

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 30.08.2023 22:49:22
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706d19c411eb6d7c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Кафедра транспортно-технологических машин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

(наименование дисциплины)

Специальность

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

(код и наименование направления подготовки)

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

(наименование профиля подготовки)

Квалификация
выпускника

Инженер-строитель

Форма обучения

очная и заочная

Чебоксары

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Автор(ы) Кузьмина О.В., к.х.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин.

(протокол №__10__).

1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Химия» являются:

- формирование современного естественнонаучного мировоззрения;
- овладение базовыми знаниями в области теории химических процессов и систем, а также методов их анализа.

Знание химии необходимо для создания научного фундамента в подготовке и для плодотворной практической деятельности бакалавра в области строительного производства. В результате изучения курса химии студенты должны обладать такой совокупностью знаний и умений, которые достаточны для изучения других общенаучных, общетехнических и специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-6	использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения.	определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и	методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно-восстановительных потенциалов реакций.

			определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов	
--	--	--	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» реализуется в рамках базовой части учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин химии, математики, физики в соответствии с учебным планом среднеобразовательного учебного учреждения (владеть основными понятиями и законами химии, уметь составлять уравнения химических реакций, уметь использовать теоретические знания и математический аппарат для решения задач по химии). Дисциплина «Химия» является основой для дальнейшего изучения дисциплин «Химия в строительстве», «Материаловедение» и других дисциплин профильной направленности.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц -72 часов, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
4	очная	18	18	-	36	-	зачет
1	заочная	4	6	-	62	-	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Основные понятия и законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома и строение молекул и вещества.	4	4	-	10	ОПК-6
2. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.	4	4	-	8	ОПК-6
3. Общие свойства растворов. Дисперсные и коллоидные системы.	6	6	-	10	ОПК-6

Растворы неэлектролитов и электролитов.					
4.Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.	4	4	-	8	ОПК-6
зачет				-	
итого	18	18	-	36	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Основные понятия и законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома и строение молекул и вещества.	1	-	-	18	ОПК-6
2. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.	1	2	-	18	ОПК-6
3. Общие свойства растворов. Дисперсные и коллоидные системы. Растворы неэлектролитов и электролитов.	1	2	-	16	ОПК-6
4.Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.	1	2	-	16	ОПК-6
зачет				4	
итого	4	6	-	62	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- кейс-задача;
- контрольная работа;
- круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты;
- рабочая тетрадь;

- реферат;
- устный опрос, собеседование;
- тест.

По дисциплине «Химия» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 22,2 % от общего числа аудиторных занятий:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Интерактивная форма	Формируемые компетенции (код)
лекция	Энтропия – химическое (техническое) или общефилософское понятие?	2	Групповая дискуссия	ОПК-6
Лабораторные занятия	Приготовление растворов заданной концентрации	3	Кейс-задача, обсуждение и разбор конкретной проблемы, экспериментальное ее решение в малых группах, сравнение результатов	ОПК-6
Лабораторные занятия	Гальванические элементы. Расчет теоретического значения ЭДС и сравнение его с экспериментальным.	3	Круглый стол по обсуждению электрохимических принципов работы химических источников тока, перспектив их применения как экологически чистых источников энергии	ОПК-6

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 36 часов (очная форма обучения) и 62 часов (заочная форма обучения).

Тематика самостоятельной работы:

1. Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод.
2. Основы кристаллохимического дизайна.
3. Сверхкислоты и сверхоснования.

4. Координационные соединения в современной аналитической практике.
5. Координационные соединения в живых организмах.
6. Неорганические биоматериалы.
7. Наноматериалы на основе углерода.
8. Химия в интересах устойчивого развития, или «зеленая» химия.
9. Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей.
10. Фуллерены: методы получения, очистка, сферы применения.
11. Углеродные нанотрубки: получение и свойства.
12. Возможности и перспективы компьютерной химии.
13. Золь-гель методы получения неорганических наноматериалов.
14. Гибридные материалы и композиты на основе неорганических соединений.
15. Соединения внедрения в графит: получение, свойства, применение.
16. Графлекс – материал на основе дисперсного графита: технология, свойства, применение.
17. Углеродные волокна – химические принципы получения, применение.
18. Синтетические и наноалмазы: получение, свойства, сферы применения.
19. Химия полимерных проводников и диэлектриков.
20. Применение неэлектролитов в технике.

Индивидуальные задания:

Студентами также в течение семестра выполняются домашние самостоятельные индивидуальные контрольные работы по вариантам по методическому пособию О.В. Кузьмина «Химия. Сборник задач для самостоятельной работы», ЧИ(ф) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», 2016. (см. на сайте <http://sdo.polytech21.ru/>). Пример заданий представлен ниже:

№1

Рассчитайте: а) массовую долю растворенного вещества; б) молярную концентрацию; в) молярную концентрацию эквивалента; г) титр.

Вариант	Растворенное вещество		Объем воды, мл
	формула	масса, г	
1	H_3PO_4	18	282

№2

Для приведенных в таблице элементов: а) изобразите графически (с помощью квантовых ячеек) электронную структуру атомов в нормальном и возбужденном состоянии; б) составьте электронные формулы для нормального и возбужденного состояния; в) запишите набор квантовых чисел для валентных электронов (в нормальном и возбужденном состоянии); г) с помощью электронной формулы опишите местоположение элемента в периодической системе (период, группа, подгруппа) и предскажите главные химические

свойства (металл или неметалл, степени окисления, формулы и характер оксидов и гидроксидов).

Вариант	Элемент	
	I	II
1	Na	P

№3

Определите характер химической связи между атомами в молекулах, тип гибридизации орбиталей центрального атома, наличие σ - и π -связей. Изобразите схему перекрывания орбиталей и пространственную структуру молекул.

Вариант	Молекула	
	I	II
1	AlCl ₃	Cl ₂ O

№4

На основании стандартных энтальпий образования $\Delta H_{f,298}^\circ$ и абсолютных энтропий $S_{f,298}^\circ$ веществ определите: а) тепловой эффект ΔH° , изменение энтропии ΔS° и изменение свободной энергии Гиббса ΔG° химической реакции, сделайте вывод о термодинамической вероятности протекания реакции при стандартных условиях; б) температуру, при которой система находится в состоянии химического равновесия ($\Delta G=0$). Расчеты провести по уравнениям реакций, приведенным в таблице.

Вариант	Уравнение реакции
1	$\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$

№5

Вычислите: константу равновесия обратимой реакции, исходные и равновесные концентрации компонентов в системах (величины, которые нужно вычислить, обозначены в таблице через x).

Вариант	Уравнение реакции	Kp	Равновесные концентрации, моль/л	Исходные концентрации, моль/л
1	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$	x	$[\text{SO}_2] = 0,04$ $[\text{O}_2] = 0,06$ $[\text{SO}_3] = 0,02$	$c(\text{SO}_2) = x_1$ $c(\text{O}_2) = x_2$

№6

Определите степень диссоциации α , константу диссоциации $K_{\text{дисс}}$, концентрацию ионов водорода $[\text{H}^+]$ и гидроксид-ионов $[\text{OH}^-]$ (величины, которые нужно определить, обозначены через x ($\rho=1\text{г/мл}$)).

Вариант	Вещество	Концентрация раствора	α	$K_{\text{дисс}}$	$[\text{H}^+]$, моль/л	$[\text{OH}^-]$, моль/л
1	CH_3COOH	0,5 М	x	$1,7 \cdot 10^{-5}$	x	-

№7

Напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Рассчитайте pH и концентрацию исходной соли ($c_{\text{исх}}$) с учетом гидролиза по первой ступени (величины, которые нужно определить, обозначены через x).

Вариант	Уравнение реакции	pH	$c_{\text{исх}}$, моль/л
1	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	11	x
	$\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	-	-
	$\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	-	-

№8

Определите молекулярную массу неэлектролита, массу растворенного вещества и растворителя, температуры кристаллизации и кипения растворов (величины, которые нужно определить обозначены через x).

Вариант	Растворенное вещество	Растворитель	Молекулярная масса M вещества, г/моль	Масса вещества m_1 , г	Масса растворителя m_2 , г	$t_{\text{кр}}$ раствора, °C	$t_{\text{кр}}$ раствора, °C	$t_{\text{кип}}$ раствора, °C	$t_{\text{кип}}$ раствора, °C
1	?	бензол	x	0,512	100	5,5	5,29	-	-

№9

Рассчитайте общую жесткость воды (моль/л), содержащей указанные соли.

Вариант	Соли	Массы растворенных солей	Объем воды
1	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2	16,20; 2,92; 11,10 мг	0,15 л

№10

При смешении растворов I и II возможно образование гидрозоля. Напишите уравнение протекающей реакции и формулу мицеллы, учитывая избыток и недостаток реагирующих веществ, укажите знак электрического заряда коллоидной частицы. Из предложенных электролитов (1,0 М KCl ; 0,02 М K_2SO_4 ; 0,02 М $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 0,02 М BaCl_2 ; 0,02 М AlCl_3) выберите наиболее сильный коагулятор, укажите коагулирующий ион и рассчитайте его порог

коагуляции, если 50 мл полученного золя коагулируют при добавлении указанного объема этого электролита.

Вариант	Раствор I			Раствор II			Объем электролита, мл
	Вещество	Концентрация	Объем, мл	Вещество	Концентрация	Объем, мл	
1	MgCl ₂	0,01 М	120	NaOH	0,005 М	10	5

№11

Методом ионно-электронного баланса составьте уравнение и укажите окислитель и восстановитель в данной ОВР. Определите, в каком направлении пойдет процесс при заданных в таблице значениях pH и молярных концентрациях веществ.

Вариант	Процесс	pH	Концентрация веществ, моль/л
1	$\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	5	$\text{KMnO}_4 - 0,001$ $\text{FeSO}_4 - 10^{-5}$ $\text{MnSO}_4 - 0,1$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 - 0,005$

№12

Напишите схемы катодного и анодного процессов при электролизе раствора соли с инертными электродами. Рассчитайте массу (для газа – объем при н.у.) выделяющегося на катоде вещества при заданных условиях.

Вариант	Соль	Сила тока, А	Время
1	Na ₂ SO ₄	6	1,5 ч

№13

Составьте схему гальванического элемента из двух полуэлементов, напишите уравнение токообразующей реакции, рассчитайте ЭДС и изменение свободной энергии Гиббса ΔG для составленного гальванического элемента.

Вариант	Концентрация катионов полуэлементов, моль/л	
	первого	второго
1	Zn / Zn ²⁺ 0,01	Ag / Ag ⁺ 0,02

№14

Два металла находятся в контакте друг с другом. Какой из металлов будет корродировать при попадании их в электролитически проводящую среду? Составьте схему коррозионного гальванического элемента и уравнения реакции анодного окисления и катодного восстановления.

Вариант	Контактирующие металлы	Среда электролита
1	Fe, Ag	Влажный воздух

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
-------------------------------	--------------------------------------	---	------------------------	---

<p>ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучн ых дисциплин в профессионально й деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>знать: знает основные общие положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения, но не понимает их полностью и допускает ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: принципиально умеет определять общие химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, записывать элементарные схемы превращений веществ, кислотно-основной характер среды, по образцу рассчитывать и приготавливать растворы нужной концентрации, измерять рН водных растворов электролитов, но допускает грубые ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть: частично владеет общими методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, простейшими расчетами по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды по концентрации соответствующих ионов, расчета стандартной ЭДС биметаллического гальванического элемента, и допускает ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p>	<p>кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.</p> <p>зачтено</p>
---	--------------------------	---	--

	Продвинутый уровень	<p>знать: знает достаточно полно основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также соединения элементов, их классификацию и большинство химических превращений, но допускает незначительные ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: умеет правильно определять основные химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.), а также рассчитывать и приготавливать растворы нужной концентрации, измерять рН водных растворов электролитов, но ошибается в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть: владеет методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета и пересчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды по концентрации соответствующих ионов, расчета стандартной ЭДС гальванического элемента и с учетом концентрации электролита, но допускает ошибки в процессе формулировки выводов и прогнозов.</p>	зачтено	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.
--	---------------------	--	---------	--

	<p>Высокий уровень</p>	<p>знать: знает глубоко и полно все положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также практически все соединения элементов, их классификацию и химические превращения, правильно их интерпретирует и применяет.</p> <p>уметь: правильно определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также рассчитывать и готовить растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять pH водных растворов электролитов.</p> <p>владеть: владеет углубленными методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета и пересчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды по концентрации соответствующих ионов и исходных концентраций электролитов (кислот, оснований, солей) в зависимости от их силы, расчета стандартной ЭДС гальванического элемента и с учетом уравнения Нернста, окислительно-восстановительных потенциалов реакций, правильно формулирует и анализирует полученные результаты.</p>	<p>зачтено</p>
--	------------------------	---	----------------

кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Современное представление о строении атома. Двойственная природа электрона.
2. Физическая интерпретация квантовых чисел (n , l , m_l , m_s) энергетических уровней электронов в атоме.
3. Распределение электронов в атомах. Принцип Паули (ограничение по распределению электронов на орбиталях). Правило Клечковского (принцип наименьшей энергии). Правило Хунда (о порядке заполнения свободных орбиталей).
4. Электронные формулы атомов. Расположение элементов с s -, p -, d -, f -орбиталями электронов в периодической таблице.
5. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система Д.И. Менделеева (периоды, группы, подгруппы).
6. Основные свойства атомов (атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Периодичность свойств атомов.
7. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов.
8. Природа сил химического взаимодействия. Образование ковалентной связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент молекулы.
9. Свойства ковалентной связи (длина связи, энергия связи, насыщенность и направленность связи).
10. Способы перекрывания электронных облаков при образовании σ - и π -связей. Кратные химические связи. Гибридизация атомных орбиталей.
11. Ионная связь и ее свойства (ненасыщаемость и ненаправленность). Ионные кристаллические структуры.
12. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь.
13. Металлы и их место в периодической системе. Металлическая связь.
14. Энтальпия. Виды химических реакций по тепловому эффекту. Количественная характеристика теплового эффекта.
15. Энтропия, её изменения в химических процессах. II закон термодинамики.
16. Свободная энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания реакций. Энтальпийный и энтропийный факторы.
17. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация, температура, присутствие катализаторов).
18. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
19. Энергия активация и её влияние на скорость химического процесса.
20. Понятие о катализе. Виды катализаторов (гомогенные и гетерогенные). Изменение энергии активации химической реакции при катализе.
21. Химическое равновесие в обратимых реакциях. Константа химического равновесия.
22. Смещение химического равновесия под воздействием внешних факторов. Принцип Ле-Шателье.
23. Общие понятия о растворах. Способы выражения состава растворов.

Растворимость веществ в воде.

24. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей в водных растворах. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

25. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель и его значения в кислой, нейтральной и щелочной среде.

26. Гидролиз водных растворов солей. Константа и степень гидролиза.

27. Понятие о коллоидных растворах. Поверхностные явления.

28. Реакции окисления и восстановления. Степень окисления химических элементов. Окислительные и восстановительные свойства атомов в зависимости от степени их окисления. Типичные окислители и восстановители.

29. Электрохимические явления на границе металл - раствор. Электродные потенциалы металлов. Ряд металлов по величине стандартного электродного потенциала.

30. Химические основы действия гальванических элементов. Устройство и работа медно-цинкового элемента (элемента Даниэля-Якоби).

31. Понятие об электролизе. Анодные и катодные процессы при электролизе.

32. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Использование растворимых электродов при рафинировании металлов и нанесении гальванических покрытий.

33. Химическая сущность основных видов коррозии (химической, электрохимической). Основные методы защиты металлов от коррозии.

34. Электрохимические основы катодной и протекторной защиты металлов от коррозии.

35. Понятие о жесткости воды, количественная характеристика жесткости воды. Временная и постоянная жесткость воды. Методы устранения жесткости.

Контрольные задания для текущего контроля знаний

Контрольные задания №1 по теме:

«Основные понятия и законы. Классификация неорганических соединений. Электронное строение атома. Квантовые числа. ПСЭ»

Вариант 1

1. Каково число молекул в аммиаке массой 34 г?
2. Вычислите массовую долю азота в нитрате железа (III).
3. Какая масса 15% -го раствора соляной кислоты при действии на мрамор (карбонат кальция) вытесняет 22,4 л (н.у.) оксида углерода (IV)?
4. Запишите электронную формулу атома серы. Сколько протонов, нейтронов, электронов содержится в этом атоме.
5. Какое из приведенных веществ реагирует с кислотой: 1) SO_2 ; 2) CH_3COOH ; 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 4) SiO_2 ; 5) H_2CO_3 ?

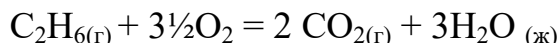
6. Какое из приведенных веществ может образовать основную соль:
1) HCl; 2) Mg(OH)₂; 3) NaOH; 4) HBr; 5) RbOH?

Контрольные задания №2 по теме:

«Химическая термодинамика. Расчет теплового эффекта, изменения энтропии и свободной энергии Гиббса химической реакции»

Вариант 1

1. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект, изменение энтропии и свободной энергии Гиббса при стандартных условиях следующей химической реакции:



2. Определите тип химической реакции (экзо- или эндотермическая), ответ аргументируйте. Сделайте вывод о возможности протекания этой реакции в прямом направлении.
3. Какое количество теплоты выделится при взаимодействии 10 л этана (н.у.) с кислородом?

Контрольные задания №3 по теме:

«Расчет концентраций растворов»

Вариант 1

1. Сколько граммов HCl содержится в 250 мл 10%-ного раствора плотностью 1,05 г/см³?
2. Молярность раствора едкого калия равна 3,8 моль/л, его плотность 1,17 г/мл. Вычислите массовую долю (%) KOH в этом растворе.

Контрольные задания №4 по теме:

«Водные растворы электролитов: электролитическая диссоциация, ионные равновесия (взаимодействие друг с другом, гидролиз), расчет pH»

Вариант 1

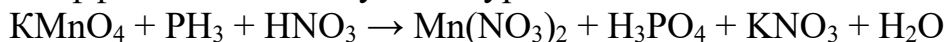
1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами:
- а) серной кислоты и гидроксида бария;
 - б) гидроксида калия и гидроксида меди (II);
 - в) карбоната натрия и нитрата свинца (II).
2. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей:
- а) бромида цинка;
 - б) ортофосфата натрия.
3. Рассчитайте pH 0,2 М уксусной кислоты ($K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

Контрольные задания №5 по теме:

«Окислительно-восстановительные реакции»

Вариант 1

Методом электронного баланса составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, определите окислитель и восстановитель, расставьте коэффициенты в следующем уравнении:



**Контрольные задания №6 по теме:
«Химические источники тока. Коррозия»**

Вариант 1

1. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором $[\text{Cd}^{2+}] = 0,8$ моль/л, а $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01$ моль/л.
2. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

(Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01536-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469142>
2. Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511370>

б) дополнительная литература:

1. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469344>
2. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470470>
3. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб.

и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469031>

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в

рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия по дисциплине «Химия» предполагают следующие формы проведения и контроля:

1. С целью обеспечения успешного обучения студент должен посещать и готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- записать возможные вопросы, которые следует задать лектору на лекции.

2. Лабораторные занятия дисциплины «Химия» предполагают их проведение в различных формах с целью закрепления и выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий.

Подготовка к лабораторным работам:

- внимательно прочитать методику выполнения лабораторной работы по рабочей тетради или методическому пособию, а также материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выписать основные термины;
- ответить на контрольные вопросы по лабораторным занятиям, быть готовым дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уяснить, какие учебные элементы остались неясными и постараться получить на них ответ заранее (до лабораторного занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Для успешного освоения дисциплины «Химия» во время лабораторных занятий студент должен:

- выполнить лабораторные работы согласно плану и графику их проведения;
- оформить лабораторные отчеты в рабочей тетради и защитить лабораторную работу, ответив на вопросы преподавателя;

- выполнить контрольные задания по вариантам, предложенные преподавателем и сдать работу в письменном виде;
- выполнить итоговые тестовые задания по модулям в целях осуществления текущего контроля знаний.

3. Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании реферативных, курсовых и дипломных работ.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- выполнения индивидуальной контрольной работы по варианту, предложенному преподавателем;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов;
- проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Обязательным для допуска к зачету является выполнение индивидуальной контрольной работы с последующей ее защитой.

4. Формой промежуточной аттестация является зачет. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса нужно познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем зачетных вопросов.

После этого должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине «Химия». Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

К зачету допускаются студенты, успешно прошедшие все обязательные этапы освоения дисциплины, а именно, выполнение лабораторных работ, оформление лабораторных отчетов в рабочей тетради, выполнение аудиторных контрольных заданий и индивидуальной контрольной работы, выполнение итоговых тестовых заданий по модулям.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
42А (г. Чебоксары, пр. Мира. 40) - Кабинет химии и эксплуатационных материалов	Столы - 16 шт. Стулья -28 шт. Доска учебная - 1 шт. 1. Вытяжной шкаф- 1 шт. 2. Сушильный шкаф- 1 шт. 3. Весы аналитические- 1 шт. 4. рН-метр/иономер МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-201- 1 шт. 5. Прибор для электролиза солей- 1 шт. 6. Набор химической посуды- 4 шт. 7. Набор реактивов- -1 шт. Плакаты: 1. Периодическая система элементов им. Д.И. Менделеева - 1 шт. 2. Таблица растворимости солей, кислот и оснований- 1 шт. 3. Электрохимический ряд активности металлов- 1 шт.	
103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет самостоятельной работы	Столы -7шт. Стулья -7шт. Системный блок -7шт. Монитор Acer -2шт. Монитор Samsung -2шт. Монитор Asus -1шт. Монитор Benq -2шт. Клавиатура Oklick -6шт. Клавиатура Logitech -1шт. Мышь Genius -4шт. Мышь A4Tech – 3шт. Картина -2шт. Наушник -1компл.	Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016 Windows 7 OLPNLAcdmс (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 Microsoft Office 2010 Acdmс(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями

		от 29.04.14 и 01.09.16 Гарант (Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017) Консультант (Договор от 09.01.2017)
42а (г. Чебоксары, пр. Мира. 40) - Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкаф-2шт.	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-технологических машин



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Химия»

(наименование дисциплины)

Специальность	08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (код и наименование направления подготовки)
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	Инженер-строитель
Форма обучения	очная и заочная

Чебоксары

ФОС составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и является приложением к «Рабочей программе дисциплины «Химия»».

Автор(ы) Кузьмина О.В., к.х.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин.

(протокол №_10_от 12.05.2017_).

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия и законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома и строение молекул и вещества.	ОПК-6	контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.
2.	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.	ОПК-6	контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.
3.	Общие свойства растворов. Дисперсные и коллоидные системы. Растворы неэлектролитов и электролитов.	ОПК-6	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.
4.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.	ОПК-6	контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.

2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИИ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С ОПИСАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Технология формирования компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции

<p>ОПК-6 использованием основных законов естественнонауч ных дисциплин в профессиональн ой деятельности, применением методов математическог о анализа и математическог о (компьютерного) моделирования, теоретического и эксперименталь ного исследования</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>знать: знает основные общие положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения, но не понимает их полностью и допускает ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: принципиально умеет определять общие химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, записывать элементарные схемы превращений веществ, кислотно-основной характер среды, по образцу рассчитывать и приготавливать растворы нужной концентрации, измерять рН водных растворов электролитов, но допускает грубые ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть навыками / опытом деятельности: частично владеет общими методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, простейшими расчетами по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды по концентрации соответствующих ионов, расчета стандартной ЭДС биметаллического гальванического элемента, и допускает ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p>	<p>кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.</p> <p>зачтено</p>
--	--------------------------	---	--	--

	Продвинутый уровень	<p>знать: знает достаточно полно основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также соединения элементов, их классификацию и большинство химических превращений, но допускает незначительные ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: умеет правильно определять основные химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.), а также рассчитывать и приготавливать растворы нужной концентрации, измерять рН водных растворов электролитов, но ошибается в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть навыками / опытом деятельности: владеет методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета и пересчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды по концентрации соответствующих ионов, расчета стандартной ЭДС гальванического элемента и с учетом концентрации электролита, но допускает ошибки в процессе формулировки выводов и прогнозов.</p>	зачтено	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.
--	---------------------	---	---------	--

	Высокий уровень	<p>знать: знает глубоко и полно все положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также практически все соединения элементов, их классификацию и химические превращения, правильно их интерпретирует и применяет.</p> <p>уметь: правильно определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также рассчитывать и приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов.</p> <p>владеть навыками / опытом деятельности: владеет углубленными методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета и пересчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды по концентрации соответствующих ионов и исходных концентраций электролитов (кислот, оснований, солей) в зависимости от их силы, расчета стандартной ЭДС гальванического элемента и с учетом уравнения Нернста, окислительно-восстановительных потенциалов реакций, правильно формулирует и анализирует полученные результаты.</p>	зачтено	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), рабочая тетрадь, реферат, устный опрос (собеседование), тест.
--	-----------------	--	---------	--

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) ДЛЯ ОПРОСА НА ЗАНЯТИЯХ

Тема (раздел)	Вопросы
---------------	---------

<p>1. Основные понятия и законы химии. Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома и строение молекул и вещества.</p>	<p>1. Решение задач по применению основных законов (определение количества вещества через молярную массу и молярный объем, закон эквивалентов, расчет по химическим формулам, по химическим уравнениям).</p> <p>2. Определение состава ядра атома, составление электронной формулы атома. Квантовые числа.</p> <p>3. Объяснение связи между положением элемента в ПСЭ и электронной конфигурацией его атомов.</p> <p>4. Сравнение степени проявления металлических и неметаллических свойств.</p> <p>5. Периодическая зависимость величин энергий ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности.</p> <p>6. Определение типа химической связи, изображение схемы перекрывания атомных орбиталей и определение геометрии молекулы с учетом гибридизации атомных орбиталей.</p>
<p>2. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.</p>	<p>1. Расчет изменений термодинамических функций состояния (энтальпии ΔH, энтропии ΔS, свободной энергии Гиббса ΔG).</p> <p>2. Определение экзо- или эндотермического характера реакции по величине ΔH.</p> <p>3. Прогнозирование возможности самопроизвольного протекания реакции по величине ΔG.</p> <p>4. Составление кинетического уравнения химической реакции, вычисления по кинетическому уравнению действия масс (зависимость скорости от концентрации реагентов) и по формуле Вант-Гоффа (зависимость скорости от температуры).</p> <p>5. Определение направления смещения химического равновесия при изменении внешних условий на основании принципа Ле-Шателье.</p> <p>6. Составление выражения для константы равновесия. Расчет равновесных и исходных концентраций веществ, расчет равновесного состава реакционной смеси.</p>
<p>3. Общие свойства растворов. Дисперсные и коллоидные системы. Растворы неэлектролитов и электролитов.</p>	<p>1. Расчет и пересчет концентрации растворов (массовая, объемная и молярная доля, молярная и нормальная концентрации, молярность, титр).</p> <p>2. Электролиты и неэлектролиты. Определение характера электролита по его силе (сильные, средние и слабые).</p> <p>3. Составление выражения для константы диссоциации слабого электролита, решение задач на расчет констант и степени диссоциации по закону разбавления Оствальда.</p> <p>4. Составление ионно-молекулярных уравнений реакций в растворе (ионно-обменное взаимодействие между растворами электролитов, гидролиз и др.).</p> <p>5. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов с учетом диссоциации и гидролиза.</p>
<p>4. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.</p>	<p>1. Определение степени окисления атомов в соединении и прогнозирование окислительно-восстановительных свойств соединений в зависимости от степени окисления атомов (высшая, низшая, промежуточная).</p> <p>2. Составление электронных уравнений процессов окисления и восстановления, расстановка коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса и методом полуреакций.</p>

- | | |
|--|--|
| | <p>3. Прогнозирование поведения металлов в электрохимической системе по их положению в таблице стандартных электродных потенциалов.</p> <p>4. Составление электронных уравнений анодного и катодного процессов, происходящих при работе химического источника тока, при контактной электрохимической коррозии, при электролизе водных растворов и запись общего рабочего уравнения.</p> <p>5. Составление электрохимической схемы гальванического элемента, расчет электродных потенциалов по уравнению Нернста и электродвижущей силы (ЭДС) гальванического элемента.</p> <p>6. Расчет масс (для газов - объемов) веществ, выделяющихся на электродах в процессе электролиза по закону Фарадея.</p> |
|--|--|

3.2. ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ (ДОКЛАДОВ), САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод.
2. Основы кристаллохимического дизайна.
3. Сверхкислоты и сверхоснования.
4. Координационные соединения в современной аналитической практике.
5. Координационные соединения в живых организмах.
6. Неорганические биоматериалы.
7. Наноматериалы на основе углерода.
8. Химия в интересах устойчивого развития, или «зеленая» химия.
9. Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей.
10. Фуллерены: методы получения, очистка, сферы применения.
11. Углеродные нанотрубки: получение и свойства.
12. Возможности и перспективы компьютерной химии.
13. Золь-гель методы получения неорганических наноматериалов.
14. Гибридные материалы и композиты на основе неорганических соединений.
15. Соединения внедрения в графит: получение, свойства, применение.
16. Графлекс – материал на основе дисперсного графита: технология, свойства, применение.
17. Углеродные волокна – химические принципы получения, применение.
18. Синтетические и наноалмазы: получение, свойства, сферы применения.
19. Химия полимерных проводников и диэлектриков.
20. Применение неэлектролитов в технике.

3.3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Рабочей программой и учебным планом не предусмотрено.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ (ТЕСТ)

1. Максимальное число неспаренных электронов на p -орбиталях составляет...
а) 7; б) 3; в) 4; г) 6.
2. Электронная конфигурация основного состояния валентного энергетического уровня $3d^5 4s^0$ соответствует иону...
а) Ni^{2+} ; б) Cr^{2+} ; в) Mn^{2+} ; г) Fe^{2+} .
3. Число нейтронов совпадает с числом протонов в ядре атома изотопа...
а) $^{12}_6C$; б) $^{19}_9F$; в) $^{31}_{15}P$; г) $^{23}_{11}Na$.
4. Элемент, образующий кислоту с химической формулой H_2EO_3 , находится в главной подгруппе _____ группы ПСЭ.
а) IV; б) VI; в) V; г) VII.
5. В ряду $H_2SiO_3 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow H_2SO_4$ сила кислот
а) убывает; б) изменяется периодически; в) возрастает; г) не изменяется.
6. Для простых веществ характерны следующие типы химической связи...
а) ионная и металлическая; б) ковалентная неполярная и металлическая;
в) ковалентная неполярная и ионная; г) ковалентная полярная и металлическая.
7. В узлах кристаллической решетки нитрата натрия находятся ...
а) атомы Na, N и O; б) ионы Na^+ и NO_3^- ; в) атомы Na и молекулы NO_2 ;
г) молекулы $NaNO_3$.
8. Кислотными являются гидроксиды...
а) серы (VI); б) олова (IV); в) железа (III); г) калия (I).
9. Кислотой, которая не образует кислых солей, является...
а) ортофосфорная; б) хлороводородная; в) серная; г) сернистая.
10. Для нахождения ΔS°_{298} реакции $2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} = 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(ж)}$ следует воспользоваться формулой ...
а) $\Delta S^\circ_{298} = \Delta S^\circ_f(CO_{2(g)}) + \Delta S^\circ_f(H_2O_{(ж)}) - \Delta S^\circ_f(C_2H_{2(g)}) - \Delta S^\circ_f(O_{2(g)})$;
б) $\Delta S^\circ_{298} = 4S^\circ_f(CO_{2(g)}) + 2S^\circ_f(H_2O_{(ж)}) - 2S^\circ_f(C_2H_{2(g)}) - 5S^\circ_f(O_{2(g)})$;
в) $\Delta S^\circ_{298} = 4S^\circ_f(CO_{2(g)}) + 2S^\circ_f(H_2O_{(ж)}) - 2S^\circ_f(C_2H_{2(g)})$;
г) $\Delta S^\circ_{298} = 4\Delta S^\circ_f(CO_{2(g)}) + 2\Delta S^\circ_f(H_2O_{(ж)}) - 2\Delta S^\circ_f(C_2H_{2(g)})$.
11. Для получения 1132 кДж тепла по реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$ ($\Delta_r H^\circ = -566$ кДж/моль) необходимо затратить _____ литр(ов) кислорода.
а) 5,6; б) 11,2; в) 44,8; г) 22,4.
12. Температурный коэффициент скорости реакции химической реакции равен 2. При охлаждении системы от 100 до 80 °C скорость реакции
а) уменьшается в 4 раза; б) увеличивается в 2 раза; в) увеличивается в 4 раза; г) не изменяется.
13. Условием протекания прямой реакции при постоянных давлении и температуре является ...
а) $\Delta_r G < 0$; б) $\Delta_r G = 0$; в) $\Delta_r G > 0$; г) $\Delta S < 0$.
14. Согласно уравнению гомогенной химической реакции $2HJ_{(г)} \leftrightarrow H_{2(г)} + J_{2(г)}$, $\Delta_r H^\circ < 0$, для смещения равновесия в сторону продуктов реакции необходимо ...
а) снизить температуру; б) добавить катализатор; в) добавить водород; г)

увеличить температуру.

15. Слабыми электролитами являются ...
а) H_2SO_3 ; б) CsOH ; в) H_2SO_4 ; г) CrCl_3 .
16. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль соли, имеющей формулу ...
а) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$; б) Na_2CO_3 ; в) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; г) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
17. Если осмотическое давление раствора 4,6 г не электролита в 400 см^3 воды при температуре 25°C составляет 619 кПа, то молярная масса растворенного вещества равна _____ г/моль. (Ответ указать с точностью до целого числа, $R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$).
а) 40; б) 56; в) 25; г) 46.
18. Уравнение $\pi = CRT$, характеризующее зависимость осмотического давления от концентрации раствора неэлектролита и температуры, называется законом ...
а) Вант-Гоффа; б) Менделеева-Клайперона; в) Бойля – Мариотта; г) Дебая-Хюккеля.
19. Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид
а) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
б) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{HNO}_3$
в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$
г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$.
20. Раствор гидроксида лития имеет $\text{pH} = 12$. Концентрация основания в растворе при 100 % диссоциации равна _____ моль/л.
а) 0,005; б) 0,01; в) 0,1; г) 0,001.
21. Для идеальных разбавленных растворов величина концентрации в уравнении $\text{pH} = -\lg c\text{H}^+$ выражается в ...
а) %; б) моль/л; в) моль/мл; г) г/л.
22. В водном растворе гидролизу не подвергается соль
а) NaNO_3 ; б) K_2SiO_3 ; в) AlCl_3 ; г) NaNO_2 .
23. Какое соединение получается при гидролизе Na_3PO_4 по первой ступени:
а) H_3PO_4 ; б) NaH_2PO_4 ; в) NaOHPO_4 ; г) Na_2HPO_4 .
24. В растворе серной кислоты объемом 0,5 л и концентрацией 0,1 моль/л содержится _____ г растворенного вещества.
а) 49; б) 9,8; в) 98; г) 4,9.
25. Для приготовления 500 г раствора с массовой долей сульфата калия 10% навеску соли необходимо растворить в _____ г воды.
а) 400; б) 50; в) 475; г) 450.
26. Для приготовления 520 г с молярной концентрацией 1 моль/кг раствора NaOH требуется _____ г растворенного вещества.
а) 60; б) 40; в) 80; г) 20.
27. Вещество, на поверхности которого происходит изменение концентрации другого вещества называется
а) электролитом; б) адсорбентом; в) адсорбером; г) эмульгатором.
28. В схеме мицеллы золя серы $\{[\text{S}]_m \cdot n\text{HS}^- \cdot (n-x)\text{H}^+\}^{x-} \cdot x\text{H}^+$ курсивом выделены

- а) потенциалоопределяющие ионы; б) ядро; в) адсорбционный слой противоионов; г) диффузный слой противоионов.
29. В коллоидном растворе, полученном при взаимодействии избытка иодида калия с нитратом серебра, потенциалоопределяющим является ион
а) I^- ; б) $AgOH^+$; в) NO_3^- ; г) K^+ ; д) Ag^+ .
30. Какая из приведенных реакций является окислительно-восстановительной?
а) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;
б) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$;
в) $2Ca + O_2 = 2CaO$;
г) $CaO + CO_2 = CaCO_3$;
д) $CaO + SO_3 = CaSO_4$.
31. Какое из указанных соединений проявляет окислительно-восстановительную двойственность за счет атомов углерода?
а) CO ; б) CH_4 ; в) H_2CO_3 ; г) CO_2 ; д) $CaCO_3$.
32. В каком из процессов происходит восстановление?
а) $HNO_2 \rightarrow HNO_3$; б) $N_2O_4 \rightarrow NO_2$; в) $NO \rightarrow N_2O$;
г) $NH_3 \rightarrow N_2$; д) $N_2O \rightarrow HNO_2$.
34. Укажите процесс окисления
а) $H_2SO_3 \rightarrow S$;
б) $S \rightarrow H_2S$;
в) $SO_2 \rightarrow H_2SO_4$;
г) $SO_3 \rightarrow H_2SO_4$;
д) $H_2SO_3 \rightarrow SO_2$.
35. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса: $HCl + KMnO_4 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$ и укажите стехиометрический коэффициент H_2O .
а) 6; б) 10; в) 8; г) 4; д) 12.
36. При работе какого гальванического элемента протекают процессы:
 $Cd^0 - 2e^- = Cd^{2+}$, $2H^+ + 2e^- = H_2$?
а) $Cd | CdSO_4 || CuSO_4 | Cu$;
б) $Mg | H_2SO_4 | Cd$;
в) $Cd | H_2SO_4 | Cu$;
г) $Mg | MgSO_4 || CdCl_2 | Cd$;
д) $Cd | Cd(NO_3)_2 || AgNO_3 | Ag$.
37. Какой металл нельзя получить электролизом водного раствора соли?
а) Zn ; б) Cu ; в) Ag ; г) Ca ; д) Pb .
38. При электролизе водного раствора соли на электродах выделяются водород и кислород. Раствор какой соли подвергается электролизу?
а) $NaCl$; б) $CaBr_2$; в) $NaClO_4$; г) $CuSO_4$; д) $CuCl_2$.
39. Какой из перечисленных ниже металлов может быть использован в качестве катодного покрытия на медном изделии?
а) Sn ; б) Fe ; в) Zn ; г) Ni ; д) Ag .
40. Какая частица образуется на катодных участках при контактной коррозии Pb и Ag в кислой среде?

а) Pb^{2+} ; б) OH^- ; в) Ag^+ ; г) H^+ ; д) H_2 .

3.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА)

1. Современное представление о строении атома. Двойственная природа электрона.
2. Физическая интерпретация квантовых чисел (n , l , m_l , m_s) энергетических уровней электронов в атоме.
3. Распределение электронов в атомах. Принцип Паули (ограничение по распределению электронов на орбиталях). Правило Клечковского (принцип наименьшей энергии). Правило Хунда (о порядке заполнения свободных орбиталей).
4. Электронные формулы атомов. Расположение элементов с s -, p -, d -, f -орбиталями электронов в периодической таблице.
5. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система Д.И. Менделеева (периоды, группы, подгруппы).
6. Основные свойства атомов (атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Периодичность свойств атомов.
7. Металлы и неметаллы в ПСЭ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов.
8. Природа сил химического взаимодействия. Образование ковалентной связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент молекулы.
9. Свойства ковалентной связи (длина связи, энергия связи, насыщенность и направленность связи).
10. Способы перекрывания электронных облаков при образовании σ - и π -связей. Кратные химические связи. Гибридизация атомных орбиталей.
11. Ионная связь и ее свойства (ненасыщаемость и ненаправленность). Ионные кристаллические структуры.
12. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь.
13. Металлы и их место в периодической системе. Металлическая связь.
14. Энтальпия. Виды химических реакций по тепловому эффекту. Количественная характеристика теплового эффекта.
15. Энтропия, её изменения в химических процессах. II закон термодинамики.
16. Свободная энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания реакций. Энтальпийный и энтропийный факторы.
17. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация, температура, присутствие катализаторов).
18. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
19. Энергия активация и её влияние на скорость химического процесса.
20. Понятие о катализе. Виды катализаторов (гомогенные и гетерогенные). Изменение энергии активации химической реакции при катализе.
21. Химическое равновесие в обратимых реакциях. Константа химического

равновесия.

22. Смещение химического равновесия под воздействием внешних факторов. Принцип Ле-Шателье.
23. Общие понятия о растворах. Способы выражения состава растворов. Растворимость веществ в воде.
24. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей в водных растворах. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
25. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель и его значения в кислой, нейтральной и щелочной среде.
26. Гидролиз водных растворов солей. Константа и степень гидролиза.
27. Понятие о коллоидных растворах. Поверхностные явления.
28. Реакции окисления и восстановления. Степень окисления химических элементов. Окислительные и восстановительные свойства атомов в зависимости от степени их окисления. Типичные окислители и восстановители.
29. Электрохимические явления на границе металл - раствор. Электродные потенциалы металлов. Ряд металлов по величине стандартного электродного потенциала.
30. Химические основы действия гальванических элементов. Устройство и работа медно-цинкового элемента (элемента Даниэля-Якоби).
31. Понятие об электролизе. Анодные и катодные процессы при электролизе.
32. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Использование растворимых электродов при рафинировании металлов и нанесении гальванических покрытий.
33. Химическая сущность основных видов коррозии (химической, электрохимической). Основные методы защиты металлов от коррозии.
34. Электрохимические основы катодной и протекторной защиты металлов от коррозии.
35. Понятие о жесткости воды, количественная характеристика жесткости воды. Временная и постоянная жесткость воды. Методы устранения жесткости.

3.6. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (ЗАДАНИЯ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ)

Для закрепления учебного материала студентам предлагается выполнить самостоятельные контрольные работы по вариантам (25) по методическому пособию О.В. Кузьмина «Химия. Сборник задач для самостоятельной работы», ЧИ(ф) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», 2016. (см. на сайте polytech21.ru в разделе «Образовательный портал»). Пример заданий представлен ниже:

№1

Рассчитайте: а) массовую долю растворенного вещества; б) молярную концентрацию; в) молярную концентрацию эквивалента; г) титр.

Вариант	Растворенное вещество		Объем воды, мл
	формула	масса, г	
1	H ₃ PO ₄	18	282

№2

Для приведенных в таблице элементов: а) изобразите графически (с помощью квантовых ячеек) электронную структуру атомов в нормальном и возбужденном состоянии; б) составьте электронные формулы для нормального и возбужденного состояния; в) запишите набор квантовых чисел для валентных электронов (в нормальном и возбужденном состоянии); г) с помощью электронной формулы опишите местоположение элемента в периодической системе (период, группа, подгруппа) и предскажите главные химические свойства (металл или неметалл, степени окисления, формулы и характер оксидов и гидроксидов).

Вариант	Элемент	
	I	II
1	Na	P

№3

Определите характер химической связи между атомами в молекулах, тип гибридизации орбиталей центрального атома, наличие σ - и π -связей. Изобразите схему перекрывания орбиталей и пространственную структуру молекул.

Вариант	Молекула	
	I	II
1	AlCl ₃	Cl ₂ O

№4

На основании стандартных энтальпий образования $\Delta H_{f,298}^{\circ}$ и абсолютных энтропий $S_{f,298}^{\circ}$ веществ определите: а) тепловой эффект ΔH° , изменение энтропии ΔS° и изменение свободной энергии Гиббса ΔG° химической реакции, сделайте вывод о термодинамической вероятности протекания реакции при стандартных условиях; б) температуру, при которой система находится в состоянии химического равновесия ($\Delta G=0$). Расчеты провести по уравнениям реакций, приведенным в таблице.

Вариант	Уравнение реакции
1	$\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$

№5

Вычислите: константу равновесия обратимой реакции, исходные и равновесные концентрации компонентов в системах (величины, которые нужно вычислить, обозначены в таблице через x).

Вариант	Уравнение реакции	Кр	Равновесные концентрации, моль/л	Исходные концентрации, моль/л
1	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$	x	$[\text{SO}_2] = 0,04$ $[\text{O}_2] = 0,06$ $[\text{SO}_3] = 0,02$	$c(\text{SO}_2) = x_1$ $c(\text{O}_2) = x_2$

№6

Определите степень диссоциации α , константу диссоциации $K_{\text{дисс}}$, концентрацию ионов водорода $[\text{H}^+]$ и гидроксид-ионов $[\text{OH}^-]$ (величины, которые нужно определить, обозначены через x ($\rho = 1 \text{ г/мл}$)).

Вариант	Вещество	Концентрация раствора	α	$K_{\text{дисс}}$	$[\text{H}^+]$, моль/л	$[\text{OH}^-]$, моль/л
1	CH_3COOH	0,5 М	x	$1,7 \cdot 10^{-5}$	x	-

№7

Напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Рассчитайте pH и концентрацию исходной соли ($c_{\text{исх}}$) с учетом гидролиза по первой ступени (величины, которые нужно определить, обозначены через x).

Вариант	Уравнение реакции	pH	$c_{\text{исх}}$, моль/л
1	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	11	x
	$\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	-	-
	$\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	-	-

№8

Определите молекулярную массу неэлектролита, массу растворенного вещества и растворителя, температуры кристаллизации и кипения растворов (величины, которые нужно определить обозначены через x).

Вариант	Растворенное вещество	Растворитель	Молекулярная масса M вещества, г/моль	Масса вещества m_1 , г	Масса растворителя m_2 , г	$t_{кр}$ раствора, °С	$t_{кр}$ раствора, °С	$t_{кип}$ раствора, °С	$t_{кип}$ раствора, °С
1	?	бензол	x	0,512	100	5,5	5,29	-	-

№9

Рассчитайте общую жесткость воды (моль/л), содержащей указанные соли.

Вариант	Соли	Массы растворенных солей	Объем воды
1	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2	16,20; 2,92; 11,10 мг	0,15 л

№10

При смешении растворов I и II возможно образование гидрозоля. Напишите уравнение протекающей реакции и формулу мицеллы, учитывая избыток и недостаток реагирующих веществ, укажите знак электрического заряда коллоидной частицы. Из предложенных электролитов (1,0 М KCl ; 0,02 М K_2SO_4 ; 0,02 М $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 0,02 М BaCl_2 ; 0,02 М AlCl_3) выберите наиболее сильный коагулятор, укажите коагулирующий ион и рассчитайте его порог коагуляции, если 50 мл полученного золя коагулируют при добавлении указанного объема этого электролита.

Вариант	Раствор I			Раствор II			Объем электролита, мл
	Вещество	Концентрация	Объем, мл	Вещество	Концентрация	Объем, мл	
1	MgCl_2	0,01 М	120	NaOH	0,005 М	10	5

№11

Методом ионно-электронного баланса составьте уравнение и укажите окислитель и восстановитель в данной ОВР. Определите, в каком направлении пойдет процесс при заданных в таблице значениях рН и молярных концентрациях веществ.

Вариант	Процесс	рН	Концентрация веществ, моль/л
1	$\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	5	$\text{KMnO}_4 - 0,001$ $\text{FeSO}_4 - 10^{-5}$ $\text{MnSO}_4 - 0,1$

№12

Напишите схемы катодного и анодного процессов при электролизе раствора соли с инертными электродами. Рассчитайте массу (для газа – объем при н.у.) выделяющегося на катоде вещества при заданных условиях.

Вариант	Соль	Сила тока, А	Время
1	Na ₂ SO ₄	6	1,5 ч

№13

Составьте схему гальванического элемента из двух полуэлементов, напишите уравнение токообразующей реакции, рассчитайте ЭДС и изменение свободной энергии Гиббса ΔG для составленного гальванического элемента.

Вариант	Концентрация катионов полуэлементов, моль/л	
	первого	второго
1	Zn / Zn ²⁺ 0,01	Ag / Ag ⁺ 0,02

№14

Два металла находятся в контакте друг с другом. Какой из металлов будет корродировать при попадании их в электролитически проводящую среду? Составьте схему коррозионного гальванического элемента и уравнения реакции анодного окисления и катодного восстановления.

Вариант	Контактирующие металлы	Среда электролита
1	Fe, Ag	Влажный воздух

3.7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ В АУДИТОРНОЕ ВРЕМЯ (ЗАДАНИЯ НА ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Контрольные задания №1 по теме:

«Основные понятия и законы. Классификация неорганических соединений. Электронное строение атома. Квантовые числа. ПСЭ»

Вариант 1

1. Каково число молекул в аммиаке массой 34 г?
2. Вычислите массовую долю азота в нитрате железа (III).
3. Какая масса 15% -го раствора соляной кислоты при действии на мрамор (карбонат кальция) вытесняет 22,4 л (н.у.) оксида углерода (IV)?

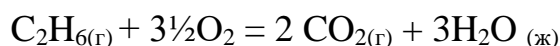
4. Запишите электронную формулу атома серы. Сколько протонов, нейтронов, электронов содержится в этом атоме.
5. Какое из приведенных веществ реагирует с кислотой: 1)SO₂; 2)CH₃COOH; 3) Fe(OH)₃; 4) SiO₂; 5) H₂CO₃?
6. Какое из приведенных веществ может образовать основную соль: 1)HCl; 2)Mg(OH)₂; 3)NaOH; 4) HBr; 5) RbOH?

Контрольные задания №2 по теме:

«Химическая термодинамика. Расчет теплового эффекта, изменения энтропии и свободной энергии Гиббса химической реакции»

Вариант 1

1. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект, изменение энтропии и свободной энергии Гиббса при стандартных условиях следующей химической реакции:



2. Определите тип химической реакции (экзо- или эндотермическая), ответ аргументируйте. Сделайте вывод о возможности протекания этой реакции в прямом направлении.
3. Какое количество теплоты выделится при взаимодействии 10 л этана (н.у.) с кислородом?

Контрольные задания №3 по теме:

«Расчет концентраций растворов»

Вариант 1

1. Сколько граммов HCl содержится в 250 мл 10%-ного раствора плотностью 1,05 г/см³?
2. Молярность раствора едкого калия равна 3,8 моль/л, его плотность 1,17 г/мл. Вычислите массовую долю (%) KOH в этом растворе.

Контрольные задания №4 по теме:

«Водные растворы электролитов: электролитическая диссоциация, ионные равновесия (взаимодействие друг с другом, гидролиз), расчет pH»

Вариант 1

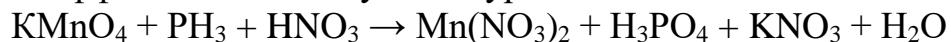
1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами:
 - а) серной кислоты и гидроксида бария;
 - б) гидроксида калия и гидроксида меди (II);
 - в) карбоната натрия и нитрата свинца (II).
2. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей:
 - а) бромида цинка;
 - б) ортофосфата натрия.
3. Рассчитайте pH 0,2 М уксусной кислоты ($K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

Контрольные задания №5 по теме:

«Окислительно-восстановительные реакции»

Вариант 1

Методом электронного баланса составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, определите окислитель и восстановитель, расставьте коэффициенты в следующем уравнении:



**Контрольные задания №6 по теме:
«Химические источники тока. Коррозия»**

Вариант 1

1. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором $[\text{Cd}^{2+}] = 0,8$ моль/л, а $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01$ моль/л.
2. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

3.8. ЗАДАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ КЕЙС-ЗАДАЧИ

№1

Приготовить 100 мл 0,5 М раствора серной кислоты, исходя из 96%-ной серной кислоты.

№2

Приготовить 100 мл 8%-го раствора тиосульфата натрия, исходя из кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

3.9. ПЕРЕЧЕНЬ ДИСКУССИОННЫХ ТЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КРУГЛОГО СТОЛА, ДИСКУССИИ

1. Энтропия - химическое (техническое) или общефилософское понятие?
2. Химия и экология.
3. Принципы работы химических источников тока.
4. Экологически чистые источники энергии.

3.10. ОБРАЗЕЦ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ

**ОТЧЕТ
по ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1
«ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ»**

по дисциплине «ХИМИЯ»

Выполнил(а):

студент(ка) _____

группы _____

учебный шифр _____

Проверил(а):
доцент Кузьмина О.В.

Чебоксары 20____

Цель работы – изучение скорости химической реакции и ее зависимости от концентрации реагирующих веществ, а также изучение влияния температуры и концентрации реагирующих веществ на положение химического равновесия.

Опыт 1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ изучали на примере взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой:



В первую колбу поместили 15 мл 0,05н раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; во вторую – 10 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и 5 мл воды; в третью – 5 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и 10 мл воды. Затем в первую колбу прилили 5 мл 1н раствора H_2SO_4 , полученную смесь быстро перемешали и отметили время начала помутнения раствора. То же самое проделали и с двумя другими колбами. Результаты измерений внесли в таблицу.

№ колбы	Объем, мл			Общий объем раствора, мл	Условная концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Время начала помутнения τ , с	Относительная скорость реакции $\nu=1/\tau$
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4				
1	15	-	5	20	3		
2	10	5	5	20	2		
3	5	10	5	20	1		

Построили график зависимости относительной скорости реакции ν от условной концентрации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

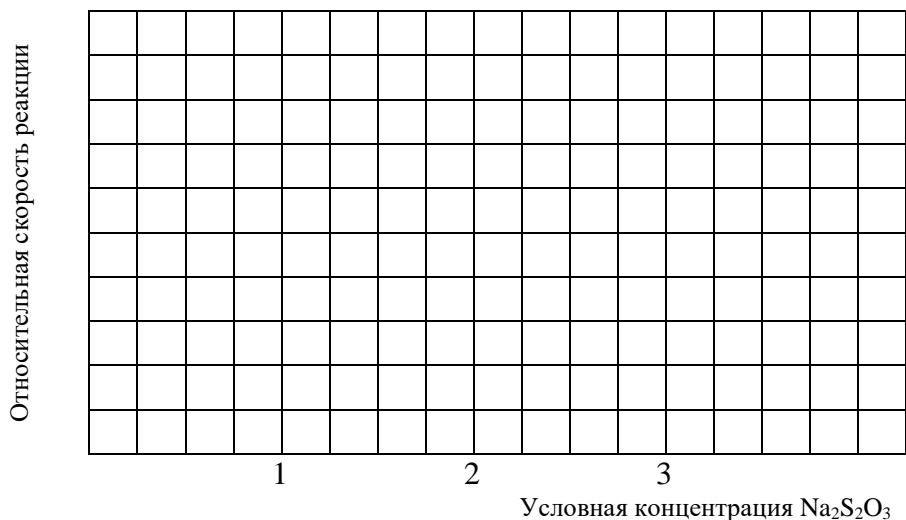
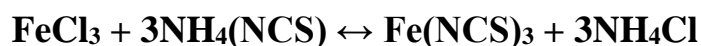


Рис.1. График зависимости относительной скорости реакции v от условной концентрации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Вывод:

Опыт 2. Влияние концентрации веществ на химическое равновесие.

В данном опыте изучают обратимую реакцию взаимодействия хлорида железа (III) с тиоцианатом (или роданидом) аммония.



В пробирку на 2/3 внесли разбавленный раствор хлорида железа (III) FeCl_3 и добавили несколько капель тиоцианата аммония $\text{NH}_4(\text{NCS})$, перелив из одной пробирки в другую размешали раствор. Цвет образовавшегося раствора - _____. Содержимое пробирки разделили на четыре части: в одну из пробирок добавили несколько кристалликов FeCl_3 , в другую - $\text{NH}_4(\text{NCS})$, в третью - NH_4Cl , четвертую пробирку оставили для сравнения. Отметили изменение интенсивности окраски в каждом случае, результаты опыта занесли в таблицу.

Вещество, добавленное в исходный раствор	Изменение интенсивности окраски (усиление или ослабление)	Направление смещения равновесия (вправо или влево)
FeCl_3		
$\text{NH}_4(\text{NCS})$		
NH_4Cl		

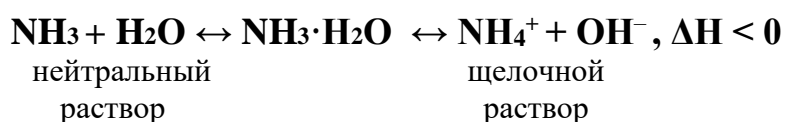
Выражение константы равновесия данной реакции:

$K_{\text{равн}} =$

Вывод:

Опыт 3. Изучение влияния температуры на положение химического равновесия.

Протекание прямого и обратного процессов в системе



связано с изменением кислотно-основного характера среды. В результате протекания прямого процесса образуются гидроксидные ионы – OH^- , и среда становится щелочной. Обратный процесс приводит к образованию нейтральной среды ($\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$). О направлении смещения химического равновесия в данной системе можно судить по изменению цвета растворов в присутствии кислотно-основного индикатора фенолфталеина.

В пробирку налили 10 мл дистиллированной воды и добавили 0,5-1 мл раствора аммиака. Прибавили несколько капель фенолфталеина и перемешали раствор, его цвет _____ . Отлили 2-3 мл полученного раствора в другую пробирку и нагрели ее на спиртовке до _____ . Охладили пробирку в стакане с холодной водой. Окраска раствора стала _____ .

В соответствии с принципом Ле-Шателье, это можно объяснить следующим образом

Вывод:

ОТЧЕТ
по ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2.
«РАСТВОРЫ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ, СОЛЕЙ
И ИХ СВОЙСТВА»

по дисциплине **«ХИМИЯ»**

Цель работы – исследование свойств растворов сильных и слабых электролитов, изучение реакций в растворах электролитов и приобретение навыков составления уравнений этих реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде; научиться определять pH среды при помощи кислотно-основных катализаторов методом визуального колориметрирования; познакомиться с методикой проведения кислотно-основного титрования и методикой расчета концентрации исследуемого вещества.

Опыт 1. Изменение окраски кислотно-основного индикатора в зависимости от pH среды.

В девять пробирок налили по 3-5 мл дистиллированной воды. В каждую вторую пробирку в тройке добавили несколько капель 1н. раствора H_2SO_4 , в каждую третью - несколько капель 1н. раствора NaOH (в первых пробирках нейтральная среда), хорошо перемешали содержимое пробирок. Затем в первую тройку пробирок добавили несколько капель раствора лакмуса, во вторую – метилоранж, в третью тройку – фенолфталеин, встряхнули. Отметили окраску растворов в каждом случае, результаты наблюдений занесли в таблицу.

Название индикатора	Окраска индикатора		
	в нейтральной среде	в кислой среде	в щелочной среде
Лакмус			
Метилоранж			
Фенолфталеин			

Вывод:

Опыт 2. Определение концентрации раствора соляной кислоты методом кислотно-основного титрования.

Из общего раствора пипеткой отобрали 10 мл раствора соляной кислоты HCl (V_B) и перенесли в коническую колбу. Добавили несколько капель

индикатора фенолфталеина, хорошо перемешали. Окраска раствора _____ . Коническую колбу с приготовленной пробой поставили под наконечник бюретки, которую предварительно заполнили (N_A) раствором щелочи NaOH. Уровень раствора NaOH (по нижнему уровню мениска) находится на нулевой отметке. Далее приступили к титрованию: одной рукой спускали раствор NaOH из бюретки небольшими порциями, при этом другой рукой круговыми движениями перемешивайте содержимое колбы. Продолжали добавлять рабочий раствор до тех пор, пока с последней каплей не изменился цвет исследуемого раствора _____ . Отметим уровень раствора NaOH (V_A), израсходованный на нейтрализацию соляной кислоты. Титрование повторили еще раз, результаты занесли в таблицу.

Объем раствора HCl (V_B), мл	Объем раствора NaOH (V_A), израсходованного на титрование, мл		Среднее значение V_A , мл	$N_{A(NaOH)}$, моль-экв/л	$N_{B(HCl)}$, моль-экв/л	$T_{B(HCl)}$, г/мл
	1	2				

Рассчитали нормальную концентрацию (N_B) и титр (T_B) раствора HCl по следующим формулам:

$$N_B = N_A V_A / V_B,$$

где N_A , N_B – нормальные концентрации рабочего раствора А и определяемого вещества В, моль-экв/л; V_A , V_B – объемы веществ А и В, л (мл).

$$T_B = N_B f_{\text{экв}} M_B / 1000,$$

где T_B – титр вещества В (масса вещества В, содержащегося в 1 мл раствора), г/мл; $f_{\text{экв}}$ – фактор эквивалентности вещества В; M_B – молярная масса вещества В, моль/л; N_B – нормальность вещества В, моль-экв/л.

Уравнение реакции:

Расчеты:

$$N_B =$$

$$T_B =$$

Вывод: _____

 _____.

Опыт 3. Гидролиз солей.

В шести склянках находятся растворы солей KNO_3 , Na_2CO_3 , $BaCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, Na_2SO_4 , $FeCl_3$. Стеклой палочкой нанесли каплю каждого раствора на небольшой кусочек универсальной индикаторной бумаги, отметили ее окраску в каждом случае и при сравнении со шкалой определили pH растворов. Полученные результаты занесли в таблицу.

Формула соли	Окраска универсальной индикаторной бумаги	Реакция среды	pH растворов	$C_{исх}$ соли, моль/л	Какими основанием и кислотой образована соль (сильный или слабый электролит)
KNO_3					
Na_2CO_3					
$BaCl_2$					
$Al_2(SO_4)_3$					
Na_2SO_4					
$FeCl_3$					

Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза по первой степени:

1. _____

2. _____

3. _____

Вывод:

Опыт 4. Определение характера гидроксидов металлов. Амфотерность.

В три пробирки налили по 2-3 мл водных растворов солей $MgSO_4$, $ZnCl_2$, $CrCl_3$. Во все пробирки добавили несколько капель 2н. раствора $NaOH$ до образования осадков. Далее содержимое каждой пробирки разделили на 2 части: к первой части добавили несколько капель 2н. раствора азотной кислоты HNO_3 , а ко второй - 2н. раствора щелочи $NaOH$. Свои наблюдения и выводы занесли в таблицу.

Гидроксиды	Растворимость		Характер гидроксида
	в кислотах	в щелочах	

Уравнения реакций получения гидроксидов в молекулярном и ионном виде:

1. _____

2. _____

3. _____

Молекулярные и ионные уравнения реакций взаимодействия гидроксидов с кислотой и щелочью:

1. _____

2. _____

3.

4.

5.

Вывод:

ОТЧЕТ
по ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

**«ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ И
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»**

по дисциплине «ХИМИЯ»

Цель работы - приобретение навыков составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; экспериментальное изучение электрохимических процессов, протекающих в работающих гальванических элементах, при электролизе водных растворов солей; ознакомление с процессами, обуславливающими электрохимическую коррозию металлов и сплавов.

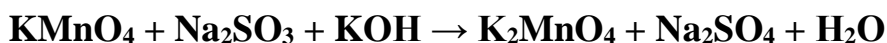
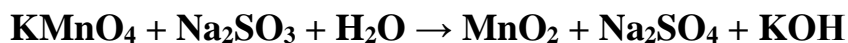
Опыт 1. *Изучение окислительной активности перманганата калия в разных средах.*

В три пробирки налили по 2 мл раствора перманганата калия KMnO_4 . Для приготовления кислой, нейтральной и щелочной реакционных сред в первую пробирку добавили несколько капель серной кислоты, вторую пробирку оставили без изменений, в третью – добавили несколько капель концентрированного раствора щелочи NaOH . После этого в каждую пробирку

добавили небольшое количество раствора сульфита натрия Na_2SO_3 . Отметили изменения цвета растворов, наблюдения внесли в таблицу.

Среда	Цвет раствора	Продукты реакции	Степень окисления Mn в продуктах реакции
кислая			
нейтральная			
щелочная			

Составили электронные уравнения процессов окисления и восстановления, расставили коэффициенты методом электронного баланса:



Вывод:

Опыт 2. Влияние образования гальванических пар на электрохимическую коррозию металлов в кислой среде.

2а. Налили в пробирку около 3-5 мл разбавленной 0,5 М серной кислоты. Опустили в нее цинковую пластинку. Наблюдала образование газа _____. Далее коснулись цинковой пластинки медной проволокой. При этом наблюдали

2б. Заменяли медную проволоку на алюминиевую. При этом наблюдали

Результаты опытов объединили в таблицу.

Значения электродных потенциалов	Номер опыта	Схема гальванического элемента	Электродные процессы		Общее уравнение реакции
			на аноде	на катоде	
$E^0_{Zn^{2+}/Zn=}$ $E^0_{Cu^{2+}/Cu=}$ $E^0_{Al^{3+}/Al=}$ $E^0_{2H^+/H_2=}$	2а	$Zn Zn^{2+} 2H^+ H_2 (Cu)$			
	2б	$Al Al^{3+} 2H^+ H_2 (Zn)$			

Вывод:

Опыт 3. Изучение защитных свойств катодных и анодных покрытий.

Приготовили три пробирки. В первую налили 2-3 мл раствора $FeSO_4$ и добавили несколько капель красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$. Раствор окрашивается в _____ цвет из-за образования комплекса турнбулевой сини $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ (качественная реакция на ион Fe^{2+}). Эту пробирку оставили для сравнения. Уравнение происходящей реакции:

В оставшиеся две пробирки налили по 3-5 мл раствора серной кислоты и добавили несколько капель красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$ и опустили в них пластинки луженого (покрытого оловом) и оцинкованного железа с нанесенными царапинами. Через несколько минут отметили изменение окраски раствора в пробирках и сравнили с цветом раствора в первой пробирке.

Пластика	Fe – Zn	Fe – Sn
Цвет раствора		
Анодная реакция		
Катодная реакция		

Общее уравнение реакции		
Схема коррозионного гальванического элемента		

Вывод:

Опыт 4. Электролиз водного раствора сульфата меди.

Заполнили электролизер раствором CuSO_4 . Опустили в электролизер графитовые электроды и подключили электроды к положительному (анод) и отрицательному (катод) полюсам источника тока. Через 5 мин прекратили электролиз, выключив прибор из сети, извлекли из электролизера катод и отметили произошедшие изменения: _____

Перед тем как вынуть анод, обратили внимание на наличие или отсутствие пузырьков газа: _____. Далее извлекли из электролизера анод. В прианодное пространство опустили индикаторную бумагу. Её цвет стал _____. Это означает, что _____

Схема установки.

Анодный процесс: _____

Катодный процесс: _____

Общее уравнение процесса:

Вывод:

Опыт 5. Измерение ЭДС биметаллического Al - Си гальванического элемента.

В два стакана на 50 мл налили немного 1 М растворов солей $Al_2(SO_4)_3$ и $CuSO_4$, в растворы опустили соответствующие металлические пластины. Далее растворы соединили при помощи электролитического ключа (полоска фильтровальной бумаги, смоченная раствором хлорида калия), а металлические пластины соединили проводами через измерительное устройство. Измерения производили некомпенсационным методом при помощи вольтметра.

Показания прибора: $ЭДС_{эксп} =$ В.

Теоретическое значение $ЭДС_{теор}$ элемента рассчитали через стандартные электродные потенциалы по формуле:
 $ЭДС_{теор} =$

Схема установки.

Анодный процесс: _____

Катодный процесс: _____

Общее токообразующее уравнение:

Схема гальванического элемента:

Вывод:

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-6		
использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Этап (уровень)	Критерии оценивания	
	не зачтено	зачтено
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения.	Обучающийся демонстрирует соответствие следующих знаний: основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов	Обучающийся демонстрирует соответствие следующих умений: определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя	Обучающийся владеет в полном объеме и проявляет достаточность владения навыками (могут допускаться незначительные ошибки, неточности, затруднения): методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций

	кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно- восстановительных потенциалов реакций.	растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно- восстановительных потенциалов реакций.
--	---	---

4.2. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Химия» (выполнение лабораторных работ, оформление лабораторных отчетов в рабочей тетради, выполнение аудиторных контрольных заданий и индивидуальной контрольной работы, выполнение итоговых тестовых заданий по модулям).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «19» мая 2018 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «18» мая 2019 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол №9 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечения, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельных работы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол №6 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в тематике для самостоятельной работы, перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.