

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С.1.1.8 Химия

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника

Специалист

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и  
сооружений

Курс 1  
Семестр 1, 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	34	часов
Лабораторные работы	16	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	68	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	76	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу составили:

Старший преподаватель	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	В.И. Таланцев
(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	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Оценка адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации	<b>знания:</b> Знает как оценивать адекватность информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации <b>умения:</b> Умеет оценивать адекватность информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации <b>навыки:</b> Оценивает адекватность информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации
	УК-1.6 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	<b>знания:</b> Знает как выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы <b>умения:</b> Умеет выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы <b>навыки:</b> Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
2. ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальн	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает как выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

ых наук	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>знания:</b> Знает как определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p><b>умения:</b> Умеет определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p><b>навыки:</b> Определяет характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p>
	ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	<p><b>знания:</b> Знает как делать выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p> <p><b>умения:</b> Умеет делать выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p> <p><b>навыки:</b> Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p>

## 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: Информационные технологии (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Водоснабжение и водоотведение (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих

## 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

### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Химические системы</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Периодическая система элементов	2	
Лекция. Теория строения атома	4	
Лекция. Химическая связь	4	
Практическое занятие. Электронные формулы	2	
Практическое занятие. Химическая связь	2	
Практическое занятие. Классы неорганических соединений	4	
Практическое занятие. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лекция. Термохимия	2	
Практическое занятие. Элементы химической термодинамики	2	
Лекция. Скорость химических реакций.	2	
Лекция. Химическое равновесие	2	
Практическое занятие. Факторы, влияющие на скорость реакции	2	
Практическое занятие. Химическое равновесие	4	
Лекция. Катализ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Строение атома. Химическая связь Классы неорганической химии Химическая термодинамика Химическая кинетика	36	
Иная контактная работа:	0	

### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Химические системы</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Общая характеристика растворов	2	
Лекция. Способы выражения состава растворов	2	
Лекция. Свойства растворов неэлектролитов	2	
Лабораторная работа. Приготовление растворов	2	
Лекция. Свойства растворов электролитов	2	
Лабораторная работа. Электролитическая диссоциация	2	
Лекция. Водородный показатель	2	
Лабораторная работа. pH -метрия	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	
Лекция. Основы электрохимии	2	
Лабораторная работа. Гальванический элемент	2	
Лекция. Электролиз. Коррозия металлов	2	
Лабораторная работа. Электролиз растворов	2	

Лекция. Коррозия металлов	2
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2
Лабораторная работа. Методы защиты от коррозии	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	
Свойства растворов	
Гальванический элемент	
Электролиз растворов	
Коррозия металлов.	
Методы защиты от коррозии	40
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## 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 и практическим **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 в 1 семестре и экзамен - во втором .

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих 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] :	47

	[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.	
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.	180 / <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/Krasheninnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_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	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		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)	
--	--	---	--

## 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



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.

Контрольное задание для зачёта.

### **Тест «Основные закономерности химических процессов».**

#### Тест «Закономерности химических процессов»

12 вопросов на 45 минут

Вариант № 0

Все задания имеют 4-5 вариантов ответов, из которых необходимо выбрать только один.

1. Закрытая система может обмениваться с окружающей средой ...

- 1) энергией и веществом
- 2) не может обмениваться ни энергией, ни веществом
- 3) веществом
- 4) энергией

2. В открытой системе при постоянных давлении и температуре процессы протекают самопроизвольно в сторону ...

- 1) увеличения энтальпии
- 2) уменьшения энергии Гиббса
- 3) увеличения энтропии
- 4) уменьшения энтальпии

3.  $\Delta G^0_{298}$  для реакции  $C(к) + 2H_2O(г) = CO_2(г) + 2H_2(г)$  можно рассчитать следующим образом:

$$1) \Delta G^0_{298} = \Delta G^0_{обр}(CO_2(г)) + 2\Delta G^0_{обр}(H_2(г)) - \Delta G^0_{обр}(C(к)) - 2\Delta G^0_{обр}(H_2O(г))$$

$$2 \Delta G^0_{298} = 2\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{CO}_2(\text{r})) + \Delta G^0_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}(\text{r}))$$

$$3) \Delta G^0_{298} = \Delta G^0_{\text{обр}}(\text{C}(\kappa)) + 2\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}(\text{r})) - \Delta G^0_{\text{обр}}(\text{CO}_2(\text{r})) - 2\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{H}_2(\text{r}))$$

$$4) \Delta G^0_{298} = 2\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{H}_2(\text{r})) - \Delta G^0_{\text{обр}}(\text{C}(\kappa))$$

$$5) \Delta G^0_{298} = 2\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}(\text{r})) - \Delta G^0_{\text{обр}}(\text{CO}_2(\text{r}))$$

4. Выражение закона действующих масс для реакции  $\text{C}(\kappa) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{r}) = \text{CO}_2(\text{r}) + 2\text{N}_2(\text{r})$  имеет вид:

$$1) v = k[\text{C}][\text{N}_2\text{O}]$$

$$2) v = k[\text{C}][\text{N}_2\text{O}]^2$$

$$3) v = k[\text{N}_2\text{O}]^2$$

$$4) v = k[\text{CO}_2][\text{N}_2]$$

$$5) v = k[\text{CO}_2][\text{N}_2]^2$$

5. Температурный коэффициент скорости  $\gamma=2$ . Как нужно изменить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 8 раз?

1) повысить на 40 °C

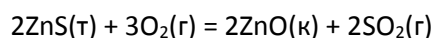
2) повысить на 20 °C

3) понизить на 20 °C

4) повысить на 30 °C

5) понизить на 30 °C

6. Выберите правильное выражение для константы равновесия реакции



/span>

/span>

/span>

/span>

7. При повышении давления в 2 раза скорость реакции  $\text{H}_2(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) = 2\text{HCl}$

1) уменьшится в 2 раза

2) уменьшится в 4 раза

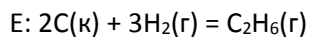
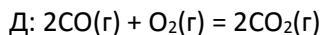
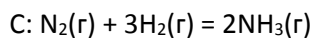
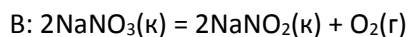
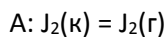
3) увеличится в 4 раза

4) увеличится в 2 раза

5) не изменится

8. Не прибегая к вычислениям, укажите, в каких из ниже приведенных реакций энтропия возрастает

( $\Delta S > 0$ ):



1) А, В, С

2) С, Д, Е

3) С, Д

4) А, В

5) В, Е

9. Равновесие реакции  $2\text{SO}_3(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ ,  $\Delta H > 0$ , можно сместить в сторону исходных веществ при ...

1) увеличении концентрации  $\text{O}_2$

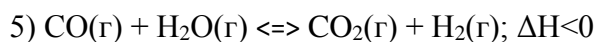
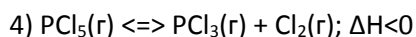
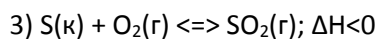
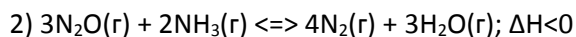
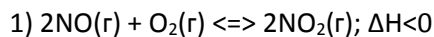
2) понижении концентрации  $\text{SO}_2$

3) повышении температуры

4) использовании катализатора

5) повышении концентрации  $\text{SO}_3$

10. Для какой из перечисленных реакций уменьшение давления приведет к смещению равновесия в том же направлении, что и повышение температуры?



11. Равновесие реакции  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}$  установилось при следующих концентрациях  $[\text{H}_2]_{\text{р}} = 0,3$  моль/л,  $[\text{Cl}_2]_{\text{р}} = 0,5$  моль/л,  $[\text{HCl}]_{\text{р}} = 0,4$  моль/л. Исходные концентрации  $\text{H}_2$  и  $\text{Cl}_2$  соответственно равны:

1)  $[\text{H}_2]_{\text{исх}} = 0,7$  моль/л,  $[\text{Cl}_2]_{\text{исх}} = 0,5$  моль/л

2)  $[\text{H}_2]_{\text{исх}} = 0,9$  моль/л,  $[\text{Cl}_2]_{\text{исх}} = 0,7$  моль/л

3)  $[\text{H}_2]_{\text{исх}} = 0,7$  моль/л,  $[\text{Cl}_2]_{\text{исх}} = 0,9$  моль/л

4)  $[H_2]_{исх} = 0,5$  моль/л,  $[Cl_2]_{исх} = 0,7$  моль/л

5)  $[H_2]_{исх} = 0,4$  моль/л,  $[Cl_2]_{исх} = 0,4$  моль/л

12. Определите температурный интервал, в котором возможно протекание прямой реакции

$C(\text{графит}) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) + H_2(g)$ , если  $\Delta H^0 = -300$  кДж,  $\Delta S^0 = 175$  Дж/К.

1) протекание прямой реакции возможно любых значениях температуры

2) протекание прямой реакции невозможно ни при каких значениях температуры

3)  $T < 1,714$  К

4)  $T > 1714$  К

5)  $T < 1714$  К

Контрольное задание для экзамена.

### Итоговый тест по химии.

Итоговый тест

20 вопросов на 90 минут

Вариант № 0

Все задания имеют 4-5 вариантов ответов, из которых необходимо выбрать только один.

1. Количество нейтронов в атоме свинца  $^{207}_{82}Pb$ :

1) 82

2) 41

3) 207

4) 289

5) 125

2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?

1) C

2) Si

3) Sn

4) O

5) N

3. Какие значения магнитного квантового числа возможны для электронов  $p$ -подуровня?

1)  $-3; -2; -1; 0; +1; +2; +3$

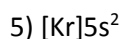
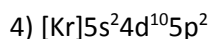
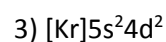
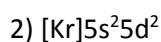
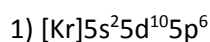
2)  $0; +1; +2$

3)  $-2; -1; 0; +1; +2$

4)  $-1; 0; +1$

5)  $0; +1$

4. Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома олова (атомный номер  $Sn = 50$ )?



5. Укажите тип химической связи между атомами в молекуле  $\text{PH}_3$ :

1) водородная

2) металлическая

3) ионная

4) ковалентная неполярная

5) ковалентная полярная

6. Укажите наиболее полярную молекулу среди нижеприведенных молекул галогеноводородов:  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ .

1)  $\text{HF}$ , т.к. разность электроотрицательностей элементов наибольшая

2) все молекулы неполярны, т.к. образованы атомами неметаллов

3) полярность молекул существенно не различается, т.к. атомы фтора, хлора, брома и йода находятся в одной группе

4)  $\text{HI}$ , т.к. разность электроотрицательностей элементов наименьшая

7. Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя  $3s^23p^1$ . Элемент Y находится в том же периоде, но имеет на 4 электрона больше. Какой тип химической связи должен иметь место в соединении XY, исходя из этих данных?

1) ковалентная

2) ионная

3) металлическая

4)  $d$ - $f$ -перекрывание

5) ван-дер-ваальсово притяжение

8. Какое из перечисленных свойств не характерно для ионных кристаллических решеток?

1) способность к возгонке

2) высокие температуры плавления

3) твердость

4) высокие координационные числа

9. Глауберова соль  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  является:

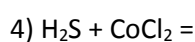
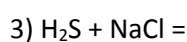
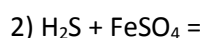
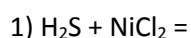
1) гидроксидом

2) кислой солью

3) кристаллогидратом

4) двойной солью

10. Укажите реакцию, в которой не образуется осадок:



11. Укажите правильную запись выражения для константы химического равновесия в реакции  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}$ :

/span>

/span>

/span>

/span>

12. В каком направлении сместится равновесие реакции  $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{S}(\text{т}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$  при повышении давления? Какой тепловой эффект имеет данная реакция, если повышение температуры смещает равновесие вправо? Найдите верную комбинацию факторов.

А) равновесие сместится вправо

Б) равновесие сместится влево

В) давление не влияет на равновесие

Г) прямая реакция экзотермическая

Д) прямая реакция эндотермическая

1) БГ

2) АГ

3) ВД

4) АД

5) ВГ

13. Какое из нижеперчисленных утверждений неверно:

1) экзотермическая реакция характеризуется уменьшением энтальпии системы

2) при состоянии равновесия изменение энергии Гиббса равно нулю

3) изобарный процесс происходит при постоянном давлении

4) изобарно-изотермический потенциал характеризует направление протекания реакции

5) внутренняя энергия – мера беспорядка в системе

14. Раствор 1,05 г неэлектролита в 30 г воды замерзает при  $-0,7^\circ\text{C}$ . Криоскопическая константа воды равна 1,85. Для расчёта молекулярной массы неэлектролита необходимо использовать выражение?

/span>

/span>

/span>

/span>

15. Среди нижеперчисленных укажите наиболее сильную кислоту:

1)  $\text{HNO}_2$

2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$

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

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

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

16. Укажите реакцию среды раствора соли  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Как изменится степень гидролиза (h) названной соли при добавлении к раствору серной кислоты?

1)  $\text{pH} < 7$ , h уменьшится

2)  $\text{pH} > 7$ , h не изменится

3)  $\text{pH} > 7$ , h увеличится

4)  $\text{pH} < 7$ , h увеличится

5)  $\text{pH} > 7$ , h уменьшится

17. Чему равны значения pH и  $[\text{OH}^-]$  0,1 М раствора HCl, считая диссоциацию полной. Вычислите и

выберите правильный ответ.

1) 3 и  $10^{-7}$  моль/л

2) 1 и  $10^{-1}$  моль/л

3) 1 и  $10^{-13}$  моль/л

4) 13 и  $10^{-1}$  моль/л

1) 13 и  $10^{-13}$  моль/л

18. Определите величину и знак заряда комплексного иона  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{SCN}]$ , в котором комплексообразователем является атом  $\text{Cu}(+2)$ :

1) +1

2) -1

3) +2

4) -2

5) -4

19. Определите степень окисления атома азота в азотистой кислоте  $\text{HNO}_2$ . Какие свойства – окислителя, восстановителя или двойственные – проявляет азотистая кислота в окислительно-восстановительной реакции?

1) -2, восстановитель

2) -3, восстановитель

3) +3, окислитель

4) +5, окислитель

5) +3, двойственные свойства

20. Катодом в гальваническом элементе является оловянный электрод. Укажите три электрода, которые могут выполнять роль анода в данном гальваническом элементе, и какой процесс протекает на катоде?

1)  $\text{Al, Mg, Fe; Sn}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Sn}^0$

4)  $\text{Al, Mg, Fe; Sn}^0 - 2\text{e} \rightarrow \text{Sn}^{2+}$

2)  $\text{Ni, Cu, Zn; Sn}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Sn}^0$

5)  $\text{Co, Mg, Ni; Sn}^0 - 2\text{e} \rightarrow \text{Sn}^{2+}$

3)  $\text{Al, Cd, Ag; Sn}^0 - 2\text{e} \rightarrow \text{Sn}^{2+}$

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Перечень вопросов для зачёта.

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 ( $n, l, m, s$ ): 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.

#### Перечень вопросов для экзамена.

1. Неэлектролиты. Свойства растворов неэлектролитов: давление насыщенного пара над чистым растворителем и раствором.
2. Свойства растворов неэлектролитов: температуры кипения и замерзания растворов.
3. Осмос и осмотическое давление. Уравнение Вант Гоффа для расчета величины  $P_{осм}$ .
4. Основные способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля.
5. Основные способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация (молярность), моляльная концентрация (моляльность).
6. Основные способы выражения концентрации растворов: нормальная концентрация. Способы вычисления молярной массы эквивалента.
7. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Кислоты, основания, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
8. Количественные характеристики процесса диссоциации: степень диссоциации  $\alpha$ , константа диссоциации  $K_d$ .
9. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Характеристика кислотно-основных свойств среды по величине pH.
9. Гидролиз солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием.
10. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием.
11. Понятия электрохимии. Электродный потенциал, стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных потенциалов (ряд напряжений) металлов.
12. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста.
13. Гальванические элементы. Электрохимическая схема гальванического элемента. Электродные процессы, расчет ЭДС.
14. Электролиз расплавов. Схема электролиза.
15. Электролиз растворов. Катодные и анодные процессы. Схема электролиза.
16. Электрохимическая коррозия. Причины возникновения гальванических пар. Деполяризация. Деполяризаторы. Водородная и кислородная деполяризация в зависимости от кислотности среды.
17. 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.

18. Электрохимическая защита: протекторная защита и катодная защиты.