ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет энергетики

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ФЭН

профессор, к.т.н. Сидоркин Юрий Михайлович

“___”_____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

ООП: специальность 280101.65 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Шифр по учебному плану: ЕН.Ф.4

Факультет: энергетики очная форма обучения

Курс: 1 2, семестр: 2 3

Лекции: 86

Практические работы: 34 Лабораторные работы: 52

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 134

Экзамен: 2 3 Зачет: -

Всего: 306

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании _Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 656500 Безопасность жизнедеятельности.(№ 304 тех/дс от 05.04.2000)

ЕН.Ф.4, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химии протокол № 3 от 22.06.2011

Программу разработал

доцент, к.х.н. Андрюшкова Ольга Владимировна

Заведующий кафедрой

с.н.с., д.х.н. Уваров Николай Фавстович

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.ф.м.н. Коробейников Сергей Миронович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.4	Основные понятия и законы неорганической и органической химии, классы органических и неорганических соединений, строение атома. Химическая связь. Периодическая система элементов Менделеева, s, p, d, f элементы. Строение веществ; водород, вода, галогены, подгруппы кислорода, азота, углерода, химия кристаллов, щелочные металлы, химия переходных материалов. Металлы, получение, свойства, типы взаимодействия, сплавы, применение в технике. Неметаллы, свойства, применение, важнейшие соединения - оксиды, нитриды, бориды, карбиды. Основы кристаллохимии, кристаллические решетки, типы, строение. Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры, олигомеры и их синтез; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химическая и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; теория строения органических соединений, их классификация и номенклатура, типы изомерии, связь химических свойств со структурой молекул, классификация реагентов и реакций в органической химии.	**306**

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Курс построен в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере"
Адресат курса	Студенты 1, 2 курса факультета энергетики
Основная цель (цели) дисциплины	формирование базовой инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области основ химии, развитие инженерного мышления, приобретение знаний и умений, необходимых для изучения последующих дисциплин
Ядро дисциплины	законы и понятия химической термодинамики и кинетики, строение и свойства гомо- и гетерогенных химических систем, электрохимические процессы, методы получения и свойства основных классов неорганических и органических

	веществ, высокомолекулярные соединения
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	В курсе закрепляются понятия, которые необходимы для изучения последующих дисциплин: "Физико-химические процессы в техносфере", "Инженерная экология", "Безопасность жизнедея-тельности" и др.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного усвоения дисциплины студенту необходима базовая химическая и физико-математическая подготовка
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Практическая часть дисциплины составляют лабораторные работы. Цель лабораторных занятий - привить студентам навыки экспериментальной работы, показать им методы и средства химического исследования и дать возможность конкретно познакомиться с веществами и их превращения-ми, развить навыки решения конкретных практических за-дач и исследовательской работы, а также закрепить в памяти студентов теоретические сведения о закономерностях хими-ческих процессов, почувствовать эти закономерности в практической работе, убедиться в их действенности.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о круге проблем, в ряду которых находятся проблемы и вопросы данного курса;
2	об основных сферах применения получаемых знаний;
3	о связи курса с другими дисциплинами направления (специальности) и о его роли в подготовке обучающихся;
4	о природе и характерных свойствах ковалентной связи, ионной связи, металлической связи, водородной связи и Ван-дер-ваальсовых сил;
5	об общих свойствах гомо- и гетерогенных систем;
6	об особенностях протекания и механизмах органических реакций;
7	о природных и синтетических высокомолекулярных соединениях;
8	о специфике обращения с химическими реактивами и о вредном воздействии некоторых веществ на человека и окружающую среду;
знать	
9	о структуре и содержании курса и его месте в образовательной программе;
10	законы химической термодинамики и химической кинетики;
11	основные понятия теории растворов электролитов и неэлектролитов;
12	классификацию, способы получения и основные химические свойства различных классов неорганических и органических веществ;
13	законы электрохимии; типы коррозионных процессов и методы защиты металлов от коррозии.
уметь	
14	определять свойства химического элемента по электронной конфигурации и поло-жению в Периодической системе;
15	вычислять концентрации веществ в гомо- и гетерогенных системах ;
16	записывать процессы диссоциации, гидролиза, растворения и образования осадка и выражения их констант;
17	определять физико-химические свойства полимерных материалов по их составу и строению;
иметь опыт (владеть)	
18	расчета кинетических характеристик и термодинамических параметров для химиче-ских реакций и определения направления смещения равновесия при изменении параметров состояния;
19	представлять результаты наблюдений и расчетов в удобной для восприятия форме;

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2		
Модуль: Основы строения вещества		
Виды химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, ме-таллическая, водородная. Свойства ковалентной связи: длина, энергия, ва-лентный угол между связями, полярность связи и полярность молекулы. Ти-пы гибридизации атомных орбиталей: sp3, sp2, sp и способы перекрывания атомных орбиталей при образовании ковалентной связи: s- и p-связи. Крат-ность связи.	2	12, 4, 6
Окислительно-восстановительные свойства элементов. Понятие о степени окисления, окислителях и восстановителях, процессах окисления и восста-новления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса, либо метода полуреакций.	2	12, 13, 19, 2, 4
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия		
Структура и содержание курса. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и раз-витии техники. Современные представления об электронном строении ато-мов: понятие об атомных орбиталях, характеристика орбиталей с помощью квантовых чисел. Электронные формулы элементов малых (1, 2, 3) и большо-го (4) периодов. Принцип Паули, правило Хунда. Современная формулировка периодического закона. Зависимость свойств элементов главных подгрупп от электронного строения атомов и положения их в периодической системе. Понятия о периодах, группах и подгруппах.	4	1, 14, 2, 3, 9
Модуль: Химическое равновесие		
Дидактическая единица: Физическая химия		
Основы химической термодинамики. Системы: изолированные, закрытые, открытые, гомогенные, гетерогенные. Понятие о термодинамических процессах и их классификация. Обратимые и необратимые в энергетическом смысле процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Энтальпия. Термохимические уравнения. Стандартные теплоты образования и сгорания. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики процессов. Понятие об энергии	4	1, 10, 18, 19, 2, 3

основного обмена. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии. Стандартные энтропии. Энергия Гиббса (DG). Термодинамические условия равновесия. Критерии и направление самопроизвольных процессов. Энтальпийный и энтропийный факторы.		
Модуль: Химическая кинетика и катализ		
Дидактическая единица: Физическая химия		
Основы химической кинетики. Реакции гомогенные и гетерогенные. Молекулярность и порядок реакции. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Уравнение кинетики реакций нулевого, 1-го и 2-го порядка. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа. Теория активных соударений. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о кинетике сложных реакций: конкурирующих, последовательных, сопряженных, цепных с разветвленной и неразветвленной цепью. Фотохимические реакции и их роль в жизнедеятельности организма и окружающей среды. Квантовый выход реакции. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы ее выражения: Кс, Кр, Ка. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье. Колебательные реакции.	4	10, 11, 18, 19, 3
Модуль: Взаимодействия веществ		
Поверхностные явления. Адсорбция на жидкой поверхности. Адсорбция на твердой поверхности. Законы адсорбции.	2	12, 2, 3, 5, 8
Растворы, классификация по дисперсности. Понятие о растворителе и растворённом веществе. Способы выражения концентраций растворов. Растворимость веществ, тепловые явления при растворении. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Молекулярные и ионные уравнения с участием сильных и слабых электролитов. Слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH как количественная мера кислотности и щелочности. Индикаторы. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей различного состава. Основные положения теории растворов сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.	4	11, 15, 16, 19, 2, 4, 5, 8

Дидактическая единица: Физическая химия		
Комплексные соединения. Строение комплексных соединений: центральный атом, координационное число комплексообразователя, лиганды, дентатность. Комплексообразующая способность s-, p-, d-элементов, характер связи в ком-плексах. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Получе-ние. Хелаты и внутрикомплексные соединения. Изомерия. Устойчивость комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений и ком-плексных ионов. Константа нестойкости комплексных ионов. Разрушение комплексных соединений.	2	11, 14, 15, 16, 5
Модуль: Общие свойства растворов		
Дидактическая единица: Физическая химия		
Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля. Идеальные растворы. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изо-тонический коэффициент. Криоскопия, эбуллиоскопия, осмометрия.	2	12, 17, 3, 4, 7
Модуль: Коллоидные растворы.		
Дидактическая единица: Коллоидная химия.		
Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоиды в природных системах. Растворы полимеров.	2	12, 16, 2, 3, 5, 8, 9
Модуль: Электрохимические процессы. Гальванический элемент и электролиз.		
Дидактическая единица: Физическая химия		
Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного по-тенциала и его измерение. Уравнение Нернста. Гальванический элемент: обо-значение, электродные процессы. Кинетика электродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источники тока. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и защита металлов от коррозии.	6	13, 15, 2, 4, 5
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия		
Классы неорганических соединений. Оксиды, классификация: кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и химические свойства. Основания. Строение. Классификация: растворимые и нерастворимые, одно- и многокислотные, сильные и слабые. Способы получения и химические	4	12, 14, 16, 3, 4, 6, 8

свойства. Щёлочи, их получение, химические свойства и применение. Кислоты. Классификация: одно-, двух-, трёхосновные; кислородные и бескислородные; растворимые и нерастворимые; сильные и слабые. Общие химические свойства кислот. Соли, строение, наименования, их классификация: растворимые и нерастворимые; средние, кислые, основные. Способы получения и химические свойства солей.		
Семестр: 3		
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия		
Водород, его физические и химические свойства: взаимодействие с металлами, неметаллами, оксидами металлов, с органическими соединениями. Получение водорода в лаборатории и в технике. Вода, ее физические и химические свойства: реакции с металлами, оксидами, гидролиз солей, гидролиз сложных эфиров, присоединение воды к непредельным органическим соединениям. Кристаллогидраты. Охрана водоемов от загрязнения.	4	12, 14, 2, 3, 4
Дидактическая единица: Неорганическая химия		
Галогены. Общая характеристика подгруппы: положение в периодической системе, электронное строение атомов, сравнительная характеристика химической реакционной способности фтора, хлора, брома и йода. Хлор, его физические и химические свойства, реакции с органическими и неорганическими соединениями. Получение хлора в лаборатории и в промышленности. Применение галогенов. Хлороводород. Соляная кислота: получение и химические свойства. Качественная реакция на хлорид-ион. Применение хлоридов.	4	12, 4, 8
Химия металлов. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Основные методы получения металлов. Свойства p-металлов и их соединений. Свойства переходных металлов, d-элементы IV - VII групп. Химия элементов железа, их сплавы и химические соединения. Химия платиновых металлов. Химия металлов подгрупп меди и цинка.	6	1, 12, 13, 14, 2, 4, 8
Основы кристаллохимии, кристаллические решетки, типы, строение кристаллов.	3	12, 14, 2, 4
Дидактическая единица: Органическая химия		
Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Химическая связь в органических соединениях. Способы разрыва ковалентной связи: гомолитический и гетеролитический.	8	3, 4, 6

Классификация реагентов и реакций в органической химии.		
Углеводороды: алканы, алкены, диены, алкины, арены,- получение и свойства; полимеризация алкенов и сопряженных диенов.	6	12, 17, 4, 6, 8
Кислородосодержащие соединения: спирты и фенолы, полиолы; альдегиды и кетоны; карбоновые кислоты и их производные; эфиры простые и сложные.	4	12, 17, 4, 6, 7, 8
Азотосодержащие соединения: амины, аминокислоты и белки.	3	12, 4, 6, 7
Углеводы: моно-, ди- и полисахариды, - структура, свойства, применение.	4	12, 17, 4, 6
Модуль: Органические и неорганические полимеры.		
Дидактическая единица: Высокомолекулярные соединения (ВМС).		
Основные понятия и определения. Классификация и номенклатура полимеров. Отличительные особенности полимеров. Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Соединения, использующиеся для полимеризации. Основные закономерности реакции полимеризации. Соединения, использующиеся для реакции поликонденсации. Способы проведения поликонденсации. Химические превращения полимеров. Полимераналогичные превращения. Макромолекулярные реакции. Деструкция полимеров. Основные виды деструкции. Стабилизация полимеров. Отдельные представители высокомолекулярных соединений и их применение.	6	17, 3, 4, 7, 8

Практические занятия Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	**Учебная деятельность**	**Часы**	**Ссылки на цели**
Семестр: 2			
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
Электронное строение атомов: понятие об атомных орбиталях, характеристика орбиталей с помощью квантовых чисел. Зависимость свойств элементов главных подгрупп от электронного строения ато-мов и положения их в периодической системе. Окислительно-восстановительные процессы.	Изучают электронное строение атома, приобретают опыт предсказания химических свойств элементов в зависимости от положения в периодической системе и строения электронной оболочки, составляют уравнения окислительно-восстановительных	4	14, 9

	реакций с использованием метода электронного баланса.		
Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Произведение растворимости. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Водородный показатель pH. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей различного состава. Сильные электролиты. Ионная сила. Строение комплексных соединений: центральный атом, координационное число комплексообразователя, лиганды, дентатность. Дисперсные системы, методы получения и строение коллоидных систем.	изучают способы расчета концентраций растворов, pH, ионной силы, приобретают опыт составления уравнений гидролиза растворов солей, строения мицеллы, определение ионакоагулянта, изучают строение комплексных соединений	4	1, 11, 15, 16, 19, 5
Дидактическая единица: Физическая химия			
Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики процессов. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Термодинамические ус-ловия равновесия. Критерии и направление самопроизвольных процессов.	Изучают методы расчета термодина-мических функций и приобретают опыт определения направления самопроизвольных процессов.	3	10, 19, 2
Основы химической кинетики. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.	изучают методы расчета кинетических характеристик, приобретают опыт управления направлением химических реакций.	3	1, 10, 18

Электрохимические процессы. Гальванический элемент.Электролизер. Химические источники тока. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и защита от коррозии.	изучают строение гальванического элемента и электролизера, расчитывают параметры электрохимических систем, приобретают опыт выбора способа защиты металла от коррозии	2	13, 15, 19, 3
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
Классы неорганических соединений. Оксиды, классификация: кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и химические свойства. Основания. Строение. Классификация, способы получения и химические свойства. Щёлочи, их получение, химические свойства и применение.	изучают методы получения и химические свойсва оксидов и оснований	4	11, 12, 16, 5
Кислоты. Классификация, получение и общие химические свойства кислот. Соли, строение, наименования, их классификация. Способы получения и химические свойства солей.	изучают методы получения и химические свойсва оксидов и щелочей	4	11, 12, 16, 5
Химия металлов. Основные методы получения металлов. Свойства металлов и их соединений.	изучают активность металлов в реакциях с кислотами окислителями, свойства амфотерных металлов	2	12, 16, 4, 8
Контрольное занятие по неорганической химии	выполняют контрольную работу по неорганической химии	2	12, 14, 16, 4
Дидактическая единица: Органическая химия			
Углеводороды: алканы, алкены, диены, алкины, арены - получение и свойства.	изучают основные свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов	2	12, 17, 4, 6, 7
Кислород- и азотсодержащие соедине-ния.	изучают способы получения и свойства спиртов, альдегидов, кислот, эфиров, аминов, аминокислот и пептидов	2	12, 17, 4, 6
Дидактическая единица:			

Высокомолекулярные соединения (ВМС).			
Понятие о ВМС. Терминология и основные понятия в химии ВМС. Классификация и номенклатура ВМС.	изучают методы синтеза полимеров: строение мономеров и их способность к образованию полимеров, сополимеров.	2	1, 12, 17, 2, 4, 7

Лабораторная работа Таблица 4.3

(Модуль), дидактическая единица, тема	**Учебная деятельность**	**Часы**	**Ссылки на цели**
Семестр: 2			
Дидактическая единица: Физическая химия			
Тепловые эффекты химиче-ских реакций и методы расче-та термодинамических функ-ций. Окислительно-восстановительные свойства элементов.	1. знакомятся с методикой и техникой безопасности проведения лабораторных работ 2. выполняют калориметрические измерения для термодинамических процессов; 3. обрабатывают результаты измерений и выполняют расчеты; 4. представляют результаты на языке символов, графиков, рисунков в удобной форме; 5. сопоставляют результаты теории и эксперимента, делают выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем; 6. выполняют опыт на изучение окислительных-восстановительных свойств элементов; 7. защищают проделанную лабораторную работу.	4	10, 14, 19, 2, 4, 8
Химическая кинетика и хими-ческое равновесие.	1.экспериментальным путем определяют зависимости скорости	4	10, 16, 18, 19, 2, 3, 5

	химической реакции от концентрации, температуры, площади поверхности раздела фаз, катализатора; 2.строят графики зависимости скорости реакции от концентрации реагента и температуры; 3.выполняют качественные опыты по смещению равновесия в реакции; 4. оформляют результаты в удобном виде и обсуждает с преподавателем; 5. сопоставляют результаты теории и эксперимента; 6. защищают проделанную лабораторную работу.		
Электрохимические процессы.	1. собирает гальванический элемент и электролизер; 2. оформляет на языке символов и рисунков устройство, работу гальванического элемента и электролизера; 3. проводит измерения напряжения гальванического элемента и потенциала разложения электролита по жесткой инструкции; 4. представляет результаты измерения в удобной форме и обсуждает с преподавателем.	4	13, 19, 2, 5
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
Растворы электролитов.	1. выполняют опыты по приготовлению растворов заданной концентрации,	4	1, 11, 15, 16, 19, 5, 8

	измерению pH раствора и смещению равновесия в растворе; 2. расчетным и экспериментальным путем определяют показатель кислотности растворов; 3. оформляют результаты эксперимента на языке символов; 4. представляет результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает с преподавателем; 5. защищают проделанную лабораторную работу.		
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
Комплексные соединения.	1. выполняют опыты по приготовлению растворов комплексных соединений; 2. изучают свойства и строение комплексов; 3. оформляют результаты эксперимента на языке символов; 4. представляет результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает с преподавателем; 5. защищают проделанную лабораторную работу.	4	12, 16, 19, 4, 5, 8
Химические свойства металлов d-элементов	1. выполняют опыты по приготовлению коллоидных растворов; 2. условия коагуляции золей; 3. оформляют результаты эксперимента на языке символов;	4	1, 12, 14, 16, 19, 4, 5

	4. представляет результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает с преподавателем; 5. защищают проделанную лабораторную работу.		
Дидактическая единица: Коллоидная химия.			
Коллоидные растворы.	1. выполняют опыты по приготовлению коллоидных растворов и изучению их свойства, 2. изучают влияние электролитов на процесс коагуляции; 3. оформляют результаты эксперимента на языке символов; 4. представляяют результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает с преподавателем; 5. защищают проделанную лабораторную работу.	4	16, 19, 2, 3, 5
Дидактическая единица: Органическая химия			
Элементный анализ органиче-ских веществ. Получение и свойства углеводородов. (Лаб. р. № 1, 2).	1. осваивают методику проведения органических синтезов; 2. выполняет качественные реакции на органогенные элементы; 3. представляет результат на языке символов, графиков, рисунков в удобной форме; 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.	4	12, 14, 19, 4, 8, 9
Получение и сопоставление свойств представителей раз-	1. собирают установки для получения метана,	4	12, 14, 19, 2, 4

личных классов органических соединений (Опыты из лаб. раб. № № 2-5)	этилена и ацетилена. 2. получают этилен и ацетилен и сравнивают их химические свойства. 3. сравнивают физические свойства спиртов, фенолов, глицерина, карбоновых кислот, определяют отдельные их химические свойства. 4. описывает наблюдения и выводы. 5. обсуждают результаты работы с преподавателем.		
Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. (Лаб. р. № 5, 6 оп.1-5).	1. выполняют опыты с качественными реакциями на альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты; 2. представляют качественные реакции на языке химических уравнений и символов, а также рисунков в удобной форме; 3. оформляют результаты наблюдений в удобном виде и обсуждают их с преподавателем. 4. делают выводы и обсуждают результаты работы с преподавателем.	4	19, 4, 6, 8
Азотсодержащие соединения. (Лаб. р. № 9 оп. 1-7; № 10 оп. 5).	1. выполняют опыты с качественными реакциями на азотсодержащие соединения; 2. представляют качественные реакции на языке химических уравнений и символов, а также рисунков в удобной форме; 3. оформляют результаты наблюдений в удобном виде и обсуждает их с	4	12, 19, 6, 7, 8

	преподавателем; 4. делают выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.		
Дидактическая единица: Высокомолекулярные соединения (ВМС).			
Синтетические полимеры	1.Проводят опыты по получению фенолоформальдегидных смол, резольной и новолачной. 2.Проводят опыты по сравнению физико-химических свойств некоторых полимеров, учится их распознавать. Описывают наблюдения и выводы. 3.Проводят опыт по деполимеризации синтетического каучука. 4.Описывают наблюдения и обсуждают результаты работы с преподавателем.	4	17, 19, 3, 6, 7
Природные полимеры	1. Проводят опыты по сравнению свойств невосстанавливающего и восстанавливающего дисахаридов (сахароза и лактоза). 2. Проводят опыт по сравнению скоростей кислотного и ферментативного гидролиза крахмала. 3. Проводят опыт по гидролизу целлюлозы (сравнение с крахмалом). 4. Проделывает цветные реакции на белки с целью прогноза первичной структуры. 5. Описывает наблюдения и выводы. 6. Обсуждает результаты работы с	4	17, 19, 6, 7

	преподавателем.		

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 2, Контрольные работы

Контрольная работа по химии для ФЭН
10 часов

Номер Вашего варианта, соответствующий порядковому номеру в журнале, укажите на обложке тетради с выполненным заданием.

Задание №1. Химическая термодинамика

1.1. Вычислите ΔH^0 , ΔS^0 и ΔG^0 при 750°С для реакции (см. табл.1), указанной в вашем варианте, для заданной массы вещества А (m_A) или объема (V_A).

1.2. Является ли эта реакция экзо- или эндотермической? Протекает ли реакция самопроизвольно? Дайте пояснение.

1.3. Определите область температур самопроизвольного протекания реакции.

Таблица 1.

№ варианта	Уравнение реакции	m_A, г	V_A, л
1.	$CH_{4\,(газ)} + CO_{2\,(газ)} \rightarrow 2CO_{(газ)} + 2H_2$		15,8
2.	$PCl_5(г) \rightarrow PC1_3(г) + Cl_2(г)$		44,8
3.	$2CH_4(г) \rightarrow C_2H_2(г) + 3H_2(г)$		100
4.	$NH_3(г) + HCl(г) \rightarrow NH_4CI(к)$		9,2
5.	$CO_{2(газ)} + C_{(графит)} \rightarrow 2CO_{(газ)}$		58,6
6.	$4HCl_{(газ)} + O_{2(газ)} \rightarrow 2Cl_{2(газ)} + 2H_2O_{(aq)}$,		1,5
7.	$Fe_2O_{3(к)} + 3H_{2(г)} \rightarrow 2Fe_{(к)} + 3H_2O_{(г)}$	15	
8.	$H_2S(г) + 3O_2(г) \rightarrow 2SO_2(г) + 2H_2O(г)$		2,6
9.	$2NO(г) + O_2(г) \rightarrow 2NO_2(г)$		44,9
10.	$2A1_{(тв)} + 3H_2O_{(г)} \rightarrow A1_2O_{3(тв)} + 3H_{2(г)}$	37,2	
11.	$2AsH_3(г) + 3O_2(г) \rightarrow As_2O_3(ж) + 3H_2O(г)$		18,7
12.	$CO(г) + 3H_2(г) \rightarrow CH_4(г) + H_2O(г)$		11,2
13.	$2N_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)} \rightarrow 4NH_{3(г)} + 3O_{2(г)}$		56,7
14.	$Fe_2O_{3(тв)} + 3\,CO_{(г)} \rightarrow 2\,Fe_{(тв)} + 3CO_{2(г)}$	15,3	
15.	$C_{(графит)} + O_{2(г)} \rightarrow CO_{2(г)}$	6,4	
16.	$2SO_{2(г)} + 2H_2O_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2H_2SO_{4(ж)}$		25,4
17.	$4NH_{3(г)} + 3O_{2(г)} \rightarrow 2N_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)}$		7,2
18.	$SO_{2(г)} + Br_{2(г)} + H_2O_{(г)} \rightarrow HBr_{(г)} + H_2SO_{4(ж)}$		57,8
19.	$2F_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)} \rightarrow 4HF_{(г)} + O_{2(г)}$		11,2
20.	$N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightarrow 2NH_{3(г)}$		35,6

21.	$S_{(т)} + 2N_2O_{(г)} \rightarrow SO_{2(г)} + 2N_{2\ (г)}$	9,7	
22.	$Fe_2O_{3(тв)} + 3C_{графит} \rightarrow 2Fe_{(тв)} + 3CO_{газ}$	34,4	
23.	$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)}$		12,7
24.	$Fe_3O_{4(к)} + CO_{(г)} \rightarrow 3FeO_{(к)} + CO_{2(г)}$	5,5	
25.	$C_2H_4(г) + 3O_2(г) \rightarrow 2CO_2(г) + 2H_2O(ж)$		55,7
26.	$TiO_2(к) + 2C(к) \rightarrow Ti(к) + 2CO(г)$	32,8	

Задание №2. Химическая кинетика и равновесие.

2.1. Для реакции, указанной в вашем варианте (см. табл. 1), запишите кинетические уравнения скоростей прямой и обратной реакций.

2.2. Рассчитайте начальную скорость реакции, если начальная концентрация вещества $\mathbf{A_{нач}}$ равна 0,015 моль/л, вещества $\mathbf{B_{нач}}$ = 0,045 моль/л, а вещества $C_{нач}$= 0.156 моль/л.

Константа скорости равна 0.025 $л^2$ /($моль^2$/ с).

2.3. Запишите выражение для константы равновесия реакции.

2.4. Вычислите, во сколько раз изменится скорость реакции при одновременном увеличении давления в системе в 4 раза и **понижении температуры** от 350 до 300^0С. Температурный коэффициент Вант-Гоффа равен 2,4.

Задание №3.Растворы.

3.1. Решите задачу на приготовление раствора заданной концентрации:

Какой объем воды и сколько грамм соли необходимо взять, чтобы получить 250 мл раствора с заданной молярной концентрацией (c_B, моль/л) (см. свой вариант в таб.2.).

3.2. Рассчитайте массовую долю (в%), молярную концентрацию эквивалента, моляльную концентрацию и титр этого раствора.

Таблица 2.

N варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Заданное соединение	Na_2CO_3	$(NH_4)_2CO_3$	$CuSO_4$	CH_3COOK	NH_4CN	FeI_2	K_3PO_4	$Al(NO_3)_3$	$Ba(NO_2)_2$	KCN	$CoCl_2$	Na_2SiO_3	NH_4Cl
Концентрация раствора, C_B, моль/л	0.6	3	0.4	1.2	1.1	0.9	0.2	0.7	0.1	0.5	1	0.3	1.5
Плотность раствора,	1.13	1.32	1.1	1.17	1.19	1.15	1.02	1.14	1.01	1.12	1.09	1.05	1.24

г/мл													
N варианта	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Заданное соединение	Na_3AsO_4,	$CuCl_2$	$Na_2S_2O_3$,	KNO_2	$NiSO_4$	Na_2S	$MnBr_2$	KClO	$Fe(NO_3)_3$	$ZnSO_4$	$Cr(MnO_4)_3$	$AlBr_3$	K_2SO_3
Концентрация Раствора, $C_{B,}$ моль/л	1.9	0.8	0.04	1.7	1.3	0.26	0.03	0.27	0.46	1.4	2.5	1.6	0.45
Плотность раствора, г/мл	1.3	1.12	1.04	1.2	1.21	1.05	1.01	1.04	1.01	1.22	1.29	1.25	1.11

3.3. Напишите ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей (см. свой вариант в таб.2.). Выведите и рассчитайте $К_{гидролиза}$ по 1 ступени, **степень гидролиза и pH.**

3.4. Как повлияет на глубину гидролиза нагревание раствора и разбавление его водой? Дайте объяснение.

3.5. Рассчитайте pH и pOH растворов электролитов с заданной молярной концентрацией (см. свой вариант в таб.3.)

Таблица 3.

N варианта	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Заданный электролит	$Ba(OH)_2$	HCl	NaOH	NH_4OH	HCN	H_2CO_3	$Ca(OH)_2$	CH_3COOH	NH_4OH	HI	HF	HNO_3	HNO_2
Концентрация раствора, степень диссоциации электролита	0.001	0.01	10^{-5}	0.01, α=0.1	0.001, α=1%	0.1, α=0.01	10^{-3}	0.1, α=0.1	0.0001, α=1	0.1	0.001, α=0.01	0.001	0.001, α=0.01
N варианта	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**
Заданный электролит	HClO	$HMnO_4$	HBr	H_2SO_3	H_3AsO_4,	KOH	$H_2S_2O_3$,	LiOH	$Ca(OH)_2$	H_2S	$Ba(OH)_2$	$HClO_4$	HNO_3

Концентрация раствора, степень диссоциации электролита	0.1, α=0.01	10^{-6}	10^{-2}	10^{-2}, α=0.01	10^{-2}, α=0.001	10^{-1}	10^{-4}, α=0.1	10^{-1}	10^{-2}, α=0.001	10^{-4}, α=0.01	10^{-2}, α=1%	10^{-3}	$10^{-6}10^{-3}$

Задание №4.Электронное строение атома и химическая связь.

4.1. Напишите электронные формулы атомов элементов ПС с заданными порядковыми номерами (см. свой вариант в таб.4.).

4.2. Сколько свободных d–орбиталей у атомов последнего элемента?

4.3. Напишите **все значения** квантовых чисел **для последнего электрона** каждого из атомов, учитывая последовательность заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.

4.4. Исходя из положения элементов в периодической системе, составьте формулы водородных и кислородных соединений, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.

Таблица 4.

№ варианта	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Заданный номер элемента ПС	9, 24	5, 26	13, 40	20, 29	15, 42	16, 22	17, 25	14, 28	19, 27	4, 21	31, 39	20, 46	11, 41
N варианта	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**
Заданный номер элемента ПС	8, 30	12, 23	7, 45	18, 47	38, 43	3, 48	9, 43	32, 44	2, 47	51, 21	53, 24	50, 29	55, 22

Задание №5. Комплексные соединения.

1. Для комплексного соединения (см. свой вариант в таб.5.) укажите**:**

1.1. внешнюю и внутреннюю сферы,

1.2. комплексообразователь и его степень окисления,

1.3. лиганды,

1.4. величину координационного числа комплексообразователя,

1.5. заряд комплексного иона,

1.6. запишите диссоциацию и математическое выражение константы нестойкости.

Таблица 5.

№ вариа нта	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**

Комплексное соединение	$[Co(NH_3)_5(H_2O)]Cl_2$	$K_2[Cu(C_2O_4)_2]$	$Ba[Pt(NO_2)_4Cl_2]$	$K_2[Ni(CN)_4]$	$[Co(NH_3)_5I]I_2$	$Na_3[Co(CN)_6]$	$[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$	$Pb(NH_2CH_2COO)_2]$	$[Co(NH_3)_3(H_2O)_3]\ Cl_2$	$K_2[Ni(CN)_4]$	$[Ti(H_2O)_6]Br_3$	$[Pt(NH_3)_4(OH)_2]SO_4$	$[Ag(NH_3)_2]NO_3$
N варианта	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**
Комплексное соединение	$[Co(NH_3)_5H_2O]\ Cl_3$	$(NH_4)_2\ [PdCl_4]$	$K_2[Co(CNS)_4]$	$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$	$H_2[SiF_6]$	$K_3\ [Al(OH)_6]$	$[Pt(NH_3)_4(OH)_2]SO_4$	$K_3\ [Co(NO_3)_6]$	$Na[Ag(NO_2)_2]$	$Ca_2[Fe(CN)_6]$	$Na_2[Pt(CN)_4Cl_2]$	$K[Pt(NH_3)Br_5]$

Задание №6. Коллоидные растворы.

Для уравнения реакции (см. свой вариант в таб.6.) запишите строение мицеллы, гранула которой будет двигаться к катоду (***<u>четные варианты</u>***) или к аноду (***<u>нечетные варианты</u>***).

Таблица 6.

N варианта	Уравнение реакции	N варианта	Уравнение реакции
1	**$H_2SO_4+Na_2S_2O_3 = \underline{S} +Na_2SO_4 +H_2O+ SO_2$**	**14**	**$2AgNO_3 + K_2SO_4 = \underline{Ag_2SO_4} + 2KNO_3$**
2	**$AlCl_3 + H_3AsO_4 = \underline{AlAsO_4} + 3HCl$**	**15**	**$3CoCl_2 + Na_3AsO_4=\underline{Co_3(AsO_4)_2} + 6NaCl$**
3	**$Ca(OH)_2 + H_2CrO_4 = \underline{CaCrO_4} +2H_2O$**	**16**	**$CuCl_2 + K_2C_2O_4 = \underline{CuC_2O_4} + 2KCl$**
4	**$3AgNO_3 + K_3PO_4 = \underline{Ag_3PO_4} + 3KNO_3$**	**17**	**$2HgNO_3 + H_2SO_4 = \underline{Hg_2SO_4} + 2HNO_3$**
5	**$K_2CrO_4 + Pb(NO_3)_2 = \underline{PbCrO_4} + 2KNO_3$**	**18**	**$Pb(NO_3)_2 + K_2SO_4 = \underline{PbSO_4} + 2KNO_3$**
6	**$3CuCl_2 + 2Na_3PO_4 = \underline{Cu_3(PO_4)_2} + 6NaCl$**	**19**	**$H_3PO_4 + 3AgNO_3 = \underline{Ag_3PO_4} + 3HNO_3$**
7	**$MnCl_2 + K_2S = \underline{MnS} + 2KCl$**	**20**	**$2H_3AsO_3 + 3H_2S = \underline{As_2S_3} + 6H_2O$**
8	**$BaCl_2 + Na_2SO_4 = \underline{BaSO_4} + 2NaCl$**	**21**	**$2H_2S + SO_2 = \underline{3S} + 2H_2O$**
9	**$2AgNO_3 + H_2SO_3 = \underline{Ag_2SO_3} + 2HNO_3$**	**22**	**$3Ca(NO_3)_2+2K_3AsO_4=\underline{Ca_3(AsO_4)_2}+6KNO_3$**
10	**$K_2C_2O_4 + 2HgNO_3 = \underline{Hg_2C_2O_4} + 2KNO_3$**	**23**	**$FeCl_3 + Na_3AsO_4 = \underline{FeAsO_4} + 3NaCl$**
11	**$2H_2S + O_2 = 2H_2O + \underline{2S}$**	**24**	**$Ba(NO_3)_2 + K_2SO_3 = \underline{BaSO_3} + 2KNO_3$**
12	**$3CuCl_2 + 2H_3PO_4 = \underline{Cu_3(PO_4)_2} + 6HCl$**	**25**	**$2NaBr + Pb(NO_3)_2 = \underline{PbBr_2} + 2NaNO_3$**
13	**$Pb(NO_3)_2 + H_2C_2O_4 = \underline{PbC_2O_4} + 2HNO_3$**	**26**	**$CaCl_2 + Na_2C_2O_4 = \underline{CaC_2O_4} + 2NaCl$**

Задание №7. Окислительно-восстановительные реакции.

Для ОВР (см. свой вариант в таб.7.) найдите стехиометрические коэффициенты и уравняйте методом электронного баланса. Укажите, окислитель и восстановитель; реакцию окисления и восстановления.

Таблица 7.

N варианта	Уравнение реакции	N варианта	Уравнение реакции
1	$P + HIO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HI$	14	$Cu_2O + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$
2	$NaCrO_2+PbO_2+NaOH\rightarrow Na_2CrO_4+Na_2PbO_2+ H_2O$	15	$HNO_3 + Ca \rightarrow NH_4NO_3 + Ca(NO_3)_2 + H_2O$
3	$KBr + KBrO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + H_2O$	16	$K_2S+KMnO_4+H_2SO_4\rightarrow S+K_2SO_4+MnSO_4+H_2O$
4	$Na_2SO_3+KMnO_4+H_2O\rightarrow Na_2SO_4+MnO_2+KOH$	17	$H_2S + C1_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HC1$
5	$PbS + HNO_3 \rightarrow S + Pb(NO_3)_2 + NO + H_2O$	18	$K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow Cl_2 + CrC1_3 + KCl + H_2O$
6	$Cd+KMnO_4+H_2SO_4\rightarrow CdSO_4+MnSO_4+K_2SO_4+H_2O$	19	$Au + HNO_3 + HC1 \rightarrow AuC1_3 + NO + H_2O$
7	$KMnO_4+Na_2SO_3+KOH\rightarrow K_2MnO_4+Na_2SO_4+H_2O$	20	$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$
8	$I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow HIO_3 + HCl$	21	$Cr_2O_3 + KClO_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KC1 + H_2O$
9	$HNO_3 + Zn \rightarrow N_2O + Zn(NO_3)_2 + H_2O$	22	$H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HC1$
10	$FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + KCl + H_2O$	23	$FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + S + NO + H_2O$
11	$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$	24	$P + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HC1$
12	$H_2SO_3 + HClO_3 \rightarrow H_2SO_4 + HCI$	25	$KClO_3 + Na_2SO_3 \rightarrow KC1 + Na_2SO_4$
13	$AsH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO_2 + H_2O$	26	$KMnO_4 + HBr \rightarrow Br_2 + KBr + MnBr_2 + H_2O$

Задание №8.

8.1 . Составьте схемы ***двух*** гальванических элементов (ГЭ), в одном из которых металлический электрод (см. свой вариант в таб. 8. задание 1.) является катодом, а в другом - анодом. Напишите для каждого ГЭ электродные реакций и ТОР. Рассчитайте при 298 К стандартные ЭДС элементов.

8.2. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на инертных электродах, при электролизе водного раствора соли и при заданных условиях

(сила тока и время) (см. свой вариант в таб. 8. задание 2.) Вычислите массы веществ, выделившихся на катоде и аноде при 95% выходе по току.
8.3. Для сплава (см. свой вариант в таб. 8. задание 3.) определите возможность коррозии при pH=4, запишите коррозионный гальванический элемент и уравнения электродных реакций.
Подберите анодное покрытие для сплава и обозначьте схему образующегося ГЭ при нарушении целостности покрытия при pH=7.

Таблица 8.

N варианта	Задание 1. Электрод	Задание 2. соль	I, A	t, час	Задание 3. сплав	N варианта	Задание 1.	Задание 2. соль	I, A	t, час	Задание 3. сплав
1	Ni	$CuSO_4$	4	1	Ag-Pb	14	Mg	Na_2SO_4	7	0.5	Ni-Pb
2	H_2	K_2SO_4	5	3	Ag-Co	15	Co	$AlCl_3$	2	1	Ni-Fe
3	Fe	$AgNO_3$	7	0.5	Al-Pb	16	Ti	Na_2SiO_3	2.1	5	Ni-Zn
4	Cd	$ZnSO_4$	5	6	Sn-Ag	17	Fe	$FeCl_2$	1.5	2	Fe-Pb
5	Mn	NaI	6	2.5	Cr-Sn	18	H_2	$MgSO_4$	3	0.5	Cr-Cu
6	Cl_2	$AuCl_3$	4	0.5	Co-Fe	19	Sn	$CrCl_3$	1	5	Cr-Ti
7	Pb	K_2CO_3	5.5	1.5	Co-Cu	20	Br_2	$MnCl_2$	2.5	1	Au-Ti
8	V	$CuBr_2$	1.5	1.25	Co-Zn	21	Zn	$Al_2(SO_4)_3$	2.6	4	Ag-Zn
9	Cr	NaCl	3.5	2	Cu-Ag	22	Be	$ZnCl_2$	4	3	Sn-Pb
10	Zn	$Al(NO_3)$	2	3.5	Cu-Cd	23	Pt	Na_3PO_4	3.5	2	Sn-Zn
11	Ag	NiI_2	4.5	4.5	Cu -Ni	24	Mn	$CoCl_2$	4.5	3	Cu-Mg
12	Al	$BaBr_2$	6.5	3.5	Fe-Zn	25	Cu	KNO_2	3.6	8	Ni-Mg
13	Pd	$Hg(NO_3)_2$	1	9	Fe-Cd	26	O_2	$NiSO_4$	2.5	3	Mg-Zn

Семестр- 2, Индив. работа
Индивидуальная работа студентов на основании электронного ресурса по адресу: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1314

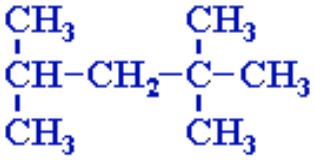
10 часов
Семестр- 2, Подготовка к занятиям
Выполнение домашних заданий в соответствии с требованиями:
http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=67

14 часов
Семестр- 3, Контрольные работы
Контрольная работа для ЭнБ в 3 семестре

8 часов

1 вариант

1. Назовите по систематической номенклатуре "изооктан" (стандарт моторного топлива с октановым числом 100):



2. С какими реагентами могут взаимодействовать алканы:

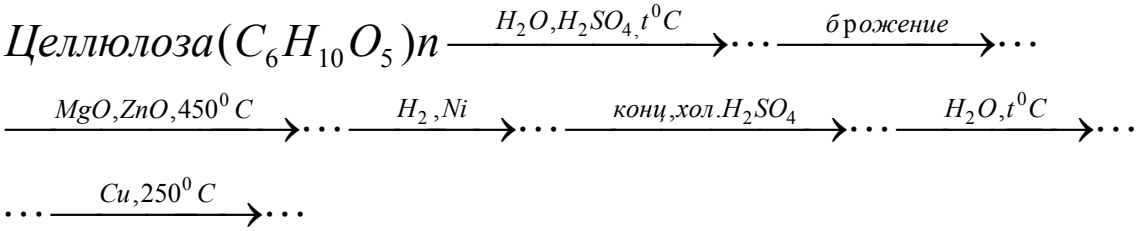
а) Br_2 (р-р); б) Br_2, t; в) H_2SO_4; г) HNO_3 (разб), t); д) $KMnO_4$; е) NaOH
Ответ сопроводите уравнениями реакций.

3. Какой галогеналкан нужен для получения 2,5-диметилгексана по реакции Вюрца без побочных продуктов?

4. Напишите схемы реакций взаимодействия металлического натрия со следующими веществами: а) 1,4-дихлорпентан; б) 2,4-дибром-3-метилпентан.

5. Для 2, 3-дииодбутен-2 наарисуйте структурную формулу с учетом гибридизации атомных орбиталей, укажите σ- и π-связи, валентные углы.

6. Приведите изомеры диметилбензола.
7. Напишите реакции, характеризующие химические свойства стирола. Приведите механизмы реакций.
8. Приведите не менее 3 способов получения толуола.
9. Осуществите цепочку превращений:



Назовите все соединения, укажите условия протекания реакций.

10. Приведите схему образования трипептида СЕР-ТИР-ГИС

Семестр- 3, Индив. работа

Работа с учебным пособием по избранным разделам органической химии: URL http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/andryush.pdf
http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=836

30 часов

Семестр- 3, Подготовка к занятиям

Выполнение домашних заданийв соответствии с требованиями, представленными в ЭУМК : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=836

50 часов

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Правила аттестации студентов ФЭН

по учебной дисциплине «Химия»

Для оценки успеваемости студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Рейтинг студента по дисциплине "Химия" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет/экзамен). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 60:40, суммарно 100 баллов.

Текущая аттестация

Текущая аттестация учебной деятельности студента согласно учебному плану оценивается в баллах за:

– выполнение и защиту лабораторных работ,

– выполнение домашних индивидуальных заданий (как вид самостоятельной работы студента).

Максимальное число баллов –60.

Для получения допуска к экзамену студент обязан выполнить все предусмотренные рабочей программой виды учебной деятельности в семестре и набрать минимальное число баллов (см. табл.), необходимое для допуска к итоговой аттестации (экзамену).

Максимальный балл выставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студента.

Минимальный балл выставляется:

– за средний уровень освоения теоретического материала (когда курс освоен не в полном объеме),

– за выполненные лабораторные, контрольные и домашние работы, в которых некоторые задания выполнены с ошибками и требуют доработки,

– за некачественное выполнение и оформление отчета лабораторных работ.

При пропуске занятия (лабораторной работы, а также не принятой и не защищенной лабораторной работы) студенту в журнал успеваемости выставляется 0 баллов. В последующем студент обязан выполнить пропущенную лабораторную работу, ее защитить и выполнить домашнее задание.

В случае, если студент выполняет все виды учебной деятельности не в срок, то их результат оценивается не выше минимального балла.

Если освоение теоретического курса, доработка домашних и контрольной работ, происходит в течение 2 недель (по уважительной причине) после основного срока выполнения, то работа оценивается в интервале от минимального до среднего балла.

Со студентом, получившим максимальное число баллов, может быть проведено дополнительное собеседование и выставлена оценка «отлично».

Если студент в течение семестра не набрал минимального количества баллов, то он не допускается к экзамену во время зачетно-экзаменационной сессии и ему предлагается изучить дисциплину повторно (частично или полностью) на платной основе. В этом случае не отменяются правила аттестации по курсу и для допуска к экзамену необходимо набрать минимальное количество баллов.

Дополнительная деятельность студента

За выполнение заданий сверх предусмотренных основной программой (учебно-исследовательская работа, участие в предметных олимпиадах, конференциях, написание рефератов) студент может набрать дополнительно до от 5 до 20 баллов.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по курсу проводится в форме экзамена в письменной форме. Экзаменационные билеты включают в себя теоретические вопросы, расчетные задачи и/или тестовые задания. Максимальное число баллов – 40.

Минимальное число баллов выставляется, если студент ответил на $^{2}/_{3}$ теоретических вопросов и выполнил ½ расчетных заданий тестового экзаменационного билета.

Если студент не набирает минимального числа баллов на экзамене, ему выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно» с правом повторной пересдачи.

Сроки повторной пересдачи устанавливаются приказом ректора (проректора по учебной работе), согласуются с деканатом и ведущим лектором.

Продолжительность письменного ответа на вопросы экзаменационного билета - 90÷120 минут.

В случае если студент набрал пограничное число баллов по результатам текущей и итоговой аттестаций, преподаватель проводит дополнительную устную беседу и по результатам ее выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку в двух формах (традиционной четырехуровневой цифровой и 15-уровневой ECTS-шкале).

Разработали: А.И.Апарнев,
О.В. Андрюшкова

Утверждаю

Зав. кафедрой химии Н.Ф. Уваров

Правила формирования итоговой оценки по курсу «Химия»

Рейтинговая оценка учебной деятельности студентов ФЭН по курсу «Химия» проводится по следующим контролирующим мероприятиям

Лабораторная работа				
№	отчет	домашнее задание	теория	баллы min-max
1 - 8	1	1 – 2	1 – 2	3 – 5
Итого: **24 – 40**				
Практическое занятие				
1 - 8	**0,5 – 1,5**			
Итого: **4 – 12**				
Расчетно-графическая работа **2 – 8**				
Дополнительная учебная деятельность (участие в олимпиадах, конференциях и прочее) **0 – 30**				
По текущей аттестации 30 - 60 баллов				
Дополнительная учебная деятельность 0 - 30 баллов				
За итоговую аттестацию 20 - 40 баллов				
Общий рейтинг студента 54 - 100 баллов				

Порядок выставления баллов по контрольным неделям

Учебная неделя	Набранное за текущий семестр число баллов	Результирующее число баллов за контрольную неделю
7	9-15	2
	6-8	1
	≤5	0
13	9-15	2
	5-9	1
	≤5	0

Утверждаю
Зав. кафедрой химии Н.Ф.Уваров

Критерии оценки

Характеристика работы студента	Диапазон баллов	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
«**Отлично**» - работа высокого качества, уровень выполнения соответствует всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, получены необходимые практические навыки работы, все учебные задания выполнены полностью и качественно.	97 – 100	A+	отлично
	96 – 94	A	
	90 – 93	A–	
«**Очень хорошо**» - работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены практически выполнены качественно и полностью.	88 – 89	B+	
	84 – 87	B	хорошо
	80 – 83	B–	
«**Хорошо**» - уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, все задания выполнены, некоторые выполненные задания содержат ошибки	78 – 79	C+	
	75 – 77	C	
«**Удовлетворительно**» - уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, «пробелы» не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство заданий выполнено, но некоторые задания выполнены с ошибками.	70 – 74	C–	удовлетворительно
	67 – 69	D+	
	64 – 66	D	
	60 – 63	D–	
«**Посредственно**» - работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них очень низкое, близкое к минимальному уровню.	50 – 59	E	
«**Неудовлетворительно**» (**с возможностью пересдачи**) - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не	25 – 49	FX	неудовлетворительно

сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения очень низкое.			
«**Неудовлетворительно**» (**без возможностью пересдачи**) - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все учебные задания содержат грубые ошибки.	0 – 24	F	

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - М., 2008. - 556, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Артеменко А. И. Органическая химия : учебное пособие для нехимических специальностей вузов / А. И. Артеменко. - М., 2005. - 604, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Ким А. М. Органическая химия : Учеб. пособие для вузов. - Новосибирск, 2001. - 813 с. : ил.
4. Химия : [учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям] / А. А. Гуров [и др.]. - М., 2007. - 777 с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / [Адамсон Б. И. и др.] ; под ред. Н. В. Коровина. - М., 2004. - 253, [2] с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - М., 2002. - 240 с. - Рекомендовано МО.
3. Романцева Л. М. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие для нехимических спец. вузов / Романцева Л. М., Лещинская З. Л., Суханова В. А. - М., 1991. - 288 с. : ил.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для химико- технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - М., 2001. - 743 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / [О.В. Андрюшкова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики, Новосиб. гос. мед. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 158, [1] с. : ил., табл.
2. Химия [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс : для ФЭН, ФМА, ЗФ и ОФИП заочной формы обучения [с использованием удаленного доступа к электронным ресурсам НГТУ] / О. В. Андрюшкова, Вострикова Т. И., Козлова А. В., Попова Е. Ю. -

Новосибирск, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана.- Рег. свидетельство №18894.
3. Андрюшкова О. В. Органическая химия. Избранные разделы : учебное пособие / О. В. Андрюшкова, А. В. Козлова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 118, [1] с. : табл.

В электронном виде
1. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / [О.В. Андрюшкова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики, Новосиб. гос. мед. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 158, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/and.rar
2. Андрюшкова О. В. Органическая химия. Избранные разделы : учебное пособие / О. В. Андрюшкова, А. В. Козлова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 118, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/andryush.pdf

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Контролирующие материалы

Итоговая аттестация по курсу "Химия"

ФИО_____группа №_____ января 2006.

Билет №2

1. Квантовые числа для электронов внешнего энергетического уровня атомов некоторого элемента имеют следующие значения: $n = 4$; $l = 0$; $m_l = 0$; $m_s = \pm 1/2$. Напишите электронную формулу атома этого элемента и определите, сколько свободных 3d–орбиталей он содержит.
2. Для комплексного соединения $K_3[Co(NO_2)_2(OH)_4]$ укажите:
   - внешнюю _____ и внутреннюю сферы_____
   - комплексообразователь_____лиганды_____
   - величину координационного числа комплексообразователя_____
   - степень окисления комплексообразователя_____заряд комплексного иона_____

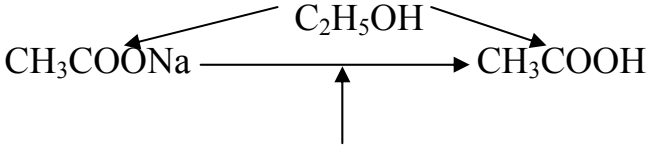
3. Напишите строение мицеллы, гранула которой будет двигаться при электрофорезе к аноду:

$2AgNO_3 + K_2SO_4 = \underline{Ag_2SO_4} + 2KNO_3$ Укажите ПОИ, ПИ, адсорбционный слой. Какие ионы вызовут коагуляцию этого золя? Дайте пояснение.

4. Для соединения $Cu(NO_3)_2$ запишите уравнения электролиза с нерастворимым анодом: уравнения реакций на электродах, изменится ли pH раствора у электродов в результате электролиза? Сколько и каких продуктов выделится на электродах, если через раствор прошел ток силой 10 А в течение 3-х часов? Выход по току 95%.
5. Как меняется сила кислот в ряду **HF---------→HI** (сопроводите уравнениями реакций).

6. Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства $Ca(OH)_2$, для реакций в растворах обязательны ионные уравнения.

7.Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:



$CH_3COOC_2H_5$

8. Осуществите цепочку превращений: $Mg_2C_3 \rightarrow A \rightarrow CH_3\text{-}CH{=}CH_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$. Назовите все соединения, укажите условия протекания реакций.
9. Приведите строение молекулы фруктозы и ее таутомерные превращения в растворе.
10. Тефлон, реакция синтеза, свойства, области применения.

Экзаменационные билеты составила Андрюшкова О.В. Дата 10.01.2006
Утверждаю: Зав. кафедрой В.К. Варенцов

Приложение к РП специальности 280101 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» ФЭН
по дисциплине «Химия»

Приложение 1. Теоретические вопросы к защитам лабораторных работ.

2 семестр.

Современные представления об электронном строении атомов: понятие об атомных орбиталях, характеристика орбиталей с помощью квантовых чисел. Электронные формулы элементов малых (1, 2, 3) и большого (4) периодов. Принцип Паули, правило Хунда. Современная формулировка периодического закона. Зависимость свойств элементов главных подгрупп от электронного строения атомов и положения их в периодической системе. Понятия о периодах, группах и подгруппах. Виды химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Свойства ковалентной связи: длина, энергия, валентный угол между связями, полярность связи и полярность молекулы. Типы гибридизации атомных орбиталей: sp3, sp2, sp и способы перекрывания атомных орбиталей при образовании ковалентной связи: s- и p-связи. Кратность связи.

Окислительно-восстановительные процессы. Понятие о степени окисления, окислителях и восстановителях, процессах окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса, либо метода полуреакций.

Основы химической термодинамики. Системы: изолированные, закрытые, открытые, гомогенные, гетерогенные. Понятие о термодинамических процессах и их классификация. Обратимые и необратимые в энергетическом смысле процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Энтальпия. Термохимические уравнения. Стандартные теплоты образования и сгорания. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики процессов. Понятие об энергии основного обмена. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии. Стандартные энтропии. Энергия Гиббса (DG). Термодинамические условия равновесия. Критерии и направление самопроизвольных процессов. Энтальпийный и энтропийный факторы.

Основы химической кинетики. Реакции гомогенные и гетерогенные. Молекулярность и порядок реакции. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Уравнение кинетики реакций нулевого, 1-го и 2-го порядка. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от

температуры. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа. Теория активных соударений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о теории переходного состояния. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о кинетике сложных реакций: конкурирующих, последовательных, сопряженных, цепных с разветвленной и неразветвленной цепью. Фотохимические реакции и их роль в жизнедеятельности организма и окружающей среды. Законы Гроттгуса-Драппера и Энштейна-Штарка. Квантовый выход реакции. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы ее выражения: Кс, Кр, Ка. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.

Колебательные реакции.

Поверхностные явления. Адсорбция на жидкой поверхности. Поверхностные явления. Адсорбция на твердой поверхности. Законы адсорбции.

Растворы, классификация по дисперсности. Понятие о растворителе и растворённом веществе. Способы выражения концентраций растворов. Растворимость веществ, тепловые явления при растворении. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Молекулярные и ионные уравнения с участием сильных и слабых электролитов. Слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH как количественная мера кислотности и щелочности. Индикаторы. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей различного состава. Основные положения теории растворов сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Комплексные соединения.

Строение комплексных соединений: центральный атом, координационное число комплексообразователя, лиганды, дентатность. Комплексообразующая способность s-, p-, d-элементов, характер связи в комплексах. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Получение. Хелаты и внутрикомплексные соединения. Изомерия. Устойчивость комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений и комплексных ионов. Константа нестойкости комплексных ионов. Разрушение комплексных соединений. Основные понятия коллоидной химии.

Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Методы получения золей. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.

Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала и его измерение. Уравнение Нернста. Гальванический элемент: обозначение, электродные процессы. Кинетика электродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источники тока. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и защита металлов от коррозии.

3 семестр.

Современная номенклатура неорганических веществ. Периодический закон как основа неорганической химии.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих в растворе.

Основные классы неорганических веществ. Оксиды, классификация: кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и химические свойства. Основания: Строение. Классификация: растворимые и нерастворимые, одно- и многокислотные, сильные и слабые. Способы получения и химические свойства. Щёлочи, их получение, химические свойства и применение. Кислоты. Классификация: одно-, двух-, трёхосновные; кислородные и бескислородные; растворимые и нерастворимые; сильные и слабые. Графические формулы кислот. Общие химические свойства кислот. Соли, строение, наименования, их классификация: растворимые и нерастворимые; средние, кислые, основные. Графические формулы солей. Способы получения и химические свойства солей.

Водород, его физические и химические свойства: взаимодействие с металлами, неметаллами, оксидами металлов, с органическими соединениями. Получение водорода в лаборатории и в технике. Вода, ее физические и химические свойства: реакции с металлами, оксидами, гидролиз солей, гидролиз сложных эфиров, присоединение воды к непредельным органическим соединениям. Кристаллогидраты. Охрана водоемов от загрязнения.

Галогены. Общая характеристика подгруппы: положение в периодической системе, электронное строение атомов, сравнительная характеристика химической реакционной способности фтора, хлора, брома и йода. Хлор, его физические и химические свойства, реакции с органическими и неорганическими соединениями. Получение хлора в лаборатории и в промышленности. Применение галогенов. Хлороводород. Соляная кислота: получение и химические свойства. Качественная реакция на хлорид-ион. Применение хлоридов.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы: электронное строение атомов, положение в периодической системе, сравнительная характеристика свойств. Кислород, его химические свойства: взаимодействие с металлами, неметаллами, с органическими соединениями. Получение кислорода в лаборатории: электролиз воды, разложение нитратов, разложение перманганата калия.

Металлы, положение в периодической системе, физические и химические свойства: взаимодействие с неметаллами, образование оксидов, гидридов, взаимодействие с кислотами, с растворами солей, с водой. Основные способы получения металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия. Проблемы малоотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды. Щелочные металлы: электронное строение, положение в периодической системе, общая характеристика подгруппы. Натрий, калий: физические и химические свойства, промышленные способы получения. Соединения натрия и калия в природе. Калийные удобрения.

Элементы главной подгруппы II-ой группы периодической системы: электронное строение атомов, сравнительная характеристика свойств элементов. Кальций, химические и физические свойства. Соединения кальция в природе. Жесткость воды, ее причины. Способы устранения. Железо, его физические и химические свойства. Химические реакции, лежащие в основе доменного процесса. Сплавы железа - чугун и сталь. Роль железа и его сплавов в технике. Оксиды железа (II) и (III). Получение и химические свойства оксидов. Гидроксиды железа (II) и (III). Получение и химические свойства. Коррозия металлов: механизм и способы борьбы. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы: электронное строение бора, алюминия; закономерность в изменении свойств элементов. Бориды.

Приложение 2.

Темы рефератов.

2 семестр.

1. Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния; их особенности.

2. Кристаллическое состояние. Изоморфизм, полиморфизм. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.

3. Жидкое и аморфное состояния, их особенности. Понятие о строении жидкой воды. Жидкокристаллическое состояние вещества.

4. Нестехиометрические соединения. Кристаллическая решетка и ее дефекты. Дальтониды и бертоллиды. Номенклатура нестехиометрических соединений. Нестехиометрические оксиды, гидриды, карбиды, нитриды, сульфиды.

5. Соединения включения, сложные соединения графита, нестехиометрические фазы, обладающие сверхпроводимостью.

6. Сера, ее физические и химические свойства: взаимодействие с металлами, неметаллами, окислительно-восстановительные свойства серы.

7. Сероводород. Сероводородная кислота, ее диссоциация, химические свойства. Образование солей сероводородной кислоты: сульфидов и гидросульфидов.

8. Оксид серы (IV) и оксид серы (VI). Получение и химические свойства.

9. Серная кислота, ее диссоциация. Химические основы получения серной кислоты. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты.

10. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы: электронное строение атомов, положение в периодической системе, сравнительная характеристика свойств. Азот, соединения азота, его физические и химические свойства. Аммиак, соли аммония физические и химические свойства, получение.

11. Азотная кислота. Химические реакции, лежащие в основе промышленного синтеза азотной кислоты. Окислительные свойства азотной кислоты: взаимодействие концентрированной и разбавленной кислоты с металлами различной активности, окисление неметаллов.

12. Соли азотной кислоты-нитраты. Получение. Общие и особенные свойства солей азотной кислоты - их термическое разложение. Азотные удобрения.

13. Фосфор, аллотропные формы, физические и химические свойства, промышленный синтез из фосфоритов. Оксид фосфора (V), получение и химические свойства.

14. Фосфорная кислота, ее диссоциация. Получение фосфорной кислоты из оксида фосфора (V) и окислением фосфора азотной кислотой. Соли фосфорной кислоты средние и кислые. Получение и применение - фосфорные удобрения.

15. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы: электронное строение атомов, положение в периодической системе, сравнительная характеристика свойств. Углерод, его аллотропные формы, химические свойства. Карбиды.

16. Оксиды углерода (II) и (IV), получение и химические свойства. Угольная кислота, строение, диссоциация, получение и химические свойства. Соли угольной кислоты - карбонаты и гидрокарбонаты, получение и химические свойства.

17. Кремний, его физические и химические свойства: взаимодействие при высокой температуре с неметаллами, с парами воды, со щелочными растворами, образование силицидов металлов. Соединения кремния в природе: оксид кремния (IV), кремниевая кислота, соли кремниевой кислоты - силикаты. Химические свойства и применение.

18. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы: электронное строение бора, алюминия; закономерность в изменении свойств элементов.

19. Бориды: физические и химические свойства, области применения.

20. Алюминий: получение, физические и химические свойства: взаимодействие с неметаллами, с водой, с водными растворами кислот и щелочей, с кислотами- окислителями, с оксидами металлов (алюмотермия).

21. Оксид алюминия, его получение и химические свойства. Амфотерный характер. Гидроксид алюминия, его получение и химические свойства. Амфотерный характер. Соединения алюминия в природе и их применение.

3 семестр.

ПЛАН РЕФЕРАТА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

“ Высокомолекулярные соединения. Конкретный вид полимера”.

1. Обзорно-теоретическая часть

1. Терминология и основные понятия в химии ВМС:
   а) ВМС – полимеры;
   б) гомо- и гетеро-цепные;
   в) полимерные материалы;
   г) пластмассы и композиты;
   д) регулярные и нерегулярные ВМС;
   е) стереорегулярность;
   ж) гомополимеры и сополимеры;
   з) линейные, разветвленные и пространственные полимеры.
2. Отличительные особенности полимеров:
   а) отношение к растворению;
   б) отношение к деформациям, понятие о вязком течении и релаксации;
   в) способность к кристаллизации.
3. Физические состояния полимеров (текучие и твердые, эластомеры). Свойства полимерных материалов, обусловившие их широкое распространение в технике.
4. Методы синтеза ВМС:
   а) источники мономеров;
   б) строение мономеров и их способность к образованию полимеров;

в) полимеризация и поликонденсация - их принципиальное различие; три стадии цепных реакций; радикальный и ионный механизмы этих реакций;
г) сополимеризация, сополиконденсация и блок-сополиконденсация;
д) привитые сополимеры.

5. Химические превращения полимеров:
   а) Полимераналогичные превращения;
   б) макромолекулярные реакции;
   в) деструкция полимеров и ее виды; отрицательные и положительные аспекты деструкции полимеров;
   г) стабилизация полимеров; старение.

II. Практическая часть (описание конкретного полимера).

6. Ваш полимер и его краткая характеристика в соответствии с вышеизложенной схемой (п.п. 1-3);
7. элементы технологии получения мономера и полимера, технических материалов на основе полимера (п.п. 4 и 5);
8. краткие технические характеристики полимера и получаемых на его основе технических материалов;
9. области применения в технике, возможности и огранические применения;
10. использованная литература.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Номер выриант	Конкретный полимер
1.	Поливинилацетат
2.	Полипропилен
3.	Капрон (полиамид-6)
4.	Полибутилентерефталат
5.	Полистирол
6.	Полиакрилонитрил
7.	Фенол-формальдегидные смолы (резол, резит)
8.	Полигликолид
9.	Тефлон
10.	Лавсан
11.	Полибутадиен
12.	Поливинилхлорид
13.	Полиизопрен
14.	Полиметилметакрилат
15.	Полиформальдегид
16.	Полихлоропрен
17.	Поли-N-винилпирролидон
18.	Полибутен
19.	Полибензимидазол
20.	Полиэтиленоксид
21.	Поливинилфторид
22.	Поливинилбутираль
23.	Полиацетилен
24.	Полиакрилаты
25.	Нейлон (полигексаметиленадипамид)