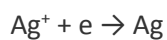
**!False**



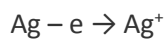
**!TASK44**

Схема процесса, протекающего на катоде гальванического элемента, электродами которого являются Ni и Ag, имеет вид ...

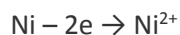
**!True**



**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK45**

Для гальванического элемента, состоящего из свинцового электрода при стандартных условиях, в качестве катода может выступать электрод, изготовленный из ...

**!True**

Cu

**!False**

Zn

**!False**

Ni

**!False**

Mg

**!TASK46**

Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из ртутного и кадмиевого электродов при стандартных условиях, равно \_\_\_\_В.

**!True**

1,25

**!False**

– 1,25

**!False**

0,45

**!False**

– 0,45

**!TASK47**

Значение ЭДС гальванического элемента, электродами которого являются железо и свинец, погруженные в растворы солей с концентрациями 0,1М, равно \_\_\_\_В. nbsp;nbsp;

**!True**

0,31

**!False**

0,57

**!False**

- 0,31

**!False**

- 0,57

**!TASK48**

Значение ЭДС гальванического элемента, электродами которого являются медь и никель, погруженные в растворы солей с концентрациями 0,01М, равно \_\_\_\_В. nbsp;nbsp;

**!True**

0,59

**!False**

0,09

**!False**

- 0,59

**!False**

- 0,09

**!TASK49**

Формула соли, при электролизе водного раствора которой на инертном катоде выделяется только водород, имеет вид ...

**!True**

KCl

**!False**

HgSO<sub>4</sub>

**!False**

AgNO<sub>3</sub>

**!False**

CuCl<sub>2</sub>

**!TASK50**

Формула соли, при электролизе водного раствора которой на инертном аноде выделяется только кислород, имеет вид ...

**!True**

NaNO<sub>3</sub>

**!False**

CuBr<sub>2</sub>

**!False**

ZnCl<sub>2</sub>

**!False**

KI

**!TASK51**

Металлом, который можно получить электролизом водного раствора его соли, является ...

**!True**

Ag

**!False**

Al

**!False**

Na

**!False**

K

**!TASK52**

Масса серебра, выделившегося на катоде при пропускании 9650 Кл электричества через раствор нитрата серебра с выходом по току 100 %, составляет \_\_\_\_ г. /span>

**!True**

10,8

**!False**

108



**!False**

5,4

**!False**

54

**!TASK53**

Объем кислорода, который теоретически может выделяться на аноде при пропускании через водный раствор  $\text{CuSO}_4$  193000 Кл электричества, составляет \_\_\_\_ л.

**!True**

11,2

**!False**

22,4

**!False**

5,6

**!False**

1,12

**!TASK54**

Объем водорода, который теоретически может выделяться на катоде при пропускании через водный раствор  $\text{KNO}_3$  48250 Кл электричества, составляет \_\_\_\_ л.

**!True**

5,6 л

**!False**

22,4 л

**!False**

11,2 л

**!False**

1 л

**!False**

2,8 л

**!TASK55**

Схема процесса, протекающего на аноде при атмосферной коррозии технического железа, имеет вид ...

**!True**

$\text{Fe} - 2\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

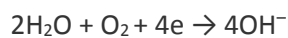
**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK56**

Схема процесса, протекающего на катоде при коррозии технического железа в кислой среде, имеет вид ...

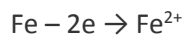
**!True**



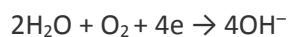
**!False**



**!False**



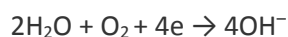
**!False**



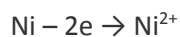
**!TASK57**

Схема процесса, протекающего на катоде при атмосферной коррозии технического никеля, содержащего примеси меди, имеет вид ...

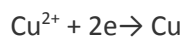
**!True**



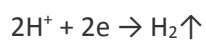
**!False**



**!False**



**!False**



**!TASK58**

Для защиты хромовых изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать ...

**!True**

Mg

**!False**

Ni

**!False**

Cu

**!False**

Ag

**!TASK59**

Для защиты никелевых изделий от коррозии в качестве катодного покрытия можно использовать ...

**!True**

Ag

**!False**

Zn

**!False**

Cd

**!False**

Mg

**!TASK60**

Формула вещества, водный раствор которого не взаимодействует с железом, имеет вид ...

**!True**

ZnSO<sub>4</sub>

**!False**

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**!False**

CuSO<sub>4</sub>

**!False**

NiSO<sub>4</sub>

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Скорость химических реакций. Влияние концентрации на скорость химической реакции.
2. Скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа.
3. Химическое равновесие. Константа равновесия.
4. Принцип Ле Шателье, смещение химического равновесия.
5. Современная квантово-механическая модель строения атома. Элементарные частицы. Строение атомных ядер.

6. Волновые свойства электрона. Квантовые числа ( $n, l, m_l, s$ ): их значение, характеристика.
7. Принципы распределения электронов по уровням и подуровням в атоме: принцип минимальной энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Гунда.
8. Структура Периодической системы: физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы.
9. Периодическое изменение свойств элементов. Радиусы атомов, энергия (потенциал) ионизации), энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
10. Химическая связь. Виды химической связи.
11. Механизм образования ковалентной связи. Ковалентная связь полярная и неполярная.
12. Типы гибридизации атомных орбиталей. Строение молекул с  $sp^3$ -,  $sp^2$  и  $sp$ -гибридными орбиталями.
13. Ионная связь. Механизм образования ионной связи, Свойства ионной связи.
14. Металлическая связь. Донорно-акцепторная связь.
15. Неэлектролиты. Свойства растворов неэлектролитов: давление насыщенного пара над чистым растворителем и раствором,
16. Свойства растворов неэлектролитов: температуры кипения и замерзания растворов.
17. Осмос и осмотическое давление. Уравнение Вант Гоффа для расчета величины  $P_{осм}$ .
18. Основные способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля.
19. Основные способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация (молярность), моляльная концентрация (моляльность).
20. Основные способы выражения концентрации растворов: нормальная концентрация. Способы вычисления молярной массы эквивалента.
21. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Кислоты, основания, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
22. Количественные характеристики процесса диссоциации: степень диссоциации  $\alpha$ , константа диссоциации  $K_d$ .
23. Ионное произведение воды. Водородный показатель  $pH$ . Характеристика кислотно-основных свойств среды по величине  $pH$ .
24. Гидролиз солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием.
25. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием.
26. Понятия электрохимии. Электродный потенциал, стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных потенциалов (ряд напряжений) металлов.
27. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста.
28. Гальванические элементы. Электрохимическая схема гальванического элемента. Электродные процессы, расчет ЭДС.

29. Электролиз расплавов. Схема электролиза.
30. Электролиз растворов. Катодные и анодные процессы. Схема электролиза.
31. Электрохимическая коррозия. Причины возникновения гальванических пар. Деполяризация. Деполяризаторы. Водородная и кислородная деполяризация в зависимости от кислотности среды.
32. Методы защиты от коррозии. Типы металлических покрытий: анодное и катодное и механизмы их защитного действия. Процессы, протекающие при нарушении целостности покрытия луженого и оцинкованного железа.
33. Электрохимическая защита: протекторная защита и катодная защиты