

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет Химической техники и кибернетики

Кафедра неорганической химии

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ **Н.Р. Кокина**

«____» _____ 2013 г.

Рабочая учебная программа дисциплины

«Химия»

Направление подготовки	230400 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки	Информационные системы и технологии
Квалификация (степень)	Бакалавр
Форма обучения	очная

Иваново 2013

1. Целью освоения дисциплины является общетеоретическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам химии с учетом современного уровня развития химической науки для обеспечения научного базиса для дальнейшей профессиональной подготовки.

Задачами химии является изучение:

- современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи;
- природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- основных закономерностей протекания окислительно-восстановительных, электрохимических процессов, коррозии и защиты металлов;
- важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
- особенностей строения и свойств основных классов органических соединений (включая синтетические полимерные материалы).

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла и основывается на знаниях, полученных в результате освоения химии, физики и математики в средней школе. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение физики и математики как базовых естественнонаучных дисциплин.

Для успешного усвоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;
- основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, кратных отношений, постоянства состава, объемных отношений;
- общие сведения о химическом элементе (название, химический символ, относительная атомная масса);
- положение химического элемента в Периодической системе (порядковый номер, период, группа, подгруппа);
- строение атома элемента (заряд ядра; число протонов и нейтронов в ядре; число электронов; их распределение по энергетическим уровням, подуровням и атомным орбиталям);
- свойства простого вещества, образуемого данным элементом (металл, неметалл, агрегатное состояние при обычных условиях, тип химической связи в веществе);

- высший оксид и соответствующий ему гидроксид (формулы, валентность и степень окисления элемента в соединении), их кислотно-основные свойства;
- водородное соединение (формула, валентность и степень окисления элемента в соединении); другие соединения элемента (формулы, катионная или анионная форма).

уметь:

- называть неорганические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель;
- характеризовать: элементы в периодах и группах по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических веществ;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet).

владеть:

- методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе их положения в Периодической системе химических элементов;
- способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- методами приготовления растворов заданной концентрации.

Изучение химии как предшествующей составляет основу дальнейшего освоения следующих дисциплин: «Физика», «Экология» и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

общекультурные компетенции (ОК):

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);
- владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОК-6);
- готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

профессиональные компетенции (ПК):

- способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности, в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника,

металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-18).

- способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-23);
- способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-24);
- способность обосновывать правильность выбранной модели сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-25).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- предмет, цели, задачи и современные тенденции развития химии (ОК-1);
- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений (ОК-6);
- теоретические основы строения атомов, молекул и веществ в различных агрегатных состояниях (ОК-1);
- природу и типы химической связи, современные методы ее описания (ОК-1);
- методологию применения термодинамического и кинетического подходов к установлению принципиальной возможности осуществления химических процессов (ОК-1);
- методы описания химических равновесий в растворах, гетерогенных системах и фазовых равновесий (ОК-6);
- современные представления о дисперсных системах (ОК-2);
- основные закономерности протекания окислительно-восстановительных, электрохимических процессов, коррозии металлов и методы защиты металлов;
- характеристику важнейших элементов и их соединений (ОК-1);
- закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе (ОК-6);
- особенности строения и свойства основных классов органических веществ (включая синтетические полимерные материалы) (ПК-18);
- основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории (ОК-6).

уметь:

- работать с химическими реактивами, растворителями, лабораторным химическим оборудованием (ПК-18);
- применять химические законы для решения практических задач (ПК-18);
- использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении (ПК-18);
- проводить анализ химических свойств простых и сложных веществ (ПК-24);
- проводить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории (ПК-24);

- производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента (ПК-25);
- оформлять результаты экспериментальных работ и формулировать выводы (ПК-25).

владеть:

- основными приемами проведения физико-химических измерений(ПК-24);
- методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента(ПК-25);
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов (ПК-23);
- экспериментальными методами определения химических свойств и характеристик химических соединений(ПК-24);.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	76	76
В том числе:		
Реферативная работа	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	15	15
Подготовка к текущим занятиям, коллоквиумам	15	15
Подготовка отчетов по индивидуальным заданиям	10	10
Подготовка к экзамену	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	э	э
Общая трудоемкость:	час	144
	зач.ед.	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

Модуль 1 «Химия как наука. Строение вещества»

Значение химии в изучении природы и развитии техники. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Понятие о материи, веществе и поле. Предмет химии и связь ее с другими науками. Специфическое значение химии в технологических и экономических вопросах отраслей народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Основные химические понятия и законы в свете современной диалектико-материалистической философии. Законы сохранения и взаимосвязи массы и

энергии. Стехиометрические законы и атомно-молекулярные представления. Химический эквивалент. Молекулярные и атомные массы.

Строение атомов и систематика химических элементов. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Электронные оболочки атомов. Постулаты Бора. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Характеристика поведения электронов в атомах. Размещение электронов в атомах. Электронные аналоги. Нормальное и возбужденное состояние атомов. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Диалектический характер периодического закона. Экспериментальное обоснование периодической системы. Общенаучное значение периодического закона. Изменение свойств химических элементов. Электроотрицательность. Окисление и восстановление.

Химическая связь. Образование молекул из атомов. Основные виды и характеристики химической связи. Основные представления о ковалентной связи. Валентность химических элементов. Метод валентных связей. Насыщаемость и направленность ковалентных связей. Гибридизация электронных орбиталей. Полярность связи. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Степень окисления. Координационное число. Строение простейших молекул. Электрическая полярность молекул и ее количественная характеристика.

Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества. Агрегация однородных молекул. Конденсация паров и полимеризация. Вандерваальсовы силы. Водородная связь. Агрегация разнородных молекул. Комплексообразование. Донорно-акцепторный механизм образования связи в комплексных соединениях.

Строение кристаллов. Особенности кристаллического состояния вещества. Кристаллические системы. Типы кристаллических решеток. Металлическая связь. Реальные кристаллы. Свойства веществ в различных состояниях. Особенности свойств поверхности жидких и твердых тел.

Модуль 2 «Основные закономерности протекания химических процессов»

Энергетика химических процессов и химическое сродство. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах.

Химическая кинетика и равновесие в гомогенных системах. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Химическое равновесие в гомогенных системах. Ускорение гомогенных реакций. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Радиационно-химические реакции.

Химическая кинетика и равновесие в гетерогенных системах. Фазовые переходы и равновесия. Скорость гетерогенных химических реакций. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Основные факторы, определяющие направление реакций и химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Правило фаз.

Различные виды сорбции. Адсорбционное равновесие. Гетерогенный катализ.

Модуль 3 «Растворы и другие дисперсные системы. Основы координационной химии»

Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения состава растворов и других дисперсных систем. Растворимость.

Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Плотность и давление паров растворов. Фазовые превращения в растворах. Осмотическое давление. Общие вопросы физико-химического анализа.

Водные растворы электролитов. Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация; два вида электролитов. Характеристика поведения электролитов. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация комплексных соединений.

Ионные реакции и равновесия. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Теория кислот и оснований. Амфотерные электролиты.

Твердые растворы. Образование твердых растворов. Виды твердых растворов. Свойства различных твердых растворов.

Комплексные соединения. Атомы и ионы как комплексообразователи. Характеристика координационных соединений, их получение, классификация. Комплексообразователь и лиганды. Внешняя и внутренняя координационные сферы. Координационное число, зависимость координационного числа от заряда и радиуса комплексообразователя. Равновесия в растворах координационных соединений. Общие и ступенчатые константы устойчивости. Основные факторы, определяющие устойчивость координационных соединений, изменения энтальпии и энтропии при комплексообразовании. Номенклатура координационных соединений. Изомерия координационных соединений. Взаимосвязь процессов комплексообразования с положением элемента в Периодической системе. Значение и применение реакций комплексообразования и координационных соединений в науке, технике, биологии и медицине.

Гетерогенные дисперсные системы. Агрегативная и кинетическая устойчивость гетерогенных дисперсных систем. Образование гетерогенных дисперсных систем. Грубодисперсные системы – суспензии, эмульсии, пены. Поверхностно-активные вещества и их влияние на свойства дисперсных систем.

Структура и электрический заряд коллоидных частиц. Свойства лиофобных и лиофильных коллоидных систем. Образование и свойства гелей.

Модуль 4 «Основы электрохимии»

Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции; составление уравнений. Гетерогенные окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Законы Фарадея.

Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. Электродвижущая сила и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Первичные гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Топливные элементы.

Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, нанесение гальванических покрытий, Получение водорода, кислорода и других продуктов. Аккумуляторы.

Коррозия и защита металлов. Основные виды коррозии. Вред, наносимый коррозией народному хозяйству. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов.

Борьба с коррозией металлов. Изыскание коррозионно-стойких материалов. Методы защиты металлов от коррозии. Изоляция металлов от агрессивной среды; защитные покрытия. Электрохимические методы защиты (протекторная, катодная и анодная защита). Изменение свойств коррозионной среды; ингибиторы коррозии. Экономическое значение защиты металлов от коррозии.

Модуль 5 «Общая характеристика химических элементов и их соединений». Элементы органической химии»

Свойства химических элементов и простых веществ. Химические элементы в периодической системе. Классификация элементов по химической природе. Классификация простых веществ. Аллотропия, полиморфизм. Физические свойства простых веществ. Химические свойства простых веществ.

Соединения химических элементов. Общий обзор соединений элементов и характер химической связи в них. Простые соединения водорода: простые кислоты, гидриды. Соединения галогенов – галогениды. Соединения кислорода – оксиды и гидроксиды. Сульфиды, нитриды, карбиды.

Органические соединения. Строение и свойства органических соединений. Изомерия. Особенности свойств органических соединений. Классификация органических соединений. Углеводороды и галогенпроизводные. Кислород- и азотсодержащие органические соединения.

Органические полимерные материалы. Реакции полимеризации и поликонденсации. Основные типы реакций полимеризации (радикальная, катионная, анионная и координационная). Методы получения полимерных материалов. Состав, свойства, применение. Представления о стереорегулярном строении полимеров. Современные направления развития химии полимеров

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Экология	+	+	+	+	+
2	Физика	+	+		+	
3	Информатика	+	+			
4	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	+	+	+
5	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Химия как наука. Строение вещества	8	7	20	35

2	Основные закономерности протекания химических процессов	8	7	18	33
3	Растворы и другие дисперсные системы. Основы координационной химии	8	8	18	34
4	Основы электрохимии	6	6	10	22
5	Общая характеристика химических элементов и их соединений. Элементы органической химии	4	6	10	20

6. Лабораторный практикум 34 час (по модулям)

Модуль 1. Лабораторные занятия – 7 час. Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ из приведенного ниже списка:

- определение атомной массы металла;
- определение молекулярной массы газа;
- установление химической формулы (состава) кристаллогидрата;
- приготовление раствора заданной концентрации..

Модуль 2. Лабораторные занятия – 7 час. Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ из приведенного ниже списка:

- определение теплового эффекта растворения соли;
- определение теплового эффекта реакции нейтрализации;
- зависимость скорости реакции тиосульфата железа с серной кислотой от концентрации реагентов;
- зависимость скорости реакции тиосульфата натрия с хлоридом железа(III) от концентрации реагентов;
- зависимость скорости реакции пероксодисульфата калия с иодидом калия от концентрации реагентов.

Модуль 3. Лабораторные занятия – 8 час. Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ из приведенного ниже списка:

- определение pH раствора;
- изучение образования и растворения труднорастворимых веществ;
- химические реакции (ионообменные, образование осадков, нейтрализация, гидролиз, окислительно-восстановительные).
- анализ состава двойной или комплексной соли;
- получение и свойства координационных соединений.

Модуль 4. Лабораторные занятия – 6 час. Предусмотрено выполнение 1 лабораторной работы:

- анализ направления протекания окислительно-восстановительной реакции;
- влияние среды раствора на вероятность протекания и продукты окислительно-восстановительных реакций;

Модуль 5. Лабораторные занятия – 6 часов. Предусмотрено выполнение одной лабораторной работы:

- химия неметаллов;
- химия металлов

Описание выполнения лабораторных работ по вышеперечисленным модулям приведены в учебных пособиях [Руководство к практическим работам по общей и неорганической химии. Ч.1 Под ред. А.Г.Захарова, В.Н.Пророкова. Учебное пособие. Иваново, Иван. Издат. Дом, 2009. 356с.; Руководство к практическим работам по общей и неорганической химии. Ч.2 Неорганическая химия. Под ред. А.Г.Захарова, В.Н.Пророкова. Учебное пособие. Иваново, изд.ИГХТУ, 2010.248с.]

7. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента.

Мультимедийная презентация, выполненная средствами программы Microsoft PowerPoint позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение с использованием мела и доски схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и цветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Использование презентаций позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что значительно улучшает восприятие материала студентами. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для выполнения самостоятельной работы, подготовки к текущему, промежуточному и итоговому контролю (экзамену).

Демонстрационный химический эксперимент относится к словесно-наглядным методам обучения и проводится при чтении лекций, а также при проведении лабораторных занятий преподавателем, лаборантом или, в некоторых случаях, одним или несколькими студентами. Демонстрационный эксперимент проводится в соответствии с учебной программой по конкретным разделам (модулям) дисциплины и позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучить их выполнять определенные операции с веществом, приемам техники лабораторной работы. К основным требованиям, предъявляемым к демонстрационному эксперименту, следует отнести: наглядность; простота; безопасность; надежность; необходимость объяснения эксперимента. Любой опыт должен сопровождаться комментариями преподавателя. Возникающие паузы можно использовать для организации диалога со студентами, выяснения условий проведения эксперимента и признаков химических реакций. Преподаватель должен объяснить цель опыта, а так же, что необходимо понять в результате наблюдений за экспериментом. Следует описать прибор, в котором проводится опыт; условия, в которых он проводится; дать характеристику реактивам. Необходимо организовать наблюдения за опытом студентами для выявления признаков реакции и проведения анализа, помочь студентам сделать соответствующие выводы и теоретическое обоснование. При подготовке к проведению демонстрационного эксперимента рекомендуется использовать учебное пособие:

- Овчинникова В. Д. Демонстрационный химический эксперимент по общей и неорганической химии. Учебное пособие. Иваново, изд. ИГХТУ, 2003. 82 с.

При работе в малочисленных группах целесообразно использовать диалоговую форму проведения лекционных занятий с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий и т.д.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Проведение экспресс-опроса (в устной или тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

2. Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы (с оценкой).
3. Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
4. Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой).

Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела (модуля). Это занятия, контролирующие знания, умения и навыки. Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. В процессе проведения опытов студенты расширяют свои представления о веществах, их свойствах, совершенствуют практические умения.

Выполнение лабораторных работ студентами должно удовлетворять следующим требованиям:

- студенты должны понимать суть опыта (эксперимента) и знать последовательность выполнения отдельных операций по инструкции;
- соблюдать дозировку реактивов и правила работы с ними;
- уметь собирать приборы по рисункам (схемам) и правильно работать с ними;
- неукоснительно выполнять правила техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами;
- грамотно оформлять отчет о проведенной экспериментальной работе.

При защите лабораторной работы (сдаче отчета о ее выполнении) студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования. При защите лабораторной работы (сдаче отчета о ее выполнении) студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования.

В настоящее время совершенствование химического эксперимента, в основном, заключается в модернизации приборов, аппаратов, создания оборудования для работы с малыми количествами и, к сожалению, в меньшей степени оно нацелено на разработку принципиально новых химических опытов, которые дали бы возможность применять на уроках проблемные и исследовательские формы организации учебной деятельности школьников. В процессе проведения опытов студенты расширяют свои представления о веществах, их свойствах, совершенствуют практические умения.

Занятия в активных и интерактивных формах рекомендуется проводить с использованием компьютерных симуляций, постановки проблемных и ситуационных заданий. Проведение занятий в активных и интерактивных формах должно быть направлено на интенсификацию учебного процесса, увеличение доступности знаний, навыков и умений, анализ учебной информации, творческий подход к усвоению учебного материала. В ходе проведения занятий студенты должны научиться формулировать собственное мнение, правильно выражать свои мысли, строить доказательства своей точки зрения, слушать собеседника, уважать альтернативное мнение. Все это должно формировать навыки, необходимые будущему специалисту в его профессиональной деятельности. Реализация активных и интерактивных методов при изучении курса «Физико-химические основы процессов отрасли» осуществима на лекционных и лабораторных занятиях путем проведения дискуссий, использования компьютерных симуляций, подготовке и защите реферативных и исследовательских работ.

Самостоятельная работа – это наиболее важный путь освоения студентами новых знаний, умений и навыков в освоении дисциплины. Образовательная цель

самостоятельной работы – освоение методов химической науки, умения работать с учебной и научной литературой; производить расчеты; пользоваться химическим языком. Воспитательная цель – формирование черт личности студента, трудолюбия, настойчивости, товарищеской взаимопомощи. Развивающая цель – развитие самостоятельности, интеллектуальных умений, умение анализировать явления и делать выводы. Самостоятельная работа может быть источником знаний, способом их проверки, совершенствования и закрепления знаний, умений и навыков. Этот вид деятельности студентов формируется под контролем преподавателя. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это – решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Для выполнения домашних и индивидуальных заданий, а также подготовки студентов ко всем видам текущего и промежуточного контроля рекомендуется использовать следующие учебные пособия:

- Руководство к практическим работам по общей и неорганической химии. Ч. 1. Под ред. А.Г. Захарова, В.Н. Пророкова. Учебное пособие. Иваново, Иван. издат. дом, 2009. 356 с.;
- Руководство к практическим работам по общей и неорганической химии. Ч. 2. Неорганическая химия. Под. ред. А.Г. Захарова, В.Н. Пророкова. Учебное пособие. Иваново, изд. ИГХТУ, 2010. 248 с..

Реферативная, а также учебно-исследовательская работа, является самостоятельной учебно-научной работой. Работа над рефератом предполагает углубленное изучение, анализ и систематическое изложение избранной проблематики, разностороннюю оценку ее содержания и значения. Реферат должен иметь титульный лист (1 стр.), на следующей странице (2 стр.) печатается оглавление с указанием страниц, на последней странице – использованная литература. Общий объем реферата в пределах одного печатного листа, т.е. до 25 страниц, целесообразно около 15-20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. Реферат должен иметь: план-оглавление, введение, где формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется ее значимость и актуальность, указывается цель и задачи реферата; основную часть (каждый раздел, которого доказательно раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего, даются все определения понятий, теоретические рассуждения, исследования автора или его изучение проблемы); заключение, в котором подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации. Реферат должен быть написан четким, ясным, литературно грамотным языком, изложение должно удовлетворять основным логическим требованиям определенности, последовательности, доказательности. Ключевые понятия и термины, обсуждаемые и используемые в реферате, должны быть точно определены, законы – точно сформулированы, быть обоснованными, опираться на факты и логически связно вести к определенным идеям и гипотезам, результатам и выводам.

Написанный реферат за две недели до его защиты предъявляется преподавателю для проверки. Если возникает необходимость доработки содержания реферата, то преподаватель возвращает рукопись студенту. Защита реферата осуществляется в форме устного доклада в присутствии студенческой группы и преподавателя(лей).

Рекомендуется проводить защиту рефератов в формате мини-конференции, что позволяет реализовать интерактивную форму проведения занятия.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным проектором, усилителями звука, препаративным столом и системой вентиляции (для показа демонстрационного эксперимента). В аудитории имеются необходимые учебно-наглядные пособия – Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.

Лабораторные занятия проводятся в четырех учебных лабораториях кафедры неорганической химии (общая площадь – 288 кв.м.), оснащенных всем необходимым учебным лабораторным оборудованием и реактивами, в том числе:

- комплект учебного лабораторного оборудования, включающий в себя необходимое приборное и химическое обеспечение учебного процесса по общей и неорганической химии;
- лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы подкатные, мойки и др.;
- учебно-лабораторный комплекс «Химия», включающий модули «Термостат», «Электрохимия»;
- прочее лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: рН-метры, центрифуги, титровальные установки, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;
- учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.

Перечень оборудования, материалов и реактивов, необходимых для использования при выполнении конкретных лабораторных работ, приводится в учебных пособиях [7, 8].

На кафедре имеется необходимое количество ПК, а также принтеров, сканеров и копировальных аппаратов для проведения учебного процесса. Все ПК подключены к развитой внутривузовской корпоративной компьютерной сети, объединяющей локальные сети во всех зданиях университета в единый аппаратно-программный комплекс (всего более 1400 ПК). Для выхода в Internet используются широкий цифровой канал в 30 Мбит/с. Для проведения учебных занятий используются два дисплейных класса.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе в течение семестра студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- лабораторные работы – 10 баллов;
- тесты, контрольные работы, коллоквиумы по модулям – всего 25 баллов;
- домашние и индивидуальные задания – 10 баллов;
- подготовка и защита реферата – 5 баллов.

Студент допускается к экзамену, если он набрал по текущей работе не менее 26 баллов при условии 100 %-го выполнения предусмотренных графиком лабораторных работ и сдачи тестов, контрольных заданий и коллоквиумов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в форме тестов (по разделам), контрольных работ и коллоквиумов (по модулям). Примеры вариантов тестовых заданий, заданий контрольных работ и коллоквиумов по некоторым разделам (модулям) дисциплины приведены в Приложении.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

- Коровин Н. В. Общая химия. М.: Высшая школа, 2007. 557 с.
- Глинка Н. Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс, 2006. 728 с.
- Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М., Высш. шк., 2006. 743 с.
- Неорганическая химия. В 3 томах. Под ред. Третьякова Ю.Д. М.: Академия, 2008.
- Общая и неорганическая химия. В 2 томах. По ред Воробьева А.Г. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.
- Руководство к практическим работам по общей и неорганической химии. Ч. 1. Под ред. А.Г. Захарова, В.Н. Пророкова. Учебное пособие. Иваново, Иван. издат. дом, 2009. 356 с.
- Руководство к практическим работам по общей и неорганической химии. Ч. 2. Неорганическая химия. Под. ред. А.Г. Захарова, В.Н. Пророкова. Учебное пособие. Иваново, изд. ИГХТУ, 2010. 248 с.
- Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. СПб., изд. Иван Федоров, 2002. 238 с.
- Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ. М.: Колос. 2008. 480 с.

б) дополнительная литература:

- Угай Я.А. Неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1989. 463 с.
- Зайцев О. С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции. М., Химия, 1990. 352 с.
- Овчинникова В.Д. Демонстрационный химический эксперимент по общей и неорганической химии. Учебное пособие. Иваново, изд. ИГХТУ, 2003. 82 с.
- Максимов А. И. Современные проблемы химии. Иваново, изд. ИГХТУ, 2009. 156 с.
- Киселев Ю. М., Добрынина Н.А. Химия координационных соединений. М.: Издательство М.: "Академия", 2007. 352 с.
- Крестов Г. А. Теоретические основы неорганической химии. М.: Высшая школа, 1982. 296 с.
- Лидин Р.А., Андреева Л.Л., Молочко В.А. Константы неорганических веществ. Справочник. М.: Дрофа. 2006. 686 с.
- Гаршин А.П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях. Спб.: Питер, 2011. 288с.
- Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия, 1994. 592 с.
- Практикум по органической химии: синтез и идентификация органических соединений. Под. ред. О. Ф. Гинзбурга, А. А. Петрова. Учебное пособие. М.: Высш. шк., 1989. 318 с.

в) программное обеспечение

СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro, FireFox
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: СДО Moodle, SunRAV
BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, специализированные химические программы,
программное обеспечение для УЛК «Химия» и др.

Электронные учебные ресурсы:

Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю.
Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон
Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>

Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>

Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>

XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>

Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии .

Автор-составитель:

_____ к.х.н., доцент Левочкина Г.Н.

Заведующий кафедрой:

_____ д.х.н., профессор Захаров А. Г.

Рецензент:

кафедра общей и неорганической химии Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева

_____ д.х.н., профессор Соловьев С. Н.

Программа одобрена на заседании Научно-методического совета Химической техники и кибернетики ГОУ ВПО «ИГХТУ» от «_____» _____ 2013 года, протокол № _____.

Председатель НМС:

_____ д.х.н., профессор Липин А.Г.

Приложение.

Примерные (рекомендуемые) темы рефератов

- Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод
- Коррозия и методы защиты металлов и сплавов
- Основы кристаллохимического дизайна
- Сверхкислоты и сверхоснования
- Координационные соединения в современной аналитической практике
- Координационные соединения в живых организмах
- Неорганические биоматериалы
- Химия в интересах устойчивого развития, или «зеленая» химия
- Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей
- Возможности и перспективы компьютерной химии
- Нобелевские лауреаты и важнейшие открытия в области химии за последние десятилетия
- Водородная связь и её роль в биологических системах
- Неравновесная термодинамика
- Наноматериалы на основе углерода
- Химия в интересах устойчивого развития, или «зеленая» химия
- Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей
- Фуллерены: методы получения, очистка, сферы применения
- Возможности и перспективы компьютерной химии

9. Примеры вариантов тестовых заданий

Концентрации.

Билет № 1.

1. Какую массу CaCl_2 содержат 1000 мл его септимолярного раствора:
а) 55,5г;
б) 111г;
в) 5,55г;
г) 1,11г?
2. Чему равна массовая доля (%) раствора NaCl , полученного из 40г соли и 120 мл воды:
а) 50%;
б) 20%;
в) 25%;
г) 40%
3. Молярная концентрация 20%-ного раствора KOH равна:
а) 2 моль/кг;
б) 4,46 моль/кг;
в) 4 моль/кг;
г) 3,57 моль/кг.
4. Молярная доля воды в 2м растворе H_2SO_4 ($C_m = 2$ моль/кг) равна:
а) 0,956;
б) 0,035;
в) 0,02;
г) 0,01

Химические реакции
Билет №1.

- Какая реакция практически не протекают в водном растворе:
 - а) сульфит натрия + серная кислота
 - б) гидроксид натрия + гидросульфид натрия
 - в) хлорид кальция + нитрат натрия
 - г) гидроксид натрия + гидроксид цинка
- 2. В водном растворе протекает реакция:
 - а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 - б) $\text{FeCl}_2 + \text{KNO}_3$
 - в) $\text{HCl} + \text{FeCl}_2$
 - г) $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S}$
- 3. Молекулярное уравнение реакции $\text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^- = \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O}$ имеет вид:
 - а) $\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{KOH}$;
 - б) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 - в) $3\text{K}_2\text{HPO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 - г) $3\text{KH}_2\text{PO}_4 + 6\text{NaOH} = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{K}_3\text{PO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 4. В растворе какой соли метиловый оранжевый становится розовым:
 - а) BaCl_2
 - б) AlCl_3
 - в) KCl
 - г) Li_2SO_4
- 5. В растворе какой соли фенолфталеин приобретает малиновую окраску:
 - а) NH_4Cl
 - б) NaBr
 - в) FeSO_4
 - г) Na_2CO_3
- 6. Выберите ряд, в котором все соли подвергаются гидролизу:
 - а) BaCl_2 , K_3PO_4 , Na_2SO_3
 - б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, NaCl ;
 - в) Na_2S , ZnCl_2 , NaNO_2 ;
 - г) KCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 .
- 7. Выберите ряд в котором все соли не подвергаются гидролизу.
 - а) CaCl_2 , Na_3PO_4 , K_2SO_4 ;
 - б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KCl ;
 - в) Na_2SO_3 , BaCl_2 , NaNO_3 ;
 - г) KCl , NaBr , NH_4Cl .
- 8. Какая соль полностью гидролизуеться в водном растворе:
 - а) AlCl_3 ;
 - б) NaCl ;
 - в) Al_2S_3 ;
 - г) Na_2S .

Примеры заданий контрольных работ

Концентрации.

Билет №1.

1. Добавили 20 г соли к 400 г 20% раствора NaCl . Найти $C\%$, и C_m полученного раствора.
1. Сколько граммов CuSO_4 содержится в 3 л 1,5М раствора.
2. Титр раствора NaCl равен 0,185 г/мл. Найти молярную концентрацию раствора.
3. Чему равна массовая доля (%) раствора HCl , полученного из 22,4л (н.у.) HCl и 1 л воды

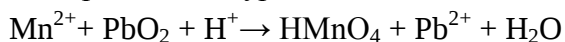
Основы электрохимии

Билет №1

1. Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению: $\text{Ni} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}$.

Напишите электронные уравнения для анодного и катодного процессов.

2. Исходя из значений стандартных электродных потенциалов, выясните в каком направлении протекает реакция при стандартных условиях. Запишите молекулярное уравнение окислительно-восстановительной реакции и уравняйте методом ионно-электронных полуреакций:



- При электролизе соли некоторого металла в течение 1,5 ч при силе тока 1,8 А на катоде выделилось 1,75 г этого металла. Вычислите молярную массу эквивалентов металла.

Примеры заданий коллоквиумов

«Свойства металлов»

Билет №1.

1. Как изменяется химическая активность в ряду Mn- Te – Re?

Как марганец технеций и рений относятся к воде, воздуху, щелочам, соляной, серной и азотной кислотам? Запишите уравнения соответствующих реакций.

2. Известно, что гидроксид хрома(III) — амфотерное соединение. Поясните это утверждение; ответ сопроводите необходимыми реакциями и справочными данными.

3. Какой раствор и почему следует взять для более полного осаждения сульфида цинка из раствора его соли: HgS или $(\text{NH}_4)_2\text{S}$? При ответе используйте правило произведения растворимости.

4. В трех пробирках находятся 0,1 М растворы сульфата железа(II), нитрата кобальта(II) и хлорида никеля(II). Что произойдёт при стоянии на воздухе этих растворов? Какая будет среда в растворах этих солей? Какие осадки образуются при добавлении к свежеприготовленным растворам этих солей карбоната натрия?

Примеры тестовых экзаменационных заданий

1. Чему равна плотность газа по водороду, если масса одной молекулы газа равна $5,65 \cdot 10^{-23}$ г:

- а) 16;
- б) 34;
- в) 17;
- г) 32..

2. Какую массу $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ содержат 1000 мл его молярного раствора:

- а) 34,2 г;
- б) 57 г;
- в) 342 г;
- г) 171 г?

3. Чему равна массовая доля (%) раствора HCl , полученного из 22,4 л (н.у.) HCl и 1 л воды:

- а) 35,2%;
- б) 95,7%;
- в) 7%;
- г) 40%

4. Запрещённая электронная конфигурация:

- а) $2s^2 2p^5$;
- б) $3s^2 3p^6 3d^5 3f^1$;
- в) $4d^7$
- г) $6s^2 6p^3$.

5. Наименьшее значение электроотрицательности имеет

- а) P
- б) N
- в) Bi
- г) As.

6. Валентный угол равен 180° в молекуле:

- а) CH_4 ;
- б) $MgCl_2$;
- в) CO_2 ;
- г) H_2O .

7. Укажите знаки ΔG и ΔS процесса испарения воды при $100^\circ C$ и парциальном давлении паров воды $101325 Pa$:

- а) $\Delta G > 0$; $\Delta S > 0$;
- б) $\Delta G < 0$; $\Delta S < 0$;
- в) $\Delta G < 0$; $\Delta S > 0$;
- г) $\Delta G > 0$; $\Delta S < 0$;

8. Энергия активации обратной реакции, если прямая эндотермична:

- а) $E_{пр.}^* < E_{обр.}^*$;
- б) $E_{пр.}^* > E_{обр.}^*$;
- в) $E_{пр.}^* = E_{обр.}^*$;
- г) невозможно определить.

9. При $289 K$ время протекания реакции составило 10 минут. За какое время будет протекать эта реакция при $279 K$, если вещества смешаны в тех же количествах? ($\gamma=3$).

- а) $\tau = 1$ мин.;
- б) $\tau = 100$ сек;
- в) $\tau = 30$ мин.;
- г) $\tau = 1$ час 30 мин.

10. Вычислить заряд комплексного иона и заряд комплексообразователя в соединении $[Pt(NH_3)_3NO_2]Cl$:

- а) +1 и +2;
- б) +2 и -1;
- в) -1 и +2;
- г) +2 и +1.

11. Слабокислая среда в растворе соли:

- а) NH_4Cl ;
- б) KCl ;
- в) Na_2S ;
- г) LiF .

12. При взаимодействии каких веществ выпадает осадок:

- а) K_3PO_4 и $FeCl_3$;
- б) $Ba(NO_3)_2$ и $NaOH$;
- в) H_2SO_4 и $Mg(NO_3)_2$;
- г) K_2SO_4 и $NaNO_3$.

13. Сумма коэффициентов в уравнении реакции $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$ равна:

- а) 8;
- б) 10;
- в) 11;
- г) 13.

14. Если при электролизе сульфата натрия на аноде выделяется кислород, то из какого материала сделан анод:
- Ni;
 - Cu;
 - Pt;
 - Ag.
15. Если к одному литру 0,001М раствора соляной кислоты добавить один литр 0,003М раствора щёлочи, то pH полученного раствора будет равен:
- 3 ;
 - 11;
 - 4;
 - 7.
16. Сравните температуры замерзания 10%-ных растворов соли (NaCl), сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$) и этиленгликоля ($C_2H_4(OH)_2$):
- $t_1 > t_2 > t_3$;
 - $t_1 > t_2 < t_3$;
 - $t_1 < t_3 < t_2$;
 - $t_3 > t_1 < t_2$.

Примеры заданий письменного экзамена
Билет №1

- Характеристика состояния электрона в а. Основные положения теории химического строения веществ. Характеристики химической связи: длина связи, валентные углы, энергия связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая и водородная связь.
- Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов. Протекание процессов в различных условиях (влияние температуры).
- Сколько воды нужно добавить к 500мл 24% раствора $MgSO_4$ ($d=1,27$ г/мл), чтобы получить 10% раствор ($d=1,10$ г/мл)? Рассчитайте ω ($MgSO_4$), моляльную, молярную концентрации сульфата магния в полученном растворе.
- Найдите объём кислорода (н.у.), который выделится при пропускании тока силой 6 ампер в течение 30 минут через раствор KOH.
- Определите растворимость AgCl в воде и в 0,1М растворе KCl. ($IP(AgCl)=1,8 \cdot 10^{-10}$).
- Закончить уравнения реакций, протекающих в растворе, и записать их в ионной форме.
 $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$
 $K_2CO_3 + H_2O \leftrightarrow$
 $Ge + HNO_3 \rightarrow$
 $Pb(OH)_2 + KOH \rightarrow$
- Окислительно-восстановительную реакцию уравнивать электронно-ионным методом. Указать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления, определить вероятность протекания реакции в стандартных условиях.
 $Zn + NaNO_3 + NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + NH_3$

Часы практически распределены.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	51	51
Самостоятельная работа (всего)	76	76
В том числе:		
Реферативная работа	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	15	15
Подготовка к текущим занятиям, коллоквиумам	15	15
Подготовка отчетов по индивидуальным заданиям	10	10
Подготовка к экзамену	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	э	э
Общая трудоемкость:	час	144
	зач.ед.	4

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Химия как наука. Строение вещества	4	9	20	33
2	Основные закономерности протекания химических процессов	4	12	18	34
3	Растворы и другие дисперсные системы. Основы координационной химии	4	15	18	37
4	Основы электрохимии	3	9	10	22

5	Общая характеристика химических элементов и их соединений. Элементы органической химии	2	6	10	18
---	---	---	---	----	----

6. Лабораторный практикум 51 час (по модулям)

Модуль 1. Лабораторные занятия – 9 час. Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ из приведенного ниже списка:

- определение атомной массы металла;
- определение молекулярной массы газа;
- установление химической формулы (состава) кристаллогидрата;
- приготовление раствора заданной концентрации..

Модуль 2. Лабораторные занятия – 12 час. Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ из приведенного ниже списка:

- определение теплового эффекта растворения соли;
- определение теплового эффекта реакции нейтрализации;
- зависимость скорости реакции тиосульфата железа с серной кислотой от концентрации реагентов;
- зависимость скорости реакции тиосульфата натрия с хлоридом железа(III) от концентрации реагентов;
- зависимость скорости реакции пероксодисульфата калия с иодидом калия от концентрации реагентов.

Модуль 3. Лабораторные занятия – 15 час. Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ из приведенного ниже списка:

- определение pH раствора;
- изучение образования и растворения труднорастворимых веществ;
- химические реакции (ионообменные, образование осадков, нейтрализация, гидролиз, окислительно-восстановительные).
- анализ состава двойной или комплексной соли;
- получение и свойства координационных соединений.

Модуль 4. Лабораторные занятия – 9 час. Предусмотрено выполнение 1 лабораторной работы:

- анализ направления протекания окислительно-восстановительной реакции;
- влияние среды раствора на вероятность протекания и продукты окислительно-восстановительных реакций;

Модуль 5. Лабораторные занятия – 6 часов. Предусмотрено выполнение одной лабораторной работы:

- химия неметаллов;
- химия металлов