

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 07 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.03 Химия

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план б080301_24_ПГС.plx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 1, Экзамен 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Варданян М.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 25.03.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ к.э.н., доцент Грудистова Е.Г. _____

протокол №7 от 05.04.2024 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Дудина И.В.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 13
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов химического мышления путем освоения ими основных законов химии, выработки навыков самостоятельного выполнения химического эксперимента, использования приемов анализа и синтеза, овладения техникой химических расчетов, поиска взаимосвязи между объектами и явлениями
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.06.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин основных общеобразовательных программ	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Строительные материалы	
2.2.2	Экология	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Индикатор 1	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области строительства
Индикатор 2	ОПК-1.3. Определяет характеристики физических и химических процессов (явлений), характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретических и экспериментальных исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы химии, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;
3.1.2	закономерности протекания химических процессов;
3.2	Уметь:
3.2.1	применять полученные знания по химии при решении стандартных задач в области строительства; анализировать результаты химического эксперимента, выделять химическую составляющую в прикладных задачах профессиональной деятельности;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проведения простейшего химического эксперимента;
3.3.2	навыками работы на современной аппаратуре для проведения эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общая и неорганическая химия						
1.1	Контр.ра б.	Выполнение заданий контрольной работы	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.2	Лек	Строение атома и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	1	2	ОПК-1	Л1.2 Э2	0,7	Лекция-беседа ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.3	Лек	Химическая связь и строение молекул	1	1	ОПК-1	Л1.2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.4	Лаб	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (дискуссия).	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1	2	Работа в малых группах; Активная технология. ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.5	Лек	Водные растворы и электролитическая диссоциация	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,5	Лекция-беседа ОПК-1.1.ОПК-1.3.

1.6	Лаб	Изучение основных классов неорганических соединений	1	4	ОПК-1	Л2.1	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.7	Лаб	Приготовление растворов заданной концентрации	1	2	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.8	Лаб	Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов	1	4	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.9	Лаб	Изучение окислительно-восстановительных реакций	1	2	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.10	Лаб	Изучение химических свойств металлов	1	2	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.11	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Строение атома и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева". Подготовка с лабораторным работам: "Изучение основных классов неорганических соединений"; "Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева"; "Изучение окислительно-восстановительных реакций"; "Изучение химических свойств металлов". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	10	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.12	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Химическая связь и строение молекул". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
1.13	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Водные растворы и электролитическая диссоциация". Подготовка к лабораторным работам: "Приготовление растворов заданной концентрации", "Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов" Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.

1.14	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	14	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
	Раздел	Раздел 2. Физическая и коллоидная химия						
2.1	Контр.ра б.	Выполнение заданий контрольной работы	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Э2	0	ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.2	Лек	Основы химической термодинамики	1	2	ОПК-1	Л1.2	1	Лекция- беседа ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.3	Лек	Основы химической кинетики. Химическое равновесие.	1	2	ОПК-1	Л1.2	1	Лекция- беседа ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.4	Лек	Коллигативные свойства растворов	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,6	Лекция- беседа ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.5	Лек	Основы коллоидной химии	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,6	Лекция- беседа ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.6	Лек	Основы электрохимии	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,4	Интерактивн ая (проблемная) лекция ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.7	Лаб	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	1	2	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах; ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.8	Лаб	Определение скорости химической реакции	1	4	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах. ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.9	Лаб	Изучение электрохимических процессов	1	4	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0	ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.10	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы химической термодинамики". Подготовка к лабораторной работе "Определение теплового эффекта реакции нейтрализации". Выполнение задания в контрольной работе. Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2	0	ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.11	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы химической кинетики. Химическое равновесие." Выполнение задания в контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе «Определение скорости химической реакции».	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2	0	ОПК- 1.1.ОПК-1.3.
2.12	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Коллигативные свойства растворов". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2	0	ОПК- 1.1.ОПК-1.3.

2.13	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы коллоидной химии". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
2.14	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы электрохимии". Выполнение задания в контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе "Изучение электрохимических процессов". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
2.15	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	16	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
	Раздел	Раздел 3. Аналитическая химия						
3.1	Контр.раб.	Выполнение заданий контрольной работы	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.2	Лек	Качественный химический анализ	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,5	Лекция-беседа ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.3	Лек	Количественный химический анализ	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,2	Лекция-беседа ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.4	Лаб	Качественные реакции на катионы и анионы	1	4	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.5	Лаб	Определение молярной массы эквивалентов металла	1	4	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0,5	Работа в малых группах. ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.6	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Аналитический сигнал и его виды" Подготовка к лабораторной работе "Качественные реакции на катионы и анионы". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.7	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Методы количественного анализа: гравиметрический, титриметрический, электрохимический, оптический". Подготовка к лабораторной работе "Определение молярной массы эквивалентов металла". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
3.8	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	14	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.

	Раздел	Раздел 4. Высокомолекулярные соединения (ВМС)						
4.1	Лек	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,2	Лекция-беседа ОПК-1.1.ОПК-1.3.
4.2	Лек	Строение и свойства важнейших синтетических полимеров	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,3	Лекция-беседа ОПК-1.1.ОПК-1.3.
4.3	Ср	Проработка лекционного материала по теме «Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)». Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
4.4	Ср	Проработка лекционного материала по теме «Строение и свойства важнейших синтетических полимеров». Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.
4.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	10	ОПК-1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.ОПК-1.3.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

I. Вопросы и задания для текущего контроля

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

Лабораторная работа "Изучение основных классов неорганических соединений"

Задание:

- Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
- Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - Получить основной оксид, кислотный оксид, кислоту;
 - Получить среднюю соль;
 - Изучить взаимодействие основного оксида с водой;
 - Получить гидроксиды кобальта и хрома;
 - Изучить свойства основного и амфотерного оксидов;
 - Изучение взаимодействие соли с металлом;
 - Изучить взаимодействие кислоты с солью;
 - Изучить взаимодействие кислоты со щёлочью;
 - Получить кислую соль;
 - Получить основную соль.
- Составить письменный отчёт по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Почему в опыте 2.1 лакмус изменил окраску?
2. Какими свойствами обладает оксид меди (II)?
3. Почему гидроксид хрома (III) растворяется и в кислоте, и в щелочи?
4. При взаимодействии каких веществ протекает реакция нейтрализации?
5. При каких условиях образуются кислые соли? При каких условиях образуются основные соли?

Лабораторная работа "Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (дискуссия).

Вопросы для подготовки к дискуссии:

1. Элементарные частицы, образующие атом.
2. Корпускулярно-волновая двойственность электронов.
3. Принцип неопределенности Гейзенберга.
4. Электронное облако (атомная орбиталь). Электронная плотность.
5. Квантовые числа.
6. Принципы электронного строения атома.
7. Электронные и графические формулы атомов и ионов.
8. Валентные электроны. Степень окисления. Высшая и низшая степени окисления.
9. Периодически изменяющиеся характеристики атомов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
10. Периодический закон Д.И. Менделеева. Причина периодичности изменения свойств элементов.

Лабораторная работа "Приготовление растворов заданной концентрации"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с лабораторной посудой, используемой для приготовления растворов.
 - 3.1. Изучить порядок выполнения лабораторной работы:
 - 3.2. Приготовить заданные растворы по инструкции:
 - 3.3. Выполнить соответствующий расчет и приготовить водный раствор хлорида натрия объемом 250 мл и массовой долей соли 5 % разбавлением концентрированного раствора;
 - 3.4. Приготовить водный раствор хлорида натрия из кристаллической соли, выполнить соответствующий расчет массовой доли и массы навески.
4. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. С помощью каких средств измеряют объем жидкости?
2. Какие виды мерной посуды используют для точных измерений, а какие для приближенных?
3. Какие правила следует соблюдать при использовании пипетки, бюретки, мерной колбы?
4. Для измерения какой характеристики раствора используют ареометр?
5. Какие правила следует соблюдать при выполнении измерений с помощью ареометра?

Лабораторная работа "Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 2.1. Изучить характер электролитической диссоциации гидроксидов.
 - 2.2. Изучить равновесие и его смещение в растворах слабых электролитов.
 - 2.3. Изучить реакции в растворах электролитов.
 - 2.4. Изучить окраску кислотно-основных индикаторов в различных средах.
 - 2.5. Изучить реакцию среды в растворах следующих солей: хлорида алюминия, карбоната натрия, хлорида калия, ацетата аммония.
 - 2.6. Изучить полный (необратимый) гидролиз солей для случая, когда в растворе одновременно присутствуют две соли: хлорид алюминия и карбонат натрия.
3. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Почему в опыте 2.1 гидроксид кобальта растворился только в растворе кислоты, а гидроксид хрома (III) – в растворе кислоты и в растворе щелочи? Сделать вывод о характере электролитической диссоциации полученных гидроксидов.
2. Почему в опыте 2.2 произошло изменение окраски индикаторов в растворах кислоты и основания при добавлении солей?
3. При каких условиях реакции в растворах электролитов необратимы?
4. Какую окраску приобретает лакмус в кислой, нейтральной и щелочной средах?
5. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры.

Лабораторная работа "Изучение окислительно-восстановительных реакций"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 2.1. Изучить окислительно-восстановительную двойственность соединений серы в промежуточной степени окисления.

- 2.2. Изучить влияние pH среды на характер восстановления перманганата калия.
- 2.3. Изучение реакции йодида калия с пероксидом водорода.
- 2.4. Изучение поведения органических веществ в окислительно-восстановительных реакциях.
3. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Объясните, почему сульфит натрия может выступать в ОВР и как окислитель, и как восстановитель.
2. Объясните, используя результаты опыта 2.2, как влияет характер среды на процессы восстановления перманганата калия.
3. Определите, к какому типу относятся окислительно-восстановительные реакции, рассматриваемые в каждом опыте.
4. Укажите, атом какого элемента в опыте 2.3 является восстановителем, а какого – окислителем и почему.
5. Объясните, используя результаты опыта 2.4, какую функцию могут выполнять органические вещества в ОВР.

Лабораторная работа "Изучение химических свойств металлов"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 2.1. Изучить взаимодействие магния с кислотой и щелочью.
 - 2.2. Изучить взаимодействие алюминия с кислотой и щелочью.
 - 2.3. Получить гидроксид алюминия и изучить его свойства.
 - 2.4. Изучить взаимодействие железа с кислотой и щелочью.
 - 2.5. Получить гидроксид железа (II) и изучить его свойства.
 - 2.6. Получить гидроксид железа (III) и изучить его свойства.
 - 2.7. Изучить качественные реакции на ионы Fe^{2+} , Fe^{3+} .
 - 2.8. Изучить взаимодействие цинка с кислотой и щелочью.
 - 2.9. Получить гидроксид цинка и изучить его свойства.
 - 2.10. Изучить взаимодействие цинка с солями.
3. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Дайте названия продуктов взаимодействия металлов с хлором, азотом, кремнием, водородом, серой, фосфором, углеродом.
2. Укажите окислитель и восстановитель в реакции магния с кислотой и щелочью?
3. Какие свойства проявляют алюминий и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
4. Какие свойства проявляет железо (III) и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
5. Приведите реакции, подтверждающие амфотерные свойства цинка и его гидроксида.

Раздел 2. Физическая и коллоидная химия

Лабораторная работа "Определение теплового эффекта реакции нейтрализации"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с лабораторной калориметрической установкой для определения теплового эффекта.
3. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы.
 - 3.1. Выполнить определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием согласно инструкции.
 - 3.2. Записать результаты опыта: массу калориметрического стакана m , кг; суммарный объем жидкости в калориметрическом стакане, V , л; начальную температуру растворов кислоты и щелочи T_k и $T_{щ}$, К; конечную температуру T_k , К.
 - 3.3. Выполнить расчет теплового эффекта проведенной реакции по инструкции.
4. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какие уравнения называются термохимическими? Приведите примеры.
2. При каких условиях тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпии?
3. Для каких измерений используется калориметрическая установка?
4. На что указывает знак H в проведенном опыте?
5. Почему тепловые эффекты реакций нейтрализации соляной и азотной кислот гидроксидом калия одинаковы, но отличаются от теплоты нейтрализации уксусной кислоты? В каком случае теплоты нейтрализации больше?

Лабораторная работа "Определение скорости химической реакции. Изучение химического равновесия"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 2.1. Изучить влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции;
 - 2.2. Изучить влияние температуры на скорость химической реакции;
 - 2.3. Изучить смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ.
3. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. В чём заключается кинетическая характеристика химической реакции? Перечислите факторы, от которых она зависит.
2. Какая стадия сложной реакции называется лимитирующей?
3. Какой вид имеет кинетическое уравнение изучаемой в опыте 2.1 реакции?
4. Почему в качестве первой точки кривой скорости реакции в опыте 2.1 правомерно использовать точку начала координат?
5. Почему графическая зависимость скорости реакции от температуры не может выражаться прямой линией? Используя уравнение Вант-Гоффа, установите форму линии и обоснуйте, почему нельзя начинать эту линию от начала координат.

Лабораторная работа "Изучение электрохимических процессов"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 2.1. Изучить образование гальванических пар при химических реакциях.
 - 2.2. Изучить коррозию оцинкованного и луженого железа.
 - 2.3. Изучить электролиз водного раствора иодида калия с инертными электродами.
 - 2.4. Изучить электролиз водного раствора сульфата калия с инертными электродами.
 - 2.5. Изучить электролиз водного раствора сульфата меди с инертными электродами.
 - 2.6. Изучить электролиз водного раствора сульфата меди с растворимым медным анодом.
3. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Объясните, какой электрод в опыте 2.1 является катодом, а какой – анодом.
2. Почему изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизера в опытах 2.2 и 2.3?
3. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются?
4. На каком электроде в опыте 2.4 появляется бурый налет? Что это за вещество?
5. Объясните, используя результаты опыта 2.5, как протекает электролиз с растворимым анодом.

Раздел 3. Аналитическая химия

Лабораторная работа "Качественные реакции на катионы и анионы"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 2.1. Открыть катион аммония NH_4^+ .
 - 2.2. Открыть катиона кальция Ca^{2+} .
 - 2.3. Открыть катион бария Ba^{2+} .
 - 2.4. Открыть катион цинка Zn^{2+} .
 - 2.5. Обнаружить катион хрома Cr^{3+} .
 - 2.6. Открыть катион алюминия Al^{3+} .
 - 2.7. Открыть катион свинца .
 - 2.8. Открыть катион железа (II) .
 - 2.9. Открыть катион железа (III) .
 - 2.10. Открыть катион серебра Ag^+ .
 - 2.11. Открыть сульфат-ион .
 - 2.12. Открыть карбонат-ион .
 - 2.13. Открыть хлорид-ион Cl^- .
 - 2.14. Открыть нитрат-ион NO_3^- .
3. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какой анализ называют качественным? В чем заключается его задача?
2. Что такое аналитический сигнал? Приведите примеры аналитического сигнала.
3. Какую реакцию называют аналитической?
4. Какое явление можно наблюдать при внесении в пламя газовой горелки соединений некоторых металлов? Как это явление может быть использовано в качественном анализе?
5. Напишите характерные реакции катионов и анионов.

Лабораторная работа "Определение молярной массы эквивалентов металлов"

Задание:

1. Изучить основные теоретические сведения с использованием литературы [Л3.3].
2. Ознакомиться с лабораторной установкой для определения молярной массы эквивалента металлов.
3. Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы:
 - 3.1. Выполнить определение молярной массы эквивалента цинка согласно инструкции.
 - 3.2. Записать результаты опыта: массу навески металла m , кг; объем выделившегося водорода V , л; температуру t , °C; абсолютную температуру T , К; атмосферное давление P , кПа; давление насыщенного водяного пара при данной температуре, $P_{\text{H}_2\text{O}}$, кПа; парциальное давление водорода, P_{H_2} кПа.

3.3. Выполнить расчет эквивалентной массы цинка по инструкции.

4. Составить письменный отчет по лабораторной работе.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Сформулируйте понятие "эквивалент вещества".

2. Что такое эквивалентный объем?

3. Как определить молярную массу эквивалентов простого вещества? сложного вещества?

4. Какая химическая реакция лежит в основе экспериментального определения молярной массы эквивалентов цинка?

5. Почему при расчетах молярной массы эквивалентов цинка учитывается значение парциального давления водорода P_{H_2} ?

Раздел 4. Высокомолекулярные соединений (ВМС).

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите основные свойства полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, полистирола, поливинилхлорида и поливинилацетата и области их применения в строительных технологиях.

2. Опишите характерные свойства фторопласта-4 и диэлектриков на его основе.

3. Опишите характерные свойства эпоксидных смол и укажите области их применения в строительных технологиях.

4. Что представляют собой полиорганосилоксаны и каковы их характерные свойства?

5. Что представляют собой пластмассы и из каких компонентов они состоят? Приведите примеры.

II. Фонд тестовых заданий по химии Визуальной студии тестирования (VTS) для контроля учебных достижений обучающихся по основным разделам дисциплины.

Содержит 500 заданий.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа

Тематика заданий контрольной работы:

1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, свойства элементов и их соединений, общие свойства металлов;
2. Основные количественные характеристики вещества: моль, эквивалент, масса и объем; основные законы химии;
3. Классы неорганических соединений; химические свойства металлов, оксидов, оснований, кислот и солей;
4. Строение атома, зависимость свойств элементов от строения их атомов; химическая связь;
5. Термодинамические параметры и функции, закономерности протекания химических процессов;
6. Скорость химических реакций и химическое равновесие;
7. Способы выражения состава растворов, электролитическая диссоциация, определение pH растворов, гидролиз солей;
8. Окислительно-восстановительные реакции, методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;
9. Электрохимические процессы: гальванический элемент как химический источник электрического тока; электролиз, катодные и анодные процессы при электролизе;
10. Основы аналитической химии. Методы качественного и количественного химического анализа.

Контрольная работа выполняется по вариантам с использованием следующей литературы:

1. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие/ Б.И. Адамсон, О.Н. Гончарук, В.Н. Камышова и др.; Под ред. Н.В. Коровина. – изд. 2-е., испр. – М.: Высш. шк., 2008. – 255 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия : учебник для бакалавров / 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 900 с.

6.3. Фонд оценочных средств

I. Вопросы к экзамену

Раздел 1.

- 1.1 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периоды, семейства, группы.
- 1.2 Порядковый номер элемента. Закон Мозли. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.
- 1.3 Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа.
- 1.4 Принципы и правила составления электронных и графических формул многоэлектронных атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
- 1.5 Причина периодичности изменения свойств элементов в рядах и периодах. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств и химической активности элементов.
- 1.6 Механизмы образования химической связи.
- 1.7 Основные положения метода валентных связей (МВС).
- 1.8 Структура молекул. Привести примеры.
- 1.9 Общая характеристика металлов.
- 1.10 Получение и химические свойства металлов.
- 1.11 Применение металлов в различных технологиях. Важнейшие металлические конструкционные материалы.
- 1.12 Концентрация растворов и способы ее выражения.
- 1.13 Диссоциация электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.
- 1.14 Электролитическая диссоциация воды. Понятие pH.
- 1.15 Гидролиз солей. Привести примеры.

1.16 Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Привести примеры.

1.17 Методы подбора коэффициентов в уравнениях ОВР.

1.18 Важнейшие окислители и восстановители. Привести пример.

Раздел 2.

2.1 I, II и III законы термодинамики.

2.2 Закон Гесса и следствия из него.

2.3 Энтропия и ее изменение в химических процессах.

2.4 Понятие скорости гомогенной и гетерогенной химической реакции.

2.5 Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

2.6 Теория катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы.

2.7 Химическое равновесие и его смещение.

2.8 Понятие об электродных потенциалах, их измерение. Стандартный электрод. Формула Нернста.

2.9 Ряд относительных стандартных потенциалов.

2.10 Гальванический элемент как химический источник электрического тока. Привести пример.

2.11 Электролиз растворов и расплавов. Привести примеры. Законы электролиза.

2.12 Электродные процессы при электролизе.

2.13 Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Привести примеры.

2.14 Методы защиты металлов от коррозии. Привести примеры.

2.15 Дисперсные системы: классификация и методы получения. Привести примеры.

2.16 Мицеллярная теория образования коллоидных растворов.

2.17 Коагуляция и устойчивость дисперсных систем.

Раздел 3.

3.1 Качественный анализ: аналитический сигнал и его виды. Привести примеры.

3.2 Гравиметрический анализ

3.3 Колориметрический анализ.

Раздел 4.

4.1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)

4.1 Классификация полимеров. Привести пример.

4.2 Строение полимеров. Привести пример.

4.3 Важнейшие свойства полимеров. Привести пример.

II. Экзаменационный тест

Вариантов 5. Каждый вариант содержит 30 тестовых заданий по основным разделам дисциплины.

Тематическая структура теста:

Вопросы 1-5 из тем:

1.1 Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Периоды, семейства, группы.

1.2 Порядковый номер элемента. Закон Мозли. Значение периодического закона Д.И.Менделеева.

1.3 Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа.

1.4 Принципы и правила составления электронных и графических формул многоэлектронных атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.

1.5 Причина периодичности изменения свойств элементов в рядах и периодах. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств и химической активности элементов.

Вопросы 6-10 из тем:

1.6 Механизмы образования химической связи.

1.7 Основные положения метода валентных связей (МВС).

1.8 Структура молекул.

1.9 Общая характеристика металлов.

1.10 Получение и химические свойства металлов.

1.11 Применение металлов в различных технологиях.

4.1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)

4.1 Классификация полимеров.

4.2 Строение полимеров.

4.3 Важнейшие свойства полимеров.

Вопросы 11-15 из тем:

1.13 Концентрация растворов и способы ее выражения.

1.14 Диссоциация электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.

1.15 Электролитическая диссоциация воды. Понятие pH.

1.16 Гидролиз солей. Привести примеры.

1.17 Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР).

1.18 Методы подбора коэффициентов в уравнениях ОВР.

1.19 Важнейшие окислители и восстановители.

Вопросы 16-20 из тем:

2.1 I, II и III законы термодинамики.

2.2 Закон Гесса и следствия из него.

2.3 Энтропия и ее изменение в химических процессах.

2.4 Характеристические функции: Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.

2.5 Понятие скорости гомогенной и гетерогенной химической реакции.

2.6 Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

- 2.7 Теория катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы.
- 2.8 Химическое равновесие и его смещение.
- Вопросы 21-25 из тем:
- Понятие об электродных потенциалах, их измерение. Стандартный электрод. Формула Нернста.
- 2.10 Ряд относительных стандартных потенциалов.
- 2.11 Гальванический элемент как химический источник электрического тока.
- 2.14 Коррозия металлов. Основные виды коррозии.
- 2.16 Методы защиты металлов от коррозии.
- Вопросы 26-27 из тем:
- 3.2 Гравиметрический анализ
- 3.3 Колориметрический анализ.
- Вопросы 28-30 из тем:
- 2.12 Электролиз растворов и расплавов. Законы электролиза.
- 2.13 Электродные процессы при электролизе.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы и задания для лабораторных работ.

Контрольная работа.

Фонд тестовых заданий по химии Визуальной студии тестирования (VTS).

Вопросы к экзамену.

Экзаменационный тест.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Коровин Н.В.	Общая химия: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2002	49	
Л1. 2	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	99	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Варданын М.А., Лапина С.Ф.	Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки академического бакалавриата	Братск: БрГУ, 2015	55	
Л2. 2	Адамсон Б.И., Гончарук О.Н., Коровин Н.В.	Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Задачи%20и%20упражнения%20по%20химии.Учеб.пособие.2006.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Русина О.Б.	Химия: Методические указания для подготовки студентов к текущему и итоговому контролю	Братск: БрГУ, 2011	80	
Л3. 2	Русина О.Б.	Химия: методические указания для подготовки студентов к текущему и итоговому контролю	Братск: БрГУ, 2012	132	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии	http://school-sector.relarn.ru/nsm
Э2	Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов	http://hemi.wallst.ru/

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
---------	--

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»

7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2420	Лаборатория общей неорганической химии №1	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Муфельная печь. Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Лек
2422	Лаборатория общей неорганической химии №2	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Шкаф сушильный; - Весы ВЛА-200М; - Весы ВЛКТ-500М. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 22 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Лаб
1001	читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005	Ср
1349	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг.77"/195,6 см) - 1 шт. - МФУ Canon LaserBase MF3228 - 1 шт. - монитор TFT 19 LG1953S-SF (8шт.) - монитор TFT 17" LD L1753S-SF Silver 1280*1024, 1000:1, 300cd/m2. 8ms (8 шт.) - системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Combo, FDD, ATX 350W, kb/mouse (10 шт.) - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (6 шт.) - сканер CANOSCAN LIDE220 - 1 шт. Дополнительно: - маркерная доска- 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/16 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1 шт.	Экзамен
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			

Преподавание дисциплины «Химия» проводится с использованием следующих традиционных видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

- лекция, проведение которой основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.
- лабораторные работы, основывающиеся на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. Подготовка студентов к лабораторным работам выполняется с использованием литературы [Л2.1].
- самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучении материала к практическим занятиям. Самостоятельная работа выполняется с использованием литературы [Л1.1], [Л1.2], [Л1.3], [Л2.1], [Л3.1], [Л3.2].
- текущий контроль учебных достижений обучающихся проводится после изучения каждого раздела с использованием технических средств обучения на базе банка тестовых заданий Визуальной студии тестирования (VTS). Для подготовки к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации обучающиеся используют тестовые задания из соответствующего раздела литературы [3.1], [3.2]. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому обучающемуся в рамках одного контроля, в зависимости от объема раздела составляет от 20 до 30. Время на подготовку ответов – от 45 до 60 мин.
- контрольная работа, выполняемая по заданному варианту, направленная на закрепление теоретических знаний и

практических умений по решению химических задач. Контрольная работа выполняется с использованием литературы [1.1],[1.2],[1.3],[2.1].

- консультации. В случае затруднений при изучении курса следует обращаться за письменной консультацией к своему преподавателю. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим организационно-методическим вопросам.
- экзамен. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили весь объем запланированной работы в установленные сроки, а именно: посещали лекции и вели конспекты; выполнили лабораторные работы и защитили отчеты по ним; успешно прошли тестирование по четырем разделам дисциплины. Экзамен организуется на базе электронного банка тестовых заданий и может быть проведен как в письменном виде в аудитории, так и в дисплейном классе с использованием Визуальной студии тестирования (VTS) на основе согласованного расписания индивидуально или для группы в целом. Количество заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках итогового контроля, равно 30. Общее время на подготовку ответов при тестировании – 60 мин. Для подготовки к экзаменационному тестированию обучающиеся используют литературу [3.1], [3.2].