

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(789)Химия

Направление подготовки (специальность): **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность: **профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инженерная компьютерная графика; Компьютерное моделирование технологических процессов в машиностроении; Математика; Механика жидкости и газа; Основы проектирования; Основы термодинамики и теплопередачи; Теоретическая и прикладная механика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Технологическое оборудование; Физика; Электротехника и электроника

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
1	3	108	50	58	экзамен;
ИТОГО:	3	108	50	58	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
1	3	108	26	82	экзамен;
ИТОГО:	3	108	26	82	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	1.1 Использует основные законы	З(ОПК-1)	Знать:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности		теоретические основы химии: строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций; номенклатуру и свойства важнейших классов неорганических соединений; основы методов качественного и количественного анализа; основы электрохимии, свойства и строение полимеров.
		У(ОПК-1)	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, строение вещества, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химической дисциплины; решать типовые учебные задачи.
		В(ОПК-1)	Владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений, методами качественного и количественного анализа многокомпонентных систем.

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по се- местрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	50	50											
лекции (всего)	18	18											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	12	12											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	14	14											
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзаме- на, консультации)	6	6											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), все- го в том числе: (указать конкретный вид СРО)	58	58											
выполнение и подготовка к защите курсового про- екта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитиче- ских исследований и т.п	5	5											
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20	20											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10	10											
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23	23											
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108	108											

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по се- местрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	26	26											
лекции (всего)	8	8											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	4	4											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	8	8											
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзаме- на, консультации)	6	6											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), все- го в том числе: (указать конкретный вид СРО)	82	82											
выполнение и подготовка к защите курсового про- екта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитиче- ских исследований и т.п	8	8											

изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	49	49															
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2	2															
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23	23															
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0																
освоение on-line курса	0																
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0																
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108	108															

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Строение вещества	1	6	2		11	19	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
2	Превращение вещества	1	6	4	8	24	42	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
3	Избранные вопросы химии	1	6	6	6	23	41	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
	ИТОГО:		18	12	14	58	102	

Форма обучения: заочная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Строение вещества	1	4	2	2	46	54	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
2	Превращение вещества	1	2	1	4	18	25	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
3	Избранные вопросы химии	1	2	1	2	18	23	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
	ИТОГО:		8	4	8	82	102	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раз- дела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Строение	Строение атома	2		2

	вещества	Предмет химии. Теоретические представления о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Электронная орбиталь. Типы орбиталей. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Хунда. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.			
2	1-Строение вещества	Химическая связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. неполярная и полярная ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Многоцентровые связи. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь.	4		2
3	2-Превращение вещества	Термодинамика и термохимия. Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Понятие об энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Следствие из закона Гесса. Направление химических процессов.	2		1
4	2-Превращение вещества	Химическая кинетика и равновесие. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных процессов. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа, закон Аррениуса. Теория активации молекул. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2		1
5	2-Превращение вещества	Растворы. Растворы. Виды растворов. Растворимость газов, жидкостей, твердых веществ. Основные характеристики растворов. Способы выражения состава растворов. Свойства растворов неэлектролитов.	2		
6	3-Избранные вопросы химии	Электрохимические процессы. Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Электродный потенциал. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических и газовых электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы. Направление ОВР.	2		1
7	3-Избранные вопросы химии	Общие свойства металлов. Физические свойства металлов. Распространение в природе. Методы получения. Применение. Химические свойства металлов.	4		1
	-	ИТОГО:	18		8

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Строение вещества	1	Строение атома Изображение электронных формул атомов			2
2-Превращение вещества	1	Химическая кинетика и равновесие. Химическая кинетика. Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Химическое равновесие.	4		2
2-Превращение вещества	2	Определение концентрации растворов методом титрования. Определение концентрации растворов методом титрования. Закон эквивалентов.	4		2
3-Избранные вопросы химии	3	Химические свойства металлов. Химические свойства металлов.	4		2
3-Избранные вопросы химии	4	Коррозия металлов. Защита от коррозии. Коррозия металлов. Защита от коррозии.	2		
-		ИТОГО:	14		8

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Строение вещества	1	Строение атома и химическая связь Электронные формулы атомов. Изображение геометрических форм молекул.	2		2
2-Превращение вещества	2	Термохимия и химическая термодинамика Закон Гесса и следствия из него. Термодинамические потенциалы.	2		1
2-Превращение вещества	3	Растворы. Способы выражения состава растворов. Общие свойства растворов.	2		
3-Избранные вопросы химии	4	Окислительно-восстановительные реакции ОВР. Метод ионно-электронного баланса. Гальванический элемент. Уравнение Нернста.	2		1
3-Избранные вопросы химии	5	Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Электрохимическая коррозия.	4		
-		ИТОГО:	12		4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Строение вещества	подготовка к сдаче зачета, экзамена	1		23
1-Строение вещества	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	1		2
1-Строение вещества	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		21
2-Превращение вещества	подготовка к сдаче зачета, экзамена	10		
2-Превращение вещества	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		
2-Превращение вещества	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		15
2-Превращение вещества	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	3		3
3-Избранные вопросы химии	подготовка к сдаче зачета, экзамена	12		
3-Избранные вопросы химии	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	5		
3-Избранные вопросы химии	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	4		13
3-Избранные вопросы химии	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	2		5
-	ИТОГО:	58		82

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Строение вещества

Кристаллическое состояние вещества. Внутреннее строение кристаллов. Реальные кристаллы. Аморфное состояние вещества. Жидкости.

Раздел 2. Превращение вещества

Цепные реакции. Колебательные реакции. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Классификация, методы получения, свойства коллоидных систем. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем и факторы на нее влияющие. Фазовые равновесия. Адсорбционные равновесия.

Раздел 3. Избранные вопросы химии

Свойства p-металлов и их соединений. Свойства d-металлов 4-7 групп. Химия элементов семейства железа. Сплавы железа. Химия платиновых металлов. Химия металлов подгрупп меди и цинка.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Интернет-олимпиады	http://olymp.i-exam.ru/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
------	-----------------	---	------------------------

1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц,клава.мышь)(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X41(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
3	1-220	Весы ВЛТЭ-150(1);Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клава Genius.мышьGenius)(4);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1);Лабораторная мойка(1);Лабораторный стол(1);Лабораторный стол пристеночный химическ(6);Микроскоп Микмед-1(1);Стол СТДФ(1);Столик для весов(1);Фотоэлектроколориметр(1);Шкаф вытяжной(2);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-221	Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5	1-223	Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1);Экран настенный Lumien MasterPicture (153*203)(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

6	1-223	Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1);Экран настенный Lumien MasterPicture (153*203)(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
7	1-223	Мультимедийный проектор Epson EB-X12 (1024*768)(1);Экран настенный Lumien MasterPicture (153*203)(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
8	1-224	Аквадистиллятор ДЭ-4 МО, 220В, ТЗМОИ(1);Иономер ЭКСПЕРТ-001-3(0,4) лабораторный(1);Кондуктометр DIST (анал.-цифр. устройство)(1);Фторопласт.пробоотб.система ПЭ-1105(1);Шкаф сушильный(1);Экран настенный(1);рН-метр-иономер-Эксперт001-3(0,1)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
9	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Класмас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
5	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (789) Химия

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	1		1	Глинка Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка. - 18-е изд, перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 898 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	1		1	Гельфман М. И. Химия: учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юс-тратов. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 408 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (789) ХимияНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»Форма обучения очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	1		1	Знакомство с химической лабораторией : учебно-методическое пособие к лабораторным работам / сост. А. Р. Хасанова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 319 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	1			Химический анализ состава природных вод : учебно-методическое пособие к лабораторным работам / сост. А. Р. Хасанова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 392 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1		1	Химия : учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным работам / сост. А. Р. Хасанова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 687 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (789)Химия

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Строение вещества	В(ОПК-1)	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений, методами качественного и количественного анализа многокомпонентных систем.	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Называет классы неорганических соединений. Описывает химические свойства неорганических соединений. Дает определения основных понятий и законов стехиометрии.	Письменный и устный опрос Тест
		З(ОПК-1)	теоретические основы химии: строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций; номенклатуру и свойства важнейших классов неорганических соединений; основы методов качественного и количественного анализа; основы электрохимии, свойства и строение полимеров.	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Знает современный химический язык, систематизацию и номенклатуру соединений, качественный и количественный состав веществ, способы доказательства строения веществ с использованием современных физико-химических методов.	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-1)	выполнять стандартные действия (классификация веществ, строение вещества, составление схем процессов, систе-	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических	Обладает навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных за-	Письменный и устный опрос Расчетно-

			матизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химической дисциплины; решать типовые учебные задачи.	схем и чертежей в профессиональной деятельности	дач.	графическая работа
2	Превращение вещества	В(ОПК-1)	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений, методами качественного и количественного анализа многокомпонентных систем.	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Проводит эксперименты по определению скорости химической реакции и смещению равновесия.	Контрольная работа Лабораторная работа Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
		З(ОПК-1)	теоретические основы химии: строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций; номенклатуру и свойства важнейших классов неорганических соединений; основы методов качественного и количественного анализа; основы электрохимии, свойства и строение	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Описывает термодинамические функции, называет факторы, влияющие на скорость химической реакции, объясняет принцип смещения химического равновесия. Называет общие свойства растворов, приводит примеры неэлектролитов, сильных и слабых электролитов, объясняет их различия.	Письменный и устный опрос

			полимеров.			
		У(ОПК-1)	выполнять стандартные действия (классификация веществ, строение вещества, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химической дисциплины; решать типовые учебные задачи.	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Определяет сущность химических процессов, условий их протекания, механизм реакций, возможность управления химическими процессами.	Контрольная работа Письменный и устный опрос
3	Избранные вопросы химии	В(ОПК-1)	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений, методами качественного и количественного анализа многокомпонентных систем.	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Обладает самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации, правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;	Контрольная работа Лабораторная работа Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
		З(ОПК-1)	теоретические основы химии: строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности проте-	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических	Определяет окислительно-восстановительные реакции, формулирует законы Фарадея, знает	Письменный и устный опрос

			кания химических реакций; номенклатуру и свойства важнейших классов неорганических соединений; основы методов качественного и количественного анализа; основы электрохимии, свойства и строение полимеров.	схем и чертежей в профессиональной деятельности	процессы, протекающие при работе гальванического элемента и при электролизе, называет методы защиты от коррозии. Описывает свойства металлов и неметаллов, называет основные свойства органических веществ, перечисляет методы качественного и количественного анализа веществ.	
		У(ОПК-1)	выполнять стандартные действия (классификация веществ, строение вещества, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химической дисциплины; решать типовые учебные задачи.	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Составляет схему работы гальванического элемента, схему процессов электролиза, схему процессов электрохимической коррозии. Записывает химические свойства металлов, неметаллов, органических соединений с помощью соответствующих химических реакций.	Контрольная работа Письменный и устный опрос

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного	Комплект контрольных заданий по вариантам.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует

		типа по теме или разделу.		высокий уровень знаний, умений и владений. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся хорошо знает материал(ориентируется), умеет и владеет приобретаемыми компетенциями. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если владеет приобретаемыми компетенциями. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся не знает учебный материал (не ориентируется), не умеет и не владеет приобретаемыми компетенциями.
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует умения и владения на высоком уровне, самостоятельно проводит эксперименты. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует умения и владения на хорошем уровне, самостоятельно проводит эксперименты. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся удовлетворительно умеет и владеет техникой выполнения лабораторных операций, проводит эксперименты с помощью преподавателя. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся не умеет и не владеет техникой выполнения лабораторных операций, не проводит самостоятельно эксперименты
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний, умений и владений. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся хорошо знает материал(ориентируется), умеет и владеет приобретаемыми компетенциями. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся удовлетворительно знает учебный материал (ориентируется), частично умеет и владеет приобретаемыми компетенциями. оценка «неудовлетворительно» выставляется

				ется обучающемуся, если обучающийся не знает (не ориентируется), не умеет и не владеет приобретаемыми компетенциями.
4	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний, демонстрирует высокий уровень умений в решении типовых задач. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует хороший уровень знаний, демонстрирует хороший уровень умений в решении типовых задач. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся не всегда умеет применять полученные знания для решения типовых задач оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся не умеет применять полученные знания для решения типовых задач
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует высокий уровень умений в решение проблемных ситуаций. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует хороший уровень умений в решение проблемных ситуаций. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся частично умеет решать проблему. оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся не умеет решать проблему

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень вопросов для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса

Раздел 1. Строение вещества.

Предмет химии. Роль химии в решении задач, стоящих перед специалистами нефтегазового профиля. Законы стехиометрии. Основные классы неорганических соединений. Химические свойства классов неорганических соединений.

Периодическая система Д.И. Менделеева. Атомные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Изменение их в периодах и группах.

Кислотно-основные свойства соединений, изменение их в периодах группах.

Химическая связь, характеристика химической связи. Ковалентная связь. Механизм образования ковалентной связи.

Сигма- и Пи- связь. Характеристика, примеры образования. Кратность связи. Свойства ковалентной связи.

Гибридизация атомных орбиталей. Примеры, характеристика.

Пространственное строение молекул.

Полярность связи, полярность молекулы.

Донорно-акцепторная связь.

Ионная связь, свойства. Металлическая связь.

Межмолекулярные взаимодействия. Комплементарность.

Раздел 2. Превращение вещества.

Внутренняя энергия, энтальпия, связь между ними. Термохимические уравнения.

Закон Гесса и следствия из него.

Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность процесса.

Скорость химической реакции. Зависимость от концентрации. Константа скорости.

Колебательные реакции.

Скорость химической реакции. Зависимость от температуры.

Энергия активации. Характеристика. Связь с константой скорости. Катализ гомогенный и гетерогенный. Энергетические диаграммы.

Химическое равновесие. Обратимые, необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Растворы. Характеристика. Тепловой эффект растворения. Энтропия растворения. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.

Дисперсные системы. Способы выражения состава растворов. Классификация, методы получения, свойства растворов.

Осмоз. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

Давление пара раствора. Закон Рауля. Температура замерзания и кипения растворов.

Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Их связь.

Диссоциации воды, водородный показатель. Расчет значения pH растворов слабых кислот и оснований.

pH-индикаторы. Интервал перехода окраски индикатора.

Произведение растворимости.

Гидролиз. Различные случаи гидролиза, степень, константа гидролиза.

Раздел3. Избранные вопросы химии

Классификация окислителей и восстановителей. Изменение окислительно-восстановительных свойств в ПС.

Электродный потенциал. Гальванические элементы.

Стандартный электрод. Измерение электродных потенциалов.

Возможность и направление протекания ОВР. Формула Нернста. Промышленное использование процесса электролиза.

Электролиз. Анодное окисление. Катодное восстановление. Законы Фарадея.

Поляризация электродов, перенапряжение электролиза.

Коррозия. Типы коррозии. Методы борьбы с коррозией.

Металлы. Характеристика. Общие свойства металлов.

Неметаллы. Характеристика. Общие свойства неметаллов.

Вода. Показатели качества воды. Жесткость воды и ее устранение.

Методы анализа веществ: химический, физический, физико-химический.

Методы химического анализа: гравиметрия; редоксиметрия; нейтрализация; комплексонометрия.

Полимеры, олигомеры. Способы получения. Некоторые полимеры, используемые в народном хозяйстве.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г.Октябрьском

Кафедра «Информационных технологий, математики и естественных наук»

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Химия»

1.Квантово-механические представления о строении атома: орбиталь, квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии.

2. Закон Гесса и следствия из него.

3. Написать гидролиз соли $AlCl_3$.

Преподаватель

Хасанова А.Р.

Зам. директора по НИР

Тынчеров К.Т.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г.Октябрьском

Кафедра «Информационных технологий, математики и естественных наук»

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине «Химия»

1. Энергия Гиббса.

2. Скорость гомогенной и гетерогенной реакций. Закон действия масс.

3. На нейтрализацию 1л раствора, содержащего 1,4 г КОН требуется 50 см³ раствора кислоты.

Вычислите нормальность раствора кислоты.

Преподаватель

Хасанова А.Р.

Зам. директора по НИР

Тынчеров К.Т.

Ответ:

Ответы:

1. Из рассмотрения физической сути периодического закона вытекает, что периодические изменения химических свойств элементов связаны с электронным строением атомов, которое в соответствии с законами волновой механики также изменяется периодически. Все периодические изменения химических свойств элементов, а также изменения разных свойств простых и сложных веществ связаны со свойствами атомных орбиталей.

Следующим важнейшим выводом, который следует из анализа данных, является вывод о периодическом изменении характера заполнения электронами внешних энергетических уровней, что и вызывает периодические изменения химических свойств элементов и их соединений.

Атомный радиус — это радиус сферы, внутри которой заключено ядро атома и 95% плотности всего электронного облака, окружающего ядро. Это условное понятие, т.к. электронное облако атома не имеет четкой границы, оно позволяет судить о размерах атома.

Численные значения атомных радиусов разных химических элементов находят экспериментально, анализируя длины химических связей, т.е. расстояния между ядрами связанных между собой атомов. Радиусы атомов выражают обычно в нанометрах (нм), $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$, пикометрах (пм), $1 \text{ пм} = 10^{-12} \text{ м}$ или ангстремах (А), $1 \text{ А} = 10^{-10} \text{ м}$.

Зависимость атомных радиусов от заряда ядра атома Z имеет периодический характер. В пределах одного периода периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева наибольшее значение атомного радиуса у атома щелочного металла. Далее с ростом Z значение радиуса уменьшается, достигает минимума у атома элемента VIIA группы, а затем скачком возрастает у атома инертного газа и далее еще больше — у атома щелочного металла следующего периода.

Ионный радиус.

Радиусы ионов отличаются от атомных радиусов соответствующих элементов. Потеря атомами электронов приводит к уменьшению их эффективных размеров, а присоединение избыточных электронов — к увеличению. Поэтому радиус положительно заряженного иона (катиона) всегда меньше, а радиус отрицательно заряженного иона (аниона) всегда больше радиуса соответствующего электронейтрального атома. Так, радиус атома калия составляет 0,236 нм, а радиус иона K^+ — 0,133 нм; радиусы атома хлора и хлорид-иона Cl^- соответственно равны 0,099 и 0,181 нм. При этом радиус иона тем сильнее отличается от радиуса атома, чем больше заряд иона. Например, радиусы атома хрома и ионов Cr^{2+} и Cr^{3+} составляют соответственно 0,127, 0,083 и 0,064 нм.

В пределах главной подгруппы радиусы ионов одинакового заряда, как и радиусы атомов, возрастают с увеличением заряда ядра

Энергия ионизации (мера проявления металлических свойств) — это энергия, необходимая для отрыва электрона от атома.

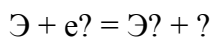
$(\text{Ca}^0 - \text{Ca}^{2+} + 2e^- - H)$.

Чем больше электронов на внешнем электронном слое, тем больше энергия ионизации. С увеличением радиуса атома энергия ионизации уменьшается. Этим объясняется уменьшение металлических свойств в периодах слева направо и увеличение металлических свойств в группах сверху вниз. Цезий (Cs) — самый активный металл.

Энергия сродства к электрону (мера проявления неметаллических свойств) — энергия, которая выделяется в результате присоединения электрона к атому ($\text{Cl}^0 + 1e^- \rightarrow \text{Cl}^- + H$). С увеличением

числа электронов на внешнем электронном слое энергия сродства к электрону увеличивается, а с увеличением радиуса атома — уменьшается. Этим объясняются увеличение неметаллических свойств в периодах слева направо и уменьшение неметаллических свойств в главных подгруппах сверху вниз.

Энергией сродства атома к электрону, или просто его сродством к электрону (?), называют энергию, выделяющуюся в процессе присоединения электрона к свободному атому Э в его основном состоянии с превращением его в отрицательный ион Э⁻ (сродство атома к электрону численно равно, но противоположно по знаку энергии ионизации соответствующего изолированного однозарядного аниона).



2. Электроотрицательность — химическое свойство атома, количественная характеристика способности атома в молекуле притягивать к себе электроны от атомов других элементов.

Наиболее сильными металлическими свойствами обладают те элементы, атомы которых легко отдают электроны. Значения их электроотрицательностей малы (? ? 1).

Неметаллические свойства особенно выражены у тех элементов, атомы которых энергично присоединяют электроны.

В каждом периоде Периодической системы электроотрицательность элементов увеличивается при возрастании порядкового номера (слева направо), в каждой группе Периодической системы электроотрицательность уменьшается при возрастании порядкового номера (сверху вниз).

Элемент фтор F обладает наивысшей, а элемент цезий Cs - наименьшей электроотрицательностью среди элементов 1-6 периодов.

При взаимодействии атомов между ними может возникать химическая связь, приводящая к образованию устойчивой многоатомной системы — молекулы, молекулярного иона, кристалла.

Условием образования химической связи является, уменьшение потенциальной энергии системы взаимодействующих атомов.

Теория химического строения. Основу теории, разработанной А. М. Бутлеровым, составляют следующие положения:

Атомы в молекулах соединены друг с другом в определенной последовательности. Изменение этой последовательности приводит к образованию нового вещества с новыми свойствами.

Соединение атомов происходит в соответствии с их валентностью.

3. Свойства веществ зависят не только от их состава, но и от их «химического строения»

Представления о механизме образования химической связи, были распространены и на более сложные молекулы. Разработанная на этой основе теория химической связи получила название метода валентных связей (ВС). Метод ВС дал теоретическое объяснение важнейших свойств ковалентной связи, позволил понять строение большого числа молекул.

валентность элемента — это способность его атомов соединяться с другими атомами в определенных соотношениях.

Первоначально за единицу валентности была принята валентность атома водорода. Валентность другого элемента можно при этом выразить числом атомов водорода, которое присоединяет к себе

или замещает один атом этого другого элемента.

состояние электродов в атоме описывается квантовой механикой как совокупность атомных электронных орбиталей (атомных электронных облаков); каждая такая орбиталь характеризуется определенным набором атомных квантовых чисел. Метод МО исходит из предположения, что состояние электронов в молекуле также может быть описано как совокупность молекулярных электронных орбиталей (молекулярных электронных облаков), причем каждой молекулярной орбитали (МО) соответствует определенный набор молекулярных квантовых чисел. Как и в любой другой многоэлектронной системе, в молекуле сохраняет свою справедливость принцип Паули, так что на каждой МО может находиться не более двух электронов, которые должны обладать противоположно направленными спинами.

4. Водородная связь. Особые свойства воды и некоторых других соединений, способных образовывать водородную связь.

Водородная связь - это взаимодействие между двумя электроотрицательными атомами одной или разных молекул посредством атома водорода: $A-H \cdots B$ (чертой обозначена ковалентная связь, тремя точками - водородная связь).

Возникновение водородной связи можно в первом приближении объяснить действием электростатических сил. Так, при образовании полярной ковалентной связи между атомом водорода и атомом фтора, который характеризуется высокой электроотрицательностью, электронное облако, первоначально принадлежавшее атому водорода, сильно смещается к атому фтора. В результате атом фтора приобретает значительный эффективный отрицательный заряд, а ядро атома водорода (протон) с «внешней» по отношению к атому фтора стороны почти лишается электронного облака. Между протоном атома водорода и отрицательно заряженным атомом фтора соседней молекулы HF возникает электростатическое притяжение, что и приводит к образованию водородной связи. Это обусловлено тем, что, обладая ничтожно малыми размерами и, в отличие от других катионов, не имея внутренних электронных слоев, которые отталкиваются отрицательно заряженными атомами, ион водорода (протон) способен проникать в электронные оболочки других атомов.

Из сказанного ясно, что условием образования водородной связи является высокая электроотрицательность атома, непосредственно связанного в молекуле с атомом водорода. Только при этом условии электронное облако атома водорода достаточно сильно смещается в сторону атом-партнера, а последний приобретает высокий эффективный отрицательный заряд. Именно поэтому водородная связь характерна для соединения самых электроотрицательных элементов: сильнее всего она проявляется у соединений фтора и кислорода, слабее — у соединений азота и еще слабее — у соединений хлора и серы.

Энергия водородной связи значительно меньше энергии обычной ковалентной связи. Однако этой энергии достаточно, чтобы вызвать ассоциацию молекул, т. е. их объединение в димеры (удвоенные молекулы) или полимеры, которые в ряде случаев существуют не только в жидком состоянии вещества, но сохраняются и при переходе его в пар. Именно ассоциация молекул, затрудняющая отрыв их друг от друга, и служит причиной аномально высоких температур плавления и кипения таких веществ, как фтороводород, вода, аммиак. Другие особенности этих веществ, обусловленные образованием водородных связей и ассоциацией молекул, будут рассмотрены ниже, при изучении отдельных соединений.

Водородная связь служит причиной некоторых важных особенностей воды — вещества, играющего огромную роль в процессах, протекающих в живой и неживой природе. Она в значительной мере определяет свойства и таких биологически важных веществ, как белки и нуклеиновые кислоты.

Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тема: Строение атома и химическая связь

Вариант 1

Задание 1. Написать электронно-графическую формулу атома астата. Указать число валентных электронов, спин-валентность, тип семейства, изобразить возбужденное состояние атома и привести примеры соединений атома в возбужденном и основном состоянии.

Задание 2. Изобразить геометрическую форму молекулы H_2S .

Тема: Строение атома и химическая связь

Вариант 2

Задание 1. Написать электронно-графическую формулу атома свинца. Указать число валентных электронов, спин-валентность, тип семейства, изобразить возбужденное состояние атома и привести примеры соединений атома в возбужденном и основном состоянии.

Задание 2. Изобразить геометрическую форму молекулы H_2O .

Тема: Классы неорганических соединений:

1. Составьте уравнения реакций между кислотами и основаниями, приводящих к образованию следующих солей: $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, K_2S , NaHCO_3 , Na_2HPO_4 .
2. Составьте формулы основных хлоридов железа (III) и уравнения реакций (в молекулярном и ионном виде) превращения этих солей в нормальную соль – хлорид железа (III).
3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей из сернистой кислоты и гидроксидов натрия и бария.
4. Составьте уравнения реакций получения солей: а) гидроксохлорида бария; б) гидроксо-сульфата железа (III) из соответствующих кислот и оснований.
5. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$\text{Ca} ? \text{CaO} ? \text{Ca}(\text{OH})_2 ? \text{CaCO}_3 ? \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

6. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$\text{Al} ? \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 ? \text{Al}(\text{OH})_3 ? \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} ? \text{AlCl}_3$

7. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$\text{Zn} ? \text{ZnSO}_4 ? \text{Zn}(\text{OH})_2 ? \text{ZnOHCl} ? \text{ZnCl}_2$

8. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$\text{S} ? \text{SO}_2 ? \text{SO}_3 ? \text{H}_2\text{SO}_4 ? \text{K}_2\text{SO}_4 ? \text{BaSO}_4$

9. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 ? \text{CuOHNO}_3 ? \text{Cu}(\text{OH})_2 ? \text{CuO} ? \text{CuSO}_4$

10. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Khasanova12554.pdf

Пример расчетно-графической работы

1. Сколько кг воды нужно прибавить к 1 кг 50 % раствора, чтобы получить 10 % раствор?
2. Сколько молей растворенного неэлектролита содержится в 250 г воды, если раствор замерзает при $-0,0930\text{ }^{\circ}\text{C}$, $K_{\text{воды}} = 1,86$.
3. На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г КОН, требуется 50 мл раствора кислоты. Вычислить нормальную концентрацию раствора кислоты?
4. В каком объеме должно быть растворены 10 г этилового спирта C_2H_6O , чтобы осмотическое давление раствора при $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ равнялось $0,1\text{ атм}$?
5. Вычислить молярную и нормальную концентрацию 40%-ного раствора фосфорной кислоты ($\rho = 1,25\text{ г/мл}$).

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Азотная кислота не реагирует с:
 - а) $Ca(OH)_2$
 - б) Na_2CO_3
 - в) SiO_2 +
2. Какая химическая связь в молекуле NH_3 ?
 - а) ионная
 - б) металлическая
 - в) ковалентная полярная +
3. Вещества с ковалентной неполярной связью:
 - а) HCl
 - б) F_2 +
 - в) H_2S
4. Доказать присутствие гидроксида кальция в водном растворе можно с помощью:
 - а) лакмуса и углекислого газа +
 - б) лакмуса и азотной кислоты
 - в) фенолфталеина и хлороводорода
5. Ярко выраженные металлические свойства проявляет:
 - а) кальций
 - б) магний
 - в) стронций +

6. При взаимодействии этих веществ реакция ионного обмена идет до конца:

- а) хлорида аммония и гидроксида натрия +
- б) силиката кальция и соляной кислоты
- в) гидроксида натрия и серной кислоты

7. С какими веществами реагируют основания?

- а) только с кислотами
- б) с кислотами и основными оксидами
- в) с кислотами и кислотными оксидами +

8. Нейтральная среда имеет:

- а) $pH=7$ +
- б) $pH=13$
- в) $pH=11$

9. Отрицательно заряженные ионы носят название:

- а) катионы
- б) анионы +
- в) протоны

10. Положительно заряженные ионы носят название:

- а) катионы +
- б) анионы
- в) протоны

11. Какой % концентрации растворов, если известно, что 200 г раствора содержат 10 г сульфата цинка:

- а) 2 %
- б) 20 %
- в) 5 % +

12. Какой % концентрации раствора, если известно, что 300 г раствора содержат 30 г хлорида натрия:

- а) 20%
- б) 1%
- в) 10% +

13. Метилоранж в растворах щелочей изменяет свой цвет на:

- а) красный
- б) желтый +
- в) бесцветный

14. Метилоранж в растворах кислот меняет цвет на:

- а) красный +
- б) желтый
- в) бесцветный

15. Фенолфталеин в растворах щелочей становится:

- а) малиновым +
- б) красным
- в) синим

16. В растворах кислот лакмус изменяет свой цвет на:

- а) малиновый
- б) красный +
- в) фиолетовый

17. Укажите кислоту:

- а) NaOH
- б) NaCl
- в) HCl +

18. Укажите кислотный оксид:

- а) SO₃ +
- б) Al₂O₃
- в) K₂O

19. Укажите амфотерное основание:

- а) NaOH
- б) KOH
- в) Zn(OH)₂ +

20. Сложные вещества, которые состоят из атомов металлов и гидроксогрупп, называют:

- а) кислоты
- б) соли
- в) основания +

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Строение атома.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova7.pdf

1. В три пробирки (на 1/3 объема) налейте раствор нитрата свинца Pb(NO₃)₂.

В первую пробирку опустите железо, во вторую - цинк, в третью - магний.

Через несколько минут осмотрите поверхность металлов, опущенных в раствор соли свинца.

2. Составьте уравнения реакций, которые прошли между железом, магнием и цинком с нитратом свинца. Опишите свои наблюдения.

2. Химическая кинетика. Влияние различных факторов на скорость химической реакции.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova19.pdf

Цель работы: изучить влияние различных факторов на скорость химических реакций и разобраться в сущности химического равновесия и его смещения.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Опыт №1. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ

В две пробирки налить по 5 мл соляной кислоты. Опустить в одну из них магниевую, в другую – цинковую пластинки. Об интенсивности взаимодействия различных металлов с одной и той же кислотой, а следовательно, о скорости реакции можно судить по выделению пузырьков водорода. Написать уравнения реакций.

Реактивы: магниевая и цинковая пластинки, Hn раствор HCl.

3. Смещение химического равновесия.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova19.pdf

При взаимодействии роданида аммония или роданида калия с хлоридом железа образующийся роданид железа $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ придает раствору красную окраску: $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{CNS} = 3\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{CNS})_3$.

По изменению интенсивности окраски можно судить об изменении концентрации $\text{Fe}(\text{CNS})_3$, т.е. о смещении равновесия в ту или иную сторону.

В пробирке смешать по 10 мл 0,1н растворов хлорида железа и роданида калия или роданида аммония. Полученный окрашенный раствор разлить поровну в четыре пробирки, одну из которых оставить в качестве контрольной. В первую пробирку добавить 2-3 капли концентрированного раствора роданида калия или роданида аммония, во вторую – столько же раствора хлорида железа, а в третью насыпать немного твердого хлорида калия или хлорида аммония и встряхнуть пробирку несколько раз, чтобы ускорить растворение соли.

Сравнить окраску растворов в трех пробирках с окраской в контрольной пробирке и объяснить произошедшие изменения, исходя из принципа Ле-Шателье.

4. Определение концентрации растворов методом титрования.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova6.pdf

Получите у лаборанта раствор кислоты с известной нормальной концентрацией и раствор щелочи, концентрацию которого нужно определить.

2. Чистую бюретку ополосните полученным раствором кислоты и заполните им выше нулевого деления.

3. Выпуская кислоту, заполните наконечник бюретки таким образом, чтобы в нем не осталось пузырьков воздуха.

4. При необходимости пополните запас кислоты в бюретке.

5. Установите нижний мениск жидкости на нулевом делении бюретки. При отсчете глаз наблюдателя должен быть на одном уровне с нижним краем мениска (рис 2).

6. Отберите пипеткой 10 мл раствора щелочи и вылейте в коническую колбу.

7. Добавьте 1-2 капли фенолфталеина.

8. Приступите к титрованию: раствор кислоты из бюретки спускайте по одной капле, раствор щелочи в колбе непрерывно перемешивайте.

9. Конец титрования определяют по исчезновению окраски фенолфталеина.

10. Определите по делениям бюретки с точностью до 0,05 мл объем раствора кислоты, израсходованный на нейтрализацию щелочи.

11. Повторите титрование еще 2 раза (п.6-10), начиная каждый раз с нулевого деления бюретки.

5. Качественный анализ природных вод.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova20.pdf

В коническую колбу вместимостью 250 мл мерным цилиндром налейте 100 мл водопроводной воды. Пипеткой отмерьте 1 мл раствора хлорида или сульфата марганца (MnCl_2 , или MnSO_4) и добавьте его в колбу анализируемой пробой.

2. Чистой пипеткой отмерьте 1 мл щелочного раствора иодида калия** и тоже внесите его в анализируемую пробу. Колбу закройте пробкой и тщательно, но осторожно перемешайте раствор.

3. Оставьте колбу на столе на 3-4 минуты.

4. Опишите признаки протекающих реакций и составьте их уравнения.

5. Из бюретки добавьте в колбу с анализируемой пробой 3 мл раствора серной кислоты, закройте колбу пробкой и, осторожно перемешивая содержимое,

добейтесь полного растворения осадка.

6. Оставьте колбу на столе на 2-3 минуты.

7. Опишите признаки протекающей реакции и составьте ее уравнение.

8. Приготовленную пробу оттитруйте раствором тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Раствор тиосульфата добавляйте к анализируемой пробе по каплям до тех пор, пока цвет раствора не станет бледно-желтым. Затем введите в колбу несколько капель растворенного крахмала и продолжайте титрование до исчезновения окраски.

9. Повторите опыт еще 2 раза.

10. Найдите средний объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование пробы, V_2 .

6. Определение жесткости и умягчения воды.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Zailalova20.pdf

1. Отберите мерным цилиндром 100 мл воды и перенесите ее в коническую колбу.

2. Добавьте к исследуемой воде несколько капель метилового оранжевого, чтобы окраска раствора в колбе по интенсивности была близкой к окраске контрольного раствора с этикеткой « до титрования ».

3. Приготовленную пробу оттитруйте раствором соляной кислоты до перехода желтой окраски индикатора в оранжевую (но не розовую).

4. Повторите титрование еще 2 раза.

5. Найдите средний объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование воды.

6. Рассчитайте карбонатную жесткость воды по закону эквивалентов