МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

16.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.9 Химия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Инженер-строитель (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	36	часов
Лабораторные работы	18	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

_____
(год)

Оборотная сторона титульного листа

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

Программу составили:

доцент	ФиХ	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Тарасенко
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра физики и химии
(наименование кафедры)

11.02.2026 протокол № 8
(дата)

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО А.С. Масленников
(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 Н.А. Филина
(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 19.02.2026 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-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляет ее базовые составляющие и связи между ними	**знания:** основные химические Знает основные законы и понятия химии, свойства веществ и материалов **умения:** Умеет находить и анализировать необходимую информацию в информационной среде на основе знаний основных законов и понятий химии, свойств веществ и материалов **навыки:** Способен использовать информацию об основных законах и понятиях химии, свойствах веществ и материалов в профессиональной деятельности
2. ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**знания:** Знает физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности **умения:** Умеет выявлять физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности **навыки:** Способен использовать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.
Дисциплина является обязательной
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1)

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, тренинговые

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Строение вещества	**34**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Классификация неорганических веществ	2	
Практическое занятие. Классы неорганических соединений. Оксиды и основания	2	
Лекция. Классы неорганических соединений	2	
Практическое занятие. Классы неорганических соединений. Кислоты и соли	2	
Лекция. Периодическая система. Элементарные частицы. Строение атомного ядра. Квантовые числа.	2	
Практическое занятие. Принципы и правила заполнения уровней и подуровней в электронной оболочке атомов	2	
Лекция. Химическая связь	2	
Практическое занятие. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР 1 "Строение вещества" КР-1 "Классы неорганических соединений" КР-2 "Окислительно-восстановительные реакции" КР (Тест) "Строение вещества"	18	
Закономерности протекания химических процессов	**38**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Элементы химической термодинамики	2	
Практическое занятие. Расчёты в термодинамике	2	
Лекция. Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость реакции	2	
Практическое занятие. Скорость химических реакций. Зависимость от концентрации и температуры	2	
Лекция. Катализ. Свойства катализаторов	2	
Практическое занятие. Катализ	2	
Лекция. Химическое и фазовое равновесие	2	
Практическое занятие. Химическое равновесие	2	
Лекция. Способы выражения концентрации	2	
Практическое занятие. Расчётные задачи "Способы расчёта концентраций"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР "Элементы химической термодинамики" КР "Скорость реакций, Химическое и фазовое равновесие"	18	
Иная контактная работа: зачет	0	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Дисперсные системы. Растворы	**34**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Дисперсные системы, их классификация. Растворы. Способы выражения концентрации. Растворы неэлектролитов	2	
Лабораторная работа. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов. РГР	2	
Лекция. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации.	2	
Лабораторная работа. Диссоциация. Ионные реакции	2	
Лекция. Ионное произведение воды. pH	2	
Лабораторная работа. Измерение pH	2	
Лекция. Гидролиз	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР "Общая характеристика растворов" КР (Тест) "Растворы"	18	
Основы электрохимии	**38**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Электродный потенциал. Равновесный и стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста	2	
Лабораторная работа. Гальванический элемент	2	
Лекция. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. Коррозия строительных материалов	2	
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2	
Лекция. Электролиз. Электродные процессы.	2	
Лабораторная работа. Электролиз	2	
Лекция. Законы Фарадея	2	
Лабораторная работа. Расчёт массы и объёма веществ, образующихся при электролизу	2	
Лекция. Химия вяжущих стройматериалов	2	
Лабораторная работа. Определение активных CaO и MgO в строительной извести	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР "Гальванический элемент" КР (Тест) "Электрохимия"	18	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, консультации	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 дисциплин, 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, при веденного в методических указаниях; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины, а также с разработанным электронным курсом.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. 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 расчётно-графических работ, контрольных работ, лабораторных работ и практических работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
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 43.	43
2.	Гельфман, М. И. Химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Гельфман М. И.,Юстратов В. П.; Юстратов В. П. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 476 с. ISBN 978-5-507-52360-3.	https://e.lanbook.com/book/448712
3.	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 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf
4.	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 57.	57 / https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf
5.	Тарасенко, Елена Витальевна. Химия [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО	https://portal.volgatech.net/books/Tarasenko_Himiya_202

	"Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2342-6.	3.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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.	307 (I)	Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (2), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, 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.	удовлет-ворительно
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.

Контрольное задание для зачёта.

Тест «Основные закономерности химических процессов».

Те

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. ΔG^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 $\Delta G^0_{298} = 2\Delta G^0_{обр}(CO_2(г)) + \Delta G^0_{обр}(H_2O(г))$

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

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

5) $\Delta G^0_{298} = 2\Delta G^0_{обр}(H_2O(г)) - \Delta G^0_{обр}(CO_2(г))$

4. Выражение закона действующих масс для реакции C(к) + $2N_2O$(г) = CO_2(г) + $2N_2$(г) имеет вид:

1) $\upsilon = k[C][N_2O]$

2) $\upsilon = k[C][N_2O]^2$

3) $\upsilon = k[N_2O]^2$

4) $\upsilon = k[CO_2][N_2]$

5) $\upsilon = k[CO_2][N_2]^2$

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

1) повысить на 40 ^{0}C

2) повысить на 20 ^{0}C

3) понизить на 20 ^{0}C

4) повысить на 30 ^{0}C

5) понизить на 30 ^{0}C

6. Выберите правильное выражение для константы равновесия реакции

$2ZnS(т) + 3O_2(г) = 2ZnO(к) + 2SO_2(г)$

/span> /span>

/span> /span>

7. При повышении давления в 2 раза скорость реакции $H_2(г) + C1_2(г) = 2HC1$

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 ($\Delta S>0$):

A: $J_2(к) = J_2(г)$

B: $2NaNO_3(к) = 2NaNO_2(к) + O_2(г)$

C: $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$

Д: $2CO(г) + O_2(г) = 2CO_2(г)$

E: $2C(к) + 3H_2(г) = C_2H_6(г)$

1) A, B, C

2) C, Д, E

3) C, Д

4) A, B

5) B, E

9. Равновесие реакции $2SO_3(г) = 2SO_2(г) + O_2(г)$, $\Delta H>0$, можно сместить в сторону исходных веществ при …

1) увеличении концентрации O_2

2) понижении концентрации SO_2

3) повышении температуры

4) использовании катализатора

5) повышении концентрации SO_3

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

1) $2NO(г) + O_2(г) <=> 2NO_2(г)$; $\Delta H<0$

2) $3N_2O(г) + 2NH_3(г) <=> 4N_2(г) + 3H_2O(г)$; $\Delta H<0$

3) $S(к) + O_2(г) <=> SO_2(г)$; $\Delta H<0$

4) $PCl_5(г) <=> PCl_3(г) + Cl_2(г)$; $\Delta H<0$

5) $CO(г) + H_2O(г) <=> CO_2(г) + H_2(г)$; $\Delta H<0$

11. Равновесие реакции $H_2 + Cl_2(г) <=>2HCl$ установилось при следующих концентрациях $[H_2]_р$=0,3 моль/л, $[Cl2]_р$=0,5 моль/л, $[HCl]_р$=0,4 моль/л. Исходные концентрации H_2 и Cl_2 соответственно равны:

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

2) $[H_2]_{исх}$ = 0,9 моль/л, $[Cl_2]_{исх}$ = 0,7 моль/л

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

$C(графит) + 2H_2O(г) <=> 2CO_2(г) + H_2(г)$, если ΔH^0 = –300 кДж, ΔS^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 K

4) T > 1714 K

5) T < 1714 K

Контрольное задание для экзамена.

Итоговый тест по химии.

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)?

1) $[Kr]5s^2 5d^{10} 5p^6$ 2) $[Kr]5s^2 5d^2$ 3) $[Kr]5s^2 4d^2$

4) $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^2$ 5) $[Kr]5s^2$

5. Укажите тип химической связи между атомами в молекуле PH_3:

1) водородная 2) металлическая 3) ионная

4) ковалентная неполярная 5) ковалентная полярная

6. Укажите наиболее полярную молекулу среди нижеприведенных молекул галогеноводородов: HF, HCl, HBr, HI.

1) 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) HI, т.к. разность электроотрицательностей элементов наименьшая

7. Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя $3s^2 3p^1$. 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 $Na_2SO_4 \bullet 10H_2O$ является:

1) гидроксидом

2) кислой солью

3) кристаллогидратом

4) двойной солью

10. Укажите реакцию, в которой не образуется осадок:

1) $H_2S + NiCl_2 =$

2) $H_2S + FeSO_4 =$

3) $H_2S + NaCl =$

4) $H_2S + CoCl_2 =$

11. Укажите правильную запись выражения для константы химического равновесия в реакции $CO(г) + H_2(г) <=> C(т) + H_2O$:

/span> /span> /span> /span>

12. В каком направлении сместится равновесие реакции $2H_2S(г) + O_2(г) = 2S(т) + 2H_2O(г)$ 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 устверждений неверно:

1) экзотермическая реакция характеризуется уменьшением эктальпии системы

2) при состоянии равновесия изменение энергии Гиббса равно нулю

3) изобарный процесс происходит при постоянном давлении

4) изобарно-изтермический потенциал характеризует направление протекания реакции

5) внутренняя энергия – мера беспорядка в системе

14. Раствор 1,05 г неэлектролита в 30 г воды замерзает при $–0,7^0C$. Криоскопическая константа воды равна 1,85. Для расчёта молекулярной массы неэлектролита необходимо использовать выражение ...

/span> /span> /span> /span>

15. Среди нижеперечисленных укажите наиболее сильную кислоту:

1) HNO_2 2) H_2SO_3 3) H_2S 4) H_2SO_4 5) H_2CO_3

16. Укажите реакцию среды раствора соли Na2CO3. Как изменится степень гидролиза (h) названной соли при добавлении к раствору серной кислоты?

1) pH<7, h уменьшится 2) pH>7, h не изменится 3) pH>7, h увеличится

4) pH<7, h увеличится 5) pH>7, h уменьшится

17. Чему равны значения pH и$[OH^-]$ 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 $[Cu(NH_3)_3SCN]$, в котором комплексообразователет является атом Cu(+2):

1) +1 2) –1 3) +2 4) –2 5) –4

19. Определите степень окисления атома азота в азотистой кислоте) 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) Al, Mg, Fe; $Sn^{2+}+2e \rightarrow Sn^0$ 4) Al, Mg, Fe; $Sn^0–2e \rightarrow Sn^{2+}$

2) Ni, Cu, Zn; $Sn^{2+}+2e \rightarrow Sn^0$ 5) Co, Mg, Ni; $Sn^0–2e \rightarrow Sn^{2+}$

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

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_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.

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, мольная 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 а, константа диссоциации $K_д$.

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 стандартный 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.