

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 2018.05.31 16:52:28
Учреждение: Чебоксарский институт
2559477a8ec1706dc9c1164bc411eb6d5c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Строительное производство



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

(наименование дисциплины)

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

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 1 декабря 2016 г. № 1511 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета)»

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- учебным планом (очной, заочной) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Автор Кузьмина Ольга Вячеславовна, к.х.н., доцент кафедры ТТМ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол №10 от 12.05.2018).

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 дисциплины «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 нанодиамазы: 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	$\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$

№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	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	11 - -	x - -

№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 ?

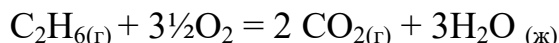
6. Какое из приведенных веществ может образовать основную соль:
1) HCl; 2) Mg(OH)₂; 3) NaOH; 4) HBr; 5) RbOH?

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

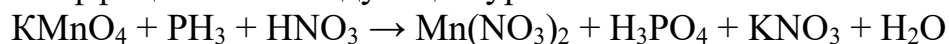
1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами:
- а) серной кислоты и гидроксида бария;
 - б) гидроксида калия и гидроксида меди (II);
 - в) карбоната натрия и нитрата свинца (II).
2. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей:
- а) бромида цинка;
 - б) ортофосфата 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

Основная литература

1. 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>
2. Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебное пособие для вузов / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05893-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472968>
3. Тупикин, Е. И. Химия в строительстве : учебное пособие для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04152-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471450>

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>

Периодика

1. Научное приборостроение / гл. ред. В.Е.Курочкин. – Санкт-Петербург : Институт аналитического приборостроения РАН, 2021. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/3111?category=931>. – Текст : электронный.

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 объёме 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 «1С 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 аттестации 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 OLPNLAcDmc (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

		<p>Microsoft Office 2010 Acsmc(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Гарант (Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017) Консультант (Договор от 09.01.2017)</p>
42а (г. Чебоксары, пр. Мира. 40) - Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкаф-2шт.	

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

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.