

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/ М.А. Хашагульгова
от « 28 » апреля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета

_____/ М.И. Ужахов
от « 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.09 ХИМИЯ

Направление подготовки (бакалавриат)

**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Профиль программы
**«Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Назрань, 2026

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- обучение студентов нехимических специальностей вуза основам общей, аналитической и органической химии, а также специальным разделам курса, знания которых могут быть использованы в дальнейшей профессиональной деятельности
- формирование у студентов специального типа химического мышления;
- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к базовой части дисциплин, разбита на 3 раздела: в 1 семестре изучается общая химия, во 2 семестре – аналитическая химия и в 3 семестре – органическая химия.

Предлагаемый курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, последующие за дисциплиной «Химия»	Семестр
Б1.О.11	Физиология растений	3
Б1.О.16	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии	2
Б1.О.19	Основы научных исследований	5

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основы строения вещества (атомов, молекул, кристаллов); основы кинетики и термодинамики химических процессов; основы электрохимии; основы теории растворов электролитов и неэлектролитов;
- химические свойства основных классов неорганических веществ;
- место аналитической химии в системе наук;
- существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии;
- принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физико-химических и физических);

- теоретические основы органической химии, основные классы органических соединений – строение, способы получения, физические и химические свойства.

Уметь:

- составлять электронные формулы атомов химических элементов, определять их характерные валентности и степени окисления, изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ;
- рассчитывать концентрации веществ в растворах; рассчитывать скорости химических процессов и равновесные состояния обратимых реакций;
- рассчитывать тепловые эффекты и оценивать возможность протекания химических процессов;
- производить расчеты pH растворов кислот, оснований, солей; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;
- рассчитывать ЭДС гальванических элементов; владеть методологией выбора методов анализа;
- выделять и очищать органические соединения, проводить качественный анализ органических соединений.

Владеть:

- навыками безопасной работы в химической лаборатории; взвешивания, измерения объемов и плотностей жидкостей; определения pH растворов; приготовления растворов с заданной концентрацией;
- методами качественного химического анализа; количественного (объемного) химического анализа; анализа кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ; работы с химической посудой, работы с органическими веществами, с техническими и аналитическими весами.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>			

ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии. ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в работе	Знать: - основные понятия и методы фундаментальных разделов математики, необходимые в профессиональной деятельности; - основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности; - принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Уметь: - использовать математические методы для решения прикладных задач; - читать научную литературу по своей специальности, использующую математический аппарат; - применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Владеть: - математикостатистическими методами обработки экспериментальных данных; - навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности; - навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
-------	---	--	--

ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур О П К - 4 . 2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территорий	Знать: - современные технологии профессиональной деятельности; Уметь: - реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности; Владеть: - навыками обоснования и реализации современных технологий в профессиональной деятельности
--------------	---	---	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	324	108	72	144
Аудиторные занятия	160	52	56	52
Лекции	84	20	28	36
Лабораторные занятия	76	32	28	16
Самостоятельная работа студентов	137	56	16	65
Контроль	27	-	-	27

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№№ п/п	Раздел дисциплины	Сем.	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов		
			лекц.	лаб. раб.	сам. работа
	1 семестр				
1.	Введение. Основные понятия в химии. Основные законы химии.	1	2	-	6
2.	Строение атома.	1	2	-	6
3.	Периодический закон и период. система х.э. Д.И.Менделеева	1	2	-	6
4.	Химическая связь.	1	2	-	6
5.	Энергетика и направление химических процессов. Термодинамика.	1	2	8	6
6.	Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие.	1	4	8	6
7.	Растворы. Дисперсные системы.	1	2	8	6
8.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.	1	2	8	8
9.	Избранные вопросы химии.	1	2	-	6
	Итого за 1-й семестр		20	32	56
	2 семестр				
1.	Введение в аналитическую химию.	2	2	-	1
2.	Качественный анализ. Классификация катионов и анионов. Первая аналитическая группа катионов.	2	4	4	1
3.	Вторая аналитическая группа катионов.	2	2	2	1
4.	Третья аналитическая группа катионов.	2	2	2	1
5.	Четвертая аналитическая группа катионов.	2	2	2	1
6.	Пятая аналитическая группа катионов.	2	2	2	1
7.	Шестая аналитическая группа катионов.	2	2	4	2

8.	Анионы. Анализ раствора неизвестной соли.	2		2	2	2
9.	Классификация методов количественного анализа. Гравиметрический (весовой) метод анализа.	2		4	4	1
10.	Титриметрический метод анализа. Метод кислотно-основного титрования. Индикаторы в методе кислотно-основного титрования.	2		2	2	1
11.	Метод окислительно-восстановительного титрования.	2		2	2	2
12.	Метод осаждения и комплексообразования.	2		2	2	2
	Итого за 2-й семестр			28	28	16
	3 семестр					
1.	Введение. Теоретические основы органической химии.	3		2	-	2
2.	Алканы. Методы синтеза, физические и химические свойства.	3		2	-	4
3.	Циклоалканы (циклопарафины). Виды изомерии. Химические св-ва.	3		2	1	3
4.	Галогенпроизводные алканов. Наиболее важные представители.	3		2	1	4
5.	Алкены (олефины). Способы получения, химические свойства.	3		2	1	3
6.	Алкины. Гомологический ряд. Химические свойства.	3		2	1	3
7.	Алкадиены. Методы синтеза. Химические свойства.	3		2	1	4
8.	Арены. Правило ароматичности Хюккеля. Свойства бензола.	3		2	1	4
9.	Одноатомные и многоатомные спирты. Способы получения, св-ва.	3		2	1	3
10.	Фенолы и ароматические спирты. Классификация и способы получения.	3		2	1	3
11.	Простые эфиры. Тиоспирты. Тиоэфиры и др. соединения серы.	3		2	1	4
12.	Альдегиды и кетоны. Важнейшие представители.	3		2	1	4
13.	Монокарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.	3		2	1	3
14.	Дикарбоновые кислоты. Непредельные дикарбоновые к-ты.	3		2	1	3
15.	Оксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия.	3		2	1	4
16.	Нитросоединения. Амины ароматического ряда.	3		2	1	3
17.	Углеводы. Методы получения, химические свойства.	3		2	1	4
18.	Гетероциклические соединения. Строение и свойства.	3		1	1	3

19.	Нуклеиновые кислоты. Биологически активные орг. соединения в сельском хозяйстве.	3	1	-	4
	ИТОГО за 3-й семестр		48	60	72

5.2. Содержание дисциплины «Химия»

Часть 1. Общая химия

Введение. Предмет и задачи химии. Место химии в ряду фундаментальных наук. Атомно-молекулярное учение. Атом. Молекула. Простые и сложные вещества. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Методы определения эквивалента простого и сложного вещества.

Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Состав атомов. Элементарные частицы. Атомное ядро. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Планка. Гипотеза де Бройля. Квантово-механическая теория строения атома. Принцип неопределенности. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Структура и форма периодической системы. S-, p-, d-, и f-элементы. Периодические свойства элементов.

Химическая связь. Типы химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная). Сигма- и пи-связи. Основные характеристики ковалентной связи. Длина и энергия связи. Кратность связи. Гибридизация атомных орбиталей. Поляризация связи. Дипольный момент связи. Характеристики взаимодействующих атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородных связей. Металлическая связь. Комплексные соединения. Координационная теория. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Применение комплексных соединений.

Энергетика и направление химических процессов. Термодинамика. Функции и параметры состояния. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия вещества. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Постулат Планка. Энергия Гиббса образования веществ. Стандартное состояние вещества. Направленность химического процесса.

Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие. Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Правило Вант-Гоффа. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Теории катализа. Каталитические яды. Промоторы. Избирательность катализаторов.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Растворы. Истинные растворы. Общие свойства растворов. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальном растворе.

Разбавленные растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмотическое давление раствора. Осмос в природе.

Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения pH. Буферные растворы. Гидролиз солей. Ионные уравнения реакции гидролиза. Константа и степень гидролиза. Необратимый гидролиз.

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы. Устойчивость коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы и мицеллы. Электрические свойства коллоидных систем. Золи и гели. Пептизация, коагуляция, седиментация коллоидов. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Методы синтеза ВМС. Физические и химические свойства полимеров.

Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Типы ОВР. Правила уравнивания в кислой, щелочной и нейтральной средах. Уравнение Нернста. ОВ потенциал. Направление протекания ОВР. ОВ эквивалент. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. ГЭ. Электродвижущая сила. Электролиз как ОВ процесс. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Часть 2. Аналитическая химия

Введение. Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия; метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии.

Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности) .

Общие теоретические основы аналитической химии. Применение некоторых положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии.

Способы выражения концентрации. Активность электролитов, ионов; коэффициент активности. Ионная сила (ионная крепость) раствора; влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности (индивидуальные, среднеионные) ионов. pH водных растворов электролитов.

Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесия, применяемых в аналитической химии. Константа химического равновесия (истинная термодинамическая, концентрационная) .

Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение растворимости (произведение активности) малорастворимого электролита. Условие образования осадков малорастворимых электролитов. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. Дробное осаждение. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие.

Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.

Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии

Окислительно-восстановительные системы. Глубина протекания окислительно-восстановительных реакций.

Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии, в фармацевтическом анализе.

Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии

Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии

Некоторые основные понятия (разделение, концентрирование, коэффициент (фактор) концентрирования). Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).

Хроматографические методы анализа.

Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа: по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз.

Качественный химический анализ. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический; макро-, полумикро-, микро-, ультрамикроанализ).

Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые).

Качественный анализ катионов и анионов

Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная или сероводородная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная). Ограниченность любой классификации катионов.

Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп.

Аналитическая классификация анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов. Аналитические реакции анионов различных аналитических групп. Методы анализа смесей анионов различных групп.

Анализ смесей катионов и анионов.

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, биологические).

Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.

Гравиметрический анализ

Основные понятия гравиметрического анализа. Основные этапы гравиметрического определения. Осаждаемая и гравиметрическая формы.

Примеры гравиметрических определений.

Химические титриметрические методы анализа.

Окислительно-восстановительное титрование

Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования.

Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования. Применение перманганатометрии.

Йодометрическое титрование для определения восстановителей прямым титрованием. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор йода), его приготовление, стандартизация, его хранение. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение метода.

Йодометрическое титрование для определения окислителей заместительным титрованием. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода.

Хлорйодометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования. Применение хлорйодометрии.

Йодатометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Определение конечной точки титрования. Применение иодатометрии.

Броматометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение броматометрии.

Бромометрическое титрование. Сущность метода. Титрант метода, его приготовление. Применение бромометрии. Бромид-броматометрия.

Комплексонометрическое титрование. Понятие о комплексонатах металлов. Равновесия в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонов металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования, их расчет, построение, анализ.

Часть 3. Органическая химия

Теоретические основы органической химии. Предмет органической химии. Связь органической химии с биологией, медициной и сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Значение теории. Классификация органических соединений и органических реакций. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Гомолитический и гетеролитический разрывы связи.

Предельные углеводороды (алканы). Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Номенклатура тривиальная, рациональная и систематическая ИЮПАК. Радикалы (алкилы): определение и названия. Нахождение алканов в природе. Физические и химические свойства.

Алкены. Второе валентное состояние атома углерода: sp^2 -гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Различие σ - и π -связей. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положения двойной связи. Способы получения. Физические и химические свойства. Правило Марковникова. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Методы идентификации.

Алкины. Ацетилен, получение и техническое применение. Физические свойства. Химические свойства. Применение ацетилена и его гомологов. Методы идентификации.

Алкадиены. Классификация. Бутадиен (дивинил), изопрен, хлоропрен; их промышленный синтез и применение. Методы синтеза диенов с сопряженными связями. Химические свойства диенов с сопряженными связями.

Арены. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические и химические свойства.

Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия. Способы получения из ароматических углеводородов, диалогенпроизводных и дикарбоновых кислот. Химические свойства малых и больших циклов.

Терпены и стероиды. Природные источники изопrenoидов. Живица и ее переработка. Канифоль. Скипидар. Их нахождение в природе. Понятие о терпенах и эфирных маслах. Способы выделения. Классификация. Алифатические терпены и терпеноиды: мирцен, гераниол, линалоол, цитраль. Моноциклические терпены: лимонен, ментол, карвон. Бициклические терпены: α -пинен, его переход в пинан. Камфора, борнеол. Каротиноиды: ликопин, каротины, витамин А. Стероиды: стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны (эстрон, тестостерон, кортикостерон, преднизолон).

Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства галогенпроизводных ароматических углеводородов. Зависимость активности галогена от его положения. Применение галогенпроизводных в сельском хозяйстве.

Спирты, фенолы, меркаптаны, простые эфиры и эфиры неорганических кислот. Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения из предельных и этиленовых углеводородов, галогенпроизводных, сложных эфиров, карбонильных соединений. Физические свойства. Химические реакции функциональной группы. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Дегидратация и дегидрирование. Двухатомные спирты (гликоли). Трехатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Взаимное влияние двух функциональных групп.

Фенолы. Строение, номенклатура, изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов, галогенпроизводных и углеводородов. Физические и химические свойства. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства, значение. Хингидрон. Пирогаллол.

Амины и аминоспирты. Амины как производные аммиака. Номенклатура. Конформация производных аммиака, особенности их изомерии. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы.

Оксосоединения. Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов. Муравьиный альдегид (формальдегид); получение и свойства. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды.

Бензальдегид. Различие и сходство ароматических и алифатических альдегидов. Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.

Карбоновые кислоты. Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы.

Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Свойства: окисление, дегидратация. Уксусная кислота. Получение из древесины, спирта. Свойства и реакции. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Бензойная кислота.

Функциональные производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры. Хлорирование кислот. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства.

Амиды кислот. Гомологический ряд, номенклатура и получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Химические свойства. Ацетамид. Полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота из нафталина. Терфталевая кислота и синтетические волокна: капрон, нейлон.

Непредельные кислоты. Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Пластмассы на их базе (оргстекло). Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

Липиды. Классификация. Жиры. Распространение в природе, состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твердых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твердые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов.

Мыла и детергенты. Физико-химическое объяснение моющего действия мыла. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски. Олифа, сиккативы.

Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Распространение. Состав и строение. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

Аминокислоты и белки. Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Методы выделения и анализа. Полипептиды и белки. Распространение в природе. Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеопротеиды, нуклеиновые кислоты. Общая классификация (ДНК, РНК).

Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве. Биологическое равновесие и деятельность человека. Пестициды; их классификация.

Инсектициды; их классификация по типу действия. Резистентность. Инсектицидные гормоны. Фунгициды. Гербициды сплошного и избирательного действия. Группа триазина. Производные мочевины – гербициды нового поколения. Регуляторы роста растений: индолилкарбоновые кислоты, кинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислота. Инсекторепелленты, исектоаттрактанты, хемотрепелленты. Простагландины.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума по общей и неорганической химии. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов в 1 и во 2 семестрах; 2 часа в неделю в 3 семестре. Лабораторные занятия проводят еженедельно в объеме 1 часа в неделю в 1 и 3 семестрах, и 2 часа в неделю во 2 семестре.. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/Н. С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 2002. – 743 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.:Интеграл-Пресс, 2002. – 727 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.:Химия, 2001.
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.:ВШ, 2000. – 527 с.
5. Саламов А.Х., Китиева Л.И., Акталиева А.Г. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. Под ред. профессора Султыговой З.Х. – Магас, Пилигрим, 2008. – 71 с.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для собеседования

Часть 1. Общая химия

Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент»

1. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен $0,025 \text{ м}^3$, давление в ней $5,0665 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Определите массу воздуха, находящегося в камере при 20°C .
2. Рассчитайте молекулярную массу газа, если $7 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ его при 20°C и $0,253 \cdot 10^5 \text{ Па}$ занимают объем $22,18 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$.
3. Рассчитайте среднюю молекулярную массу и плотность по диоксиду углерода смеси газов, содержащей по объему 38% фосгена COCl_2 и 62 % хлора Cl_2 .
4. Определите массу 10^{-3} м^3 газовой смеси, содержащей (по объему) 50% водорода и 50% диоксида углерода (н.у.).
5. Газ (н.у.) занимает объем 1 м^3 . При какой температуре объем газа утроится, если давление газа не меняется?
6. При каком давлении масса хлора объемом $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ составит $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$, если $t=23^\circ\text{C}$?
7. Какую массу CaCO_3 надо взять, чтобы получить при его прокаливании диоксид углерода, занимающий объем $25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ при 15°C и давлении 104000 Па ?
8. Вычислите объем $0,100 \text{ кг}$ газовой смеси состава $3\text{CO}+2\text{CO}_2$ при 50°C и давлении 98600 Па .
9. Из $5 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$ хлората калия KClO_3 было получено $0,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ кислорода, измеренного при 20°C и давлении 111900 Па . Определите массовую долю примесей в хлорате калия.
10. При 0°C в сосуде объемом $14 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ содержится $0,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ водорода и $6,30 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ азота. Определите парциальное давление азота и общее давление смеси.

Тема: «Основные классы неорганических соединений»

1. Какие бинарные соединения называют оксидами? Укажите возможные способы их получения.
2. На чем основана классификация оксидов на: а) несолеобразующие и солеобразующие; б) кислотные, основные и проявляющие кислотно-основную двойственность? Какие реакции характерны для оксидов каждой из этих групп?
3. Приведите примеры оксидов, которые при взаимодействии с водой образуют две кислоты. Как взаимодействуют с раствором Ca(OH)_2 оксиды N_2O_5 , N_2O_3 и NO_2 ?
4. В чем проявляется кислотная природа тех оксидов, которые с водой непосредственно не взаимодействуют?
5. Назовите основные оксиды, непосредственно взаимодействующие с водой. Напишите уравнения соответствующих реакций.

- Какие по характеру оксиды образуют неметаллы и металлы в разных степенях окисления? Покажите это на примере оксидов хрома CrO , Cr_2O_3 , CrO_3 .
- У какого из двух оксидов основные свойства выражены сильнее: FeO или Fe_2O_3 ; SnO или SnO_2 ; ZnO или CdO ; SnO или PO ; BbO или CaO ; As_2O_3 или Bi_2O_3 ?
- В каких случаях два оксида могут взаимодействовать друг с другом и какие соединения при этом образуются?
- Какие оксиды и на каком основании могут быть отнесены также и к классу солей? Приведите соответствующие примеры.
- Формулами каких солей может быть формально выражен состав таких минералов, как шпинели, гаусманит, магнетит? К какому классу следует отнести эти соединения?

Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

- Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности?
- Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
- Что называют энергией ионизации? Какая величина имеет с ней одинаковое числовое значение? В каких единицах они измеряются?
- Как зависит величина ионизационного потенциала от значения для электрона главного квантового числа и чем эта зависимость обусловлена?
- Что называют сродством атома к электрону? Для каких элементов эта величина имеет наибольшее положительное значение и для каких отрицательное значение? Какие экспериментальные данные указывают на невозможность существования многозарядных простых ионов?
- Какой вывод можно сделать о свойствах элемента по значению для него ионизационного потенциала и сродства к электрону?
- Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью? Как по значению этой величины можно, судить о направлении смещения электронной плотности при образовании связей?

Тема: «Химическая связь»

- Может ли длина связи быть равной сумме радиусов двух атомов, которые её образуют? Покажите и объясните на примере молекулы H_2 , зная, что $r/\text{H} = 0,053\text{нм}$, а $d/\text{H} - \text{H} = 0,074\text{нм}$.
- Энергия диссоциации HI равна $298,4\text{ кДж/моль}$. Можно ли разложить HI на элементы при облучении ультрафиолетовым светом $\lambda = 2 \cdot 10^{-10}\text{ м}$? Какую энергию надо затратить, чтобы разложить $5 \cdot 10^{-3}\text{ г HI}$?
- Почему максимальная ковалентность фосфора может быть равной пяти, а у азота такое состояние отсутствует?
- В рамках теории ВС объяснить, почему у большинства р-элементов с переменной валентностью её значения различаются на 2?

- Для каких элементов, имеющих электронные конфигурации внешнего слоя атома $3s^2 p^2$, $4s^2 p^4$, $5s^2 p^5$, $6s^1 p^5$ характерны переменная чётная и переменная нечётная валентность?
- На основании разности электроотрицательности атомов элементов укажите, как изменяется степень ионности связи в соединениях HF, HCl, HBr, HI?
- Рассчитайте эффективные заряды атомов водорода и хлора, образующих ковалентную полярную связь, если $\mu_{\text{ксп}}$ молекулы HCl равен $3,4 \cdot 10^{-30}$ Кл·м, а длина связи H-Cl равна $1,2710^{-10}$ м.

Ионная связь.

- Температура плавления $\text{CaCl}_2 = 780^\circ\text{C}$, $\text{CdCl}_2 = 560^\circ\text{C}$ радиус Ca равен 0,104 нм, Cd—0,09 нм. Объяснить различие температур плавления.
- При переходе от CsF к CsI температура плавления кристаллов уменьшается. Объяснить наблюдаемый ход изменения температуры плавления.
- Объяснить неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).
- Объяснить с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость AuCl_3 в сравнении с AuCl .
- K_2CO_3 плавится при 890°C без разложения, Ag_2CO_3 разлагается уже при 220°C . Объяснить указанное различие.
- BaCl_2 в водных растворах диссоциирует полностью, а HgCl_2 почти не диссоциирует. Объясните это различие в свойствах солей.
- Что называют дополнительным поляризационным эффектом? Объяснить, как его наличие в соединениях Hg^{2+} делает оксид HgO менее устойчивым, чем оксид ZnO , несмотря на больший радиус иона ртути.
- Какое соединение термически более устойчиво: а) PbCO_3 и CaCO_3 , б) HgCl_4 и PbCl_4 , в) FeCl_3 и NiCl_3 , г) Zn(OH)_2 и Ca(OH)_2 , д) MgCO_3 и SrCO_3 .

Тема: «Энергетика и направленность химических процессов»

- Какой закон является основным законом термохимии? Дайте его формулировку.
- Перечислите следствия, вытекающие из закона Гесса. Для каких определений они используются в термохимических расчетах?
- Какой функцией состояния характеризуется тенденция системы к достижению так называемого вероятного состояния, которому соответствует максимальная беспорядочность распределения частиц?
- Как изменяется энтропия системы с повышением температуры, в реакциях синтеза и разложения веществ?
- Как влияет на энтропию системы образование газообразных продуктов?
- Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса?
- Что называют энергией Гиббса? Каким образом изменение этой величины (ΔG) указывает на термодинамическую возможность или невозможность

- самопроизвольного протекания процесса? Какое значение ΔG определяет равновесное состояние системы?
8. При каком соотношении ΔH и $T\Delta S$: а) система находится в равновесии, б) химический процесс направлен в сторону экзотермической или эндотермической реакции?
 9. Энтальпийным или энтропийным фактором определяется направление химических реакций при очень низких температурах?
 10. Возможно ли самопроизвольное протекание прямой реакции, если при положительном значении ΔS : а) $\Delta H > 0$, б) $|\Delta H| > |T\Delta S|$?

Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

1. Реакция идет по уравнению $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$. Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в 2 раза?
2. Реакция между веществами А и В выражается уравнением $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$. Начальная концентрация вещества А равна 0,3 моль/л, а вещества В — 0,5 моль/л. Константа скорости реакции равна $0,8 \text{ л}^2/\text{моль}^2\text{мин}^{-1}$. Рассчитайте начальную скорость прямой реакции и скорость по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшается на 0,1 моль.
3. Разложение N_2O на поверхности золота при высоких температурах протекает по уравнению: $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$. Константа скорости данной реакции равна $5 \cdot 10^{-4} \text{ л/мольмин}$ при 1173 К. Начальная концентрация N_2O 3,2 моль/л. Определите скорость реакции при заданной температуре в начальный момент и в тот момент, когда разложится 25 % N_2O .
4. Реакция идет по уравнению $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Начальные концентрации реагирующих веществ были (моль/л): $C(\text{NO}) = 0,8$; $C(\text{O}_2) = 0,6$. Как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить до 0,9 моль/л, а концентрацию оксида азота до 1,2 моль/л?
5. Рассчитайте константу скорости реакции первого порядка, учитывая, что за 25 мин реакция проходит на 25 %, т. е. прореагировала четвертая часть веществ.
6. Константа скорости реакции первого порядка равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Какое количество останется непрореагировавшим через 10 ч после начала реакции? Начальная концентрация равна 1 моль/л.
7. Сколько времени необходимо для прохождения на 60 % реакции второго порядка, если при той же температуре за 20 мин реакция протекает на 30%? Начальные концентрации исходных веществ одинаковы и равны 2 моль/л.
8. При 393 К реакция заканчивается за 18 мин. Через сколько времени эта реакция закончится при 453 К, если температурный коэффициент скорости ρ -ции равен 3?
9. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры, на 45° реакция замедлилась в 25 раз.

10. Константы скорости реакции первого порядка при 288 и 325 К соответственно равны $2 \cdot 10^{-2}$ и $0,38 \text{ с}^{-1}$. Каковы температурный коэффициент скорости этой реакции и константа скорости этой реакции при температуре 303 К?

Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

1. Какие вещества называют электролитами? Чем отличаются их водные растворы от растворов неэлектролитов?
2. Что называют изотоническим коэффициентом i ? Каков его физический смысл и методы экспериментального определения? От каких факторов зависят значения i ?
3. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определения. Какую из них и почему называют постоянной величиной?
4. На какие группы условно делят электролиты по величине степени их диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
5. Выпадет ли осадок при сливании насыщенных растворов: SrCl_2 и CaSO_4 ; CaCl_2 и SrSO_4 ?
6. В какой последовательности должны выпадать осадки, если к растворам, содержащим ионы: 1) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} и 2) Cl^- , I^- , Br^- , постепенно прибавлять: к первому раствор Na_2SO_4 , а ко второму раствор AgNO_3 ?
7. Какая из двух солей больше растворима и во сколько раз: CaSO_4 или BaSO_4 , BaCO_3 или SrCO_3 , PbI_2 или PbCl_2 ?
8. Какие из солей не подвергаются гидролизу, и если подвергаются, то по какому типу: K_2SO_4 , Na_2Se , BaS , RbNO_3 , ZnCl_2 , K_2SO_3 , KClO_3 , HCOOK , NaClO_4 , KBrO_4 ?
9. Для какой соли pH раствора будет иметь большее значение: NaNO_3 или NaNO_2 , CH_3COOK или $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, KClO или KClO_3 ?
10. Дайте сравнительную характеристику сульфатов, сульфитов и сульфидов щелочных металлов по их способности к гидролизу.

Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

1. Покажите условность терминов «принимает» и «отдает» электроны при определении функций окислителя и восстановителя. Почему такая условность возможна?
2. Что называют сопряженной окислительно-восстановительной парой и сколько их должно участвовать в окислительно-восстановительной реакции? Чему соответствует каждая из них?
3. Что называют окислительно-восстановительными коэффициентами? Какие методы существуют для их определения? Покажите сущность каждого и объясните, в каких случаях и почему один из них предпочтительнее другого.
4. Меняются или остаются постоянными заряд и атомный состав ионов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях? Возможно ли превращение простого иона в оксоанион или обратный процесс?
5. Если кислота, взятая в избытке, участвует в реакции как окислитель или восстановитель, то совпадает ли для нее коэффициент в молекулярном уравнении

реакции с окислительно-восстановительным? Разберите эти случаи на примерах взаимодействия: меди с разбавленной азотной кислотой, соляной кислоты с дихроматом калия.

6. Объясните причину резкого различия окислительно-восстановительных свойств двух металлов 1 группы ПС, находящихся в 5-м периоде.
7. Покажите влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций на примере изменения окислительной емкости перманганат - иона.
8. Какими кислотами можно пользоваться для создания среды при проведении Red-Ox реакций? Почему с этой целью применяют обычно разбавленную серную кислоту?
9. Способствует ли кислая среда: а) окислению катионов до оксоанионов; б) окислительному действию оксоанионов?
10. Какие окислительно-восстановительные системы называют гетеро- и гомогенными? Что является причиной возникновения скачка потенциала в системах первого типа? Удастся ли экспериментально определить его абсолютное значение, относительное значение?

Электролиз. Коррозия металлов.

11. Из каких процессов складывается общая реакция электрохимического разложения вещества?
12. Чем отличается электролиз водных растворов электролитов от электролиза их расплавов? Какие ионы и молекулы, находящиеся в водных растворах солей могут восстанавливаться на катоде и окисляться на аноде? Напишите уравнения соответствующих реакций.
13. При каких условиях и из каких солей, возможно, получить с помощью электролиза одновременно щелочь и кислоту?
14. Дайте формулировку законов Фарадея и их математические выражения. Что называют числом Фарадея F ? Чему равна эта величина в кулонах и ампер-часах?
15. При электролизе растворов AgNO_3 , CuSO_4 , BiCl_3 , находящихся в последовательно соединенных электролизерах, выделилось 5,4г серебра. Найдите массу выделившихся при этом меди и висмута.
16. Одинаково ли отношение к коррозии технического и химически чистого металла? Чем вызывается коррозия обычной стали?
17. Какие существуют способы защиты металлов от коррозии? Кратко изложите сущность каждого из них.

Тема: «Комплексные соединения»

1. Какие соединения можно отнести к комплексным?

2. Пользуясь положениями координационной теории Вернера дайте определения следующим понятиям: а) комплексообразователь, б) лиганды, в) координационное число комплексообразователя, г) внутренняя и внешняя сфера комплекса.
3. Как определяются заряд комплексного иона и степень окисления комплексообразователя?
4. Какая связь между строением атомов элементов и их способностью к комплексообразованию? Приведите примеры типичных комплексообразователей.
5. Какое влияние должно оказывать на значение координационного числа увеличение радиуса и заряда: а) комплексообразователя, б) лигандов? Каким соотношением двух сил, действующих между центральным атомом и лигандами и между самими лигандами, определяется координационное число?
6. Дайте определение и приведите примеры основных типов комплексных соединений.
7. Укажите основные виды изомерии комплексных соединений. Приведите примеры.
8. Составьте координационные формулы следующих соединений: $2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{PtCl}_4$, $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{CuC}_2\text{O}_4$, $\text{KCl} \cdot \text{AuCl}_3$, $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$, $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$.

Часть 2. Аналитическая химия

1. По каким принципам объединяют вещества в аналитические группы? Групповые реагенты и группы катионов в кислотно-основном методе анализа.
2. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов: Pb^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
3. Можно ли действием дихромата калия в кислой среде окислить Fe^{2+} до Fe^{3+} , AsO_3^{3-} до AsO_4^{3-} , Mn^{2+} до MnO_4^- , SO_3^{2-} до SO_4^{2-} , SO_4^{2-} до $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$. Написать уравнения протекающих реакций с помощью электронно-ионного метода.
4. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов: NH_4^+ , Ca^{2+} , Mn^{2+} . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
5. Составьте схемы дробного и систематического анализа смеси катионов: Ag^+ , Cu^{2+} , Fe^{3+} . Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов (в молекулярной и ионной формах).
6. Смесь сухих солей: нитрат ртути (I), хлорид хрома (III), нитрат цинка растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в растворе катионов.
7. Составьте уравнения реакций в ионном виде, происходящие при действии иодида калия на раствор, содержащий: а) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, б) CuCl_2 , в) Na_2HAsO_4 .
8. Смесь сухих солей: нитрат серебра, нитрат ртути (II), хлорид хрома (III), нитрат марганца (II), нитрат свинца растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие

ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.

9. Смесь сухих солей: нитрат серебра, хлорид бария, нитрат хрома (III), хлорид сурьмы (III) растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему анализа, уравнения реакций в ионном виде для разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.

10. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом, если на раствор, содержащий а) ионы Cr^{3+} , подействовать пероксидом водорода в щелочной среде, б) ионы $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, подействовать пероксидом водорода в кислой среде.

11. Смесь сухих солей: сульфат калия (недостаток), хлорид аммония, нитрат стронция, хлорид кальция, хлорид бария растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.

12. Смесь сухих солей: сульфат калия, хлорид аммония, нитрат стронция, хлорид кальция, хлорид бария растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа, уравнения реакций в ионном виде разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.

13. Смесь сухих солей: карбонат калия, хлорид хрома (III), хлорид железа (III), нитрат меди (II) растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему анализа, уравнения реакций в ионном виде разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов и анионов.

14. Смесь сухих солей: хлорид сурьмы (III), нитрат висмута, нитрат свинца (II), хлорид марганца (II), хлорид меди (II) растворили в воде. Какие соединения будут в осадке, какие ионы будут в растворе? Составьте схему хода анализа и уравнения реакций в ионном виде разделения, растворения образующихся осадков и обнаружения присутствующих в смеси катионов.

15. Рассчитать константу гидролиза, степень гидролиза и pH в 0,09 М растворе бромид аммония. Выведите формулы для расчета.

16. В 12 л воды растворили 0,01 г бромид калия и прибавили 1 мл 0,1 М раствора нитрата серебра. Будет ли образовываться осадок бромид серебра?

17. Рассчитать молярную растворимость (моль/л) и массовую растворимость (г/л) фосфата бария в 0,025 М растворе фосфата натрия.

18. Образуется ли осадок сульфата свинца, если к насыщенному раствору хлорида свинца прибавить равный объем 0,2 М раствора серной кислоты.

19. Выпадет ли осадок сульфата бария, если смешать 0,15 мл 0,1 М раствора сульфата натрия и 2 мл 0,001 М раствора хлорида бария?

20. Рассчитать сколько молей серебра находится в 500 мл насыщенного раствора хромата серебра.

21. Рассчитать молярную (моль/л) и массовую (г/л) растворимость сульфата кальция.

22. Чему равна концентрация ионов водорода в 0,05 М растворе бензойной кислоты? Во сколько раз присутствие 0,1 М бензоата натрия понижает эту концентрацию?

23. Образуется ли осадок сульфата стронция, если к 0,2 М раствору хлорида стронция прибавить равный объем сульфата кальция?

24. Рассчитайте произведение растворимости свежесосажденного гидроксида магния $Mg(OH)_2$, если в 500 мл его насыщенного раствора содержится $1,55 \cdot 10^{-2}$ г этого соединения.

Ответ: $6,01 \cdot 10^{-10}$.

25. Какая масса свинца (в г) содержится в 1 л насыщенного водного раствора сульфата свинца $PbSO_4$, если его произведение растворимости равно $1,6 \cdot 10^{-8}$.

Ответ: $2,61 \cdot 10^{-2}$ г.

26. Сколько граммов фосфата бария растворится в 100 мл 0,2 М раствора фосфата натрия?

27. Будет ли образовываться осадок сульфата кальция, если к 0,1 М раствору хлорида кальция добавить равный объем 0,1 М раствора серной кислоты?

28. В 1 л воды растворяется 0,04892 г йодата серебра. Рассчитать ПР йодата серебра.

29. К 20 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты добавили 40 мл 0,05 М раствора гидроксида аммония. Рассчитать pH полученного раствора.

30. Рассчитать концентрацию ионов водорода, pH, степень диссоциации в растворе 0,2 М уксусной кислоты.

31. Рассчитайте pH водного 0,36%-го раствора хлороводородной кислоты HCl. Плотность раствора принять равной единице.

Ответ: 1,09.

32. Рассчитайте pH водного 0,33%-го раствора азотной кислоты HNO_3 . Плотность раствора принять равной единице.

Ответ: 1,35.

Часть 3. Органическая химия

Алканы

1. Сформулируйте 3 положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова.
2. Запишите 2 реакции получения алканов.
3. Перечислите области применения алканов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
 - А) горения бутана (пентана, гексана)
 - Б) изомеризации пентана (бутана, пропана)
 - В) дегидрирования пропана (бутана, пентана)
 - Г) хлорирования 2-метилпентана (2-хлорбутана, пропана).
5. Какие из приведенных формул принадлежат к предельным углеводородам: C_5H_{10} , C_2H_6 , C_5H_{12} , $C_{12}H_{22}$, C_6H_{12} , C_6H_6 , C_3H_4 , C_4H_{10} , C_7H_{12} , C_3H_6 , C_8H_{18} .
6. На основе термохимического уравнения реакции неполного сгорания ацетилена:
$$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + 2610 \text{ кДж}$$
рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 13г ацетилена; б) 1,12л ацетилена; в) 1 моль ацетилена.

Алкены

1. Охарактеризуйте строение этилена (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения алкенов.
3. Перечислите области применения алкенов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
 - А) горения бутена (пентена, гексена)
 - Б) гидратация бутена-1 (бутена-2, пропена)
 - В) дегидрирования пропена (бутена-1, пентена-2)
 - Г) полимеризации пропена (этена, бутена-2).
 - Д) хлорирования пропена (бутена-1, гексена-2)
 - Е) гидрирования пропена (бутена-2, пентена-1)
 - Ж) гидрогалогенирования бутена-1 (пентена-2, пропена)
5. Какие из приведенных формул принадлежат непредельным углеводородам ряда этилена: C_5H_{10} , C_2H_6 , C_5H_{12} , $C_{12}H_{24}$, C_6H_{12} , C_6H_6 , C_3H_4 , C_4H_{10} , C_7H_{12} , C_3H_6 , C_8H_{18} .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$$
7. Из этилена массой 32 г было получено спирта массой 44 г. Вычислите практический выход продукта от теоретически возможного.

Алкины

1. Охарактеризуйте строение ацетилен (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения алкинов.
3. Перечислите области применения алкинов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
 - А) горения бутина (пентина, гексина)
 - Б) гидратация ацетилен
 - В) тримеризации ацетилен
 - Г) полимеризации пропина (этина, бутина-2).
 - Д) хлорирования пропина (бутина-1, гексина-2)
 - Е) гидрирования пропина (бутина-2, пентина-1)
 - Ж) гидрогалогенирования бутина-1 (пентина-2, пропина)
5. Выпишите формулы, которые принадлежат к непредельным углеводородам ряда ацетилен: C_5H_8 , C_2H_6 , C_5H_{12} , $C_{12}H_{24}$, C_6H_{12} , C_6H_6 , C_3H_4 , C_4H_{10} , C_7H_{12} , C_3H_6 , C_8H_{18} .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3CHO$$
7. К раствору, содержащему 2,61 г нитрата бария, прилили раствор, содержащий 2,61 г сульфата калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

Алкадиены

1. Охарактеризуйте строение бутадиена-1,3 (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите реакцию получения бутадиена-1,3.
3. Перечислите области применения алкадиенов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
 - А) хлорирования гексадиена-1,4 (бутадиена-1,3)
 - Б) гидрирования бутадиена-1,3 (пентадиена-1,3)
 - В) гидрогалогенирования бутадиена-1,3 (пентадиена-1,2)

- Какие из приведенных формул принадлежат непредельным углеводородам: C_5H_{10} , C_2H_6 , C_5H_{12} , $C_{12}H_{24}$, C_6H_{12} , C_6H_6 , C_3H_4 , C_4H_{10} , C_7H_{12} , C_3H_6 , C_8H_{18} .
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_4 \rightarrow CH_3I \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6 \rightarrow C_4H_6Cl_2$$
- Рассчитайте массовую долю растворенного вещества, если в 136 г воды растворили 24 г соли.

Арены

- Охарактеризуйте строение бензола (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
- Запишите 2 реакции получения аренов.
- Перечислите области применения аренов.
- Составьте уравнения реакций:
 - горения бензола
 - присоединения брома к бензолу
 - галогенирование бензола (реакция замещения)
 - хлорирования толуола
 - гидрирования бензола
 - нитрования бензола
- Какие из приведенных формул принадлежат ароматическим углеводородам: C_7H_8 , C_2H_6 , C_5H_{12} , $C_{12}H_{24}$, C_6H_{12} , C_6H_6 , C_3H_4 , C_4H_{10} , C_7H_{12} , C_9H_{12} , C_8H_{18} .
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$$
- Определите массу меди, которую можно получить при восстановлении углем 320 г оксида меди (II), содержащего 5% примесей.

Спирты. Простые эфиры

Вариант 1

- Дайте определение понятию «водородная связь». Как изобразить водородные связи в метиловом спирте?
- Напишите схему взаимодействия изомера амилового спирта - 3-метил-1-бутанола с галогенидом фосфора.
- Напишите схему реакции этиленгликоля с гидратом окиси меди.
- Напишите схему взаимодействия диизопропилового эфира с концентрированной серной кислотой. Назовите продукты реакции.
- Какие простые эфиры могут образовываться из смеси этилового и пропилового спиртов?

Вариант 2

1. Напишите схемы получения этилового спирта из этилена и ацетилена.
2. Напишите реакцию взаимодействия 2-метилбутанола-1 с металлическим натрием. Назовите образовавшееся соединение.
3. Сформулируйте правило Эльтекова; в качестве примера приведите изомеризацию этилового спирта.
4. На примере метилового спирта покажите два пути превращения спиртов в альдегиды.
5. Напишите уравнение реакции окисления бутанола-1 и диметилкарбинола.

Альдегиды и кетоны жирного ряда

Вариант 1

1. Напишите схему альдольной конденсации пропионового альдегида, учитывая, что наиболее реакционноспособны α -водородные атомы).
2. Напишите химизм промышленного способа получения формальдегида.
3. При окислении какого спирта получается метилэтилкетон? Назовите спирт и кетон по международной номенклатуре.
4. Напишите уравнение реакции разложения бисульфитного соединения изомасляного альдегида при нагревании с разбавленной щелочью.
5. Какие кислоты образуются при окислении метилэтилкетона? Напишите уравнение реакции.

Вариант 2

1. Напишите уравнение реакции образования фенилгидразона бутаналь.
2. Каков механизм реакции присоединения по карбонильной группе, приведите уравнение реакции. К какому типу (нуклеофильные, электрофильные, радикальные) они относятся?
3. Как получить оксинитрил (циангидрин) масляного альдегида.
4. Изобразите схемой электронное строение карбонильной группы.
5. Как получить кротоновый альдегид из уксусного?

Карбоновые кислоты. Сложные эфиры

Вариант 1

1. Напишите реакцию получения малоновой кислоты из натриевой соли хлоруксусной кислоты через нитрил. Назовите ее по международной номенклатуре.
2. Объясните, почему двухосновные кислоты (особенно со сближенными карбоксильными группами) более сильные, чем одноосновные.
3. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза пропилового эфира муравьиной кислоты (пропилформиата).
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия акриловой кислоты с этиловым спиртом.
5. Как получить масляную кислоту с помощью магнийорганического соединения?

Вариант 2

1. По какой реакции можно отличить *цис*- *транс*-изомеры этилендикарбоновой кислоты?
2. Объясните, почему при вливании раствора пальмитиновокислого натрия в воду,

- содержащую бикарбонат кальция, выпадает осадок. Напишите уравнение реакции.
3. Напишите схему реакции этановой кислоты: а) с едким натром; б) с пятихлористым фосфором. Назовите продукт последней реакции.
 4. Напишите уравнение реакции получения полного амида малоновой кислоты из эфира соответствующей кислоты.
 5. Какие продукты получаются при нагревании щавелевой и янтарной кислот?

Углеводы

Вариант 1

1. Напишите названия всех шести форм D-глюкозы и приведите формулу одной из циклических форм.
2. Напишите схему синтеза первого сахаристого вещества, проведенного А.М.Бутлеровым.
3. Как реагирует сахароза с избытком уксусного альдегида?
4. Что такое олигосахариды?
5. При гидролизе какого полисахарида образуется мальтоза как промежуточный продукт? Напишите структурную формулу этого дисахарида.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы двух таутомерных форм L-арабинозы (открытую и пиранозную) и назовите их.
2. Приведите уравнение реакции окисления глюкозы в кислой и нейтральной среде.
3. По какому признаку моносахариды относят к D- и L-рядам?
4. Укажите, чем отличаются амилоза и амилопектин (по свойствам).
5. Какие моносахариды образуются при гидролизе сахарозы? Какой озон можно получить из продуктов гидролиза?

Амины

Вариант 1

1. Напишите уравнение реакции взаимодействия изопропиламина с хлороформом в присутствии спиртового раствора щелочи и последующего гидролиза полученного соединения.
2. Объясните более щелочную реакцию водных растворов аминов по сравнению с реакцией растворов аммиака.
3. Почему алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак?
4. Напишите уравнение реакции получения пропиламина по реакции Гофмана.
5. Перечислите способы получения аминов с приведением уравнений реакций.

Вариант 2

1. Объясните наличие щелочной реакции водных растворов аминов.
2. Напишите структурную формулу солянокислой соли коламина.
3. Напишите уравнение реакции получения этиламина путем расщепления амида соответствующей кислоты гипобромитом.
4. Напишите уравнение реакции гексаметилендиамина с двумя молекулами азотистой кислоты.
5. Напишите уравнения реакций, по которым можно отличить первичные, вторичные и третичные амины.

Аминокислоты

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций α -аминопропионовой кислоты: а) с водным раствором щелочи при комнатной температуре; б) с соляной кислотой.
2. Напишите структурную формулу трипептида α -аланина. Отметьте пептидные группы.
3. Какое соединение образуется при отщеплении молекулы воды от γ -аминомасляной кислоты? Напишите уравнение реакции.
4. Напишите уравнение реакции получения β -аминомасляной кислоты по методу Радионова.
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия: аланина: а) с гидроксидом натрия; б) с гидроксидом аммония; в) с хлороводородной кислотой.

Вариант 2

1. Напишите схему образования внутренней соли α -аминовалериановой кислоты. Как еще называется эта аминокислота?
2. Напишите уравнение реакции получения лактама γ -аминомасляной кислоты.
3. Напишите структурные формулы и назовите дипептиды, которые могут быть получены из следующих аминокислот: а) глицина и фенилаланина; б) аланина и валина; в) аланина и аланина.
4. Напишите уравнение реакции получения глицилаланина.
5. Имея в качестве исходного вещества α -бромизовалериановую кислоту, напишите уравнение реакции получения ее уреида.

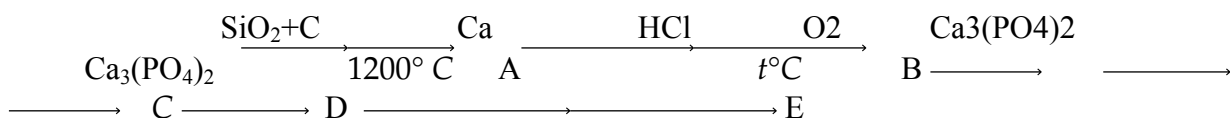
Примерный комплект заданий для контрольных работ по дисциплине «Химия»

Часть 1. Общая химия

Тема: «Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений»

Вариант №1

1. Определите эквиваленты элементов в их оксидах: Rb_2O , MgO , Cr_2O_3 , SO_3 .
2. 1г некоторого металла соединяется с 8,89г брома и с 1,78г серы. Найдите эквивалентные массы брома и Ме, зная, что эквивалентная масса серы 16,0г/моль.
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:



4. Напишите графические формулы соединений и дайте их названия: H_2O_2 , SnO_2 , H_3PO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, NaH_2AsO_4 .
5. Напишите формулы солей, соответствующих следующим двойным оксидам: Pb_2O_3 и Pb_3O_4 . Назовите их.

Вариант №2

1. Определите эквивалентные массы соединений: Fe_2O_3 , KH_2PO_4 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, H_2SiO_3 .

- Определите массу серы, образующейся при взаимодействии сероводорода количеством вещества эквивалента 0,01 моль с избытком концентрированной HNO_3
- Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow \text{X}_1 \longrightarrow \text{FeCl}_2 \longrightarrow \text{X}_2 \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \longleftarrow \text{X}_3 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$
- Составьте формулы (эмпирические графические) всех возможных солей образованных гидроксидом магния и хромовой кислотой. Дайте названия солям.
- Что называют эквивалентом вещества? При каком условии эквивалент идентичен самой частице вещества?

Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

Вариант №1

- Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности.
- Для скольких АО сумма $n+l=8$? Есть ли такие орбитали у элементов периодической системы? Атомы, каких элементов имеют наибольшее значение суммы $n+l$?
- Напишите электронно-графические формулы: Cr , Cl^{+5} , Te^{-2} , Tb .
- Напишите электронные формулы еще неоткрытых элементов №108, №113 и укажите, какое место они займут в периодической системе.
- Объясните особо низкую устойчивость соединений р-элементов 6-периода в высшей степени окисления.

Вариант №2

- Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
- Укажите значение квантовых чисел для внешних электронов в атомах элементов с порядковым номером 11, 14, 20, 23, 33.
- Напишите электронно-графические формулы: Pd , Zr^{+2} , S^{-2} .
- На основании учения о строении атома объясните, почему энергетический s-подуровень включает одну орбиталь, p-подуровень - три, d-подуровень - пять и f-подуровень - семь. Укажите тах число электронов на этих подуровнях.
- Какую структуру должен иметь восьмой период? Повторяет ли он полностью седьмой период?

Тема: «Химическая связь»

Вариант №1

- Чем объяснить невозможность образования 100% ионной связи и чему примерно равна доля ковалентности в наиболее ионных бинарных соединениях?

2. Установите пространственную структуру следующих молекул и ионов, определив орбитали центрального атома и их тип гибридизации: NF_3 , NO_2^- , PH_3 , PO_4^{3-} .
3. Как должны меняться значения моментов диполей молекул в ряду: а) ClF - BrF - IF ; б) NH_3 - PH_3 - AsH_3 ?
4. Поляризуемость какого из ионов больше: F^- или Br^- , S^{2-} или Te^{2-} , Cl^- или I^- ? Объясните причину.
5. Чем объяснить значительно более высокие $T_{\text{пл}}$ и $T_{\text{к}}$ воды и плавиковой кислоты по сравнению с теми, которые должны соответствовать их молярным массам?

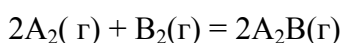
Вариант №2

1. Почему при наличии одной связи между атомами она может быть только σ -связью? При каких условиях образуется π - и δ -связи?
2. Сколько связей у атома серы в молекуле SO_2Cl_2 , у углерода в молекуле COCl_2 ; как это согласуется с типом гибридизации?
3. Какая молекула может существовать и почему? ClF_3 , FCl_3 , BrI_3 , IBr_3 .
4. Как изменяется поляризующее действие ионов s-элементов второй группы от Mg к Ba и почему это приводит к повышению термической устойчивости их карбонатов в той же последовательности?
5. Какое соединение более термически устойчиво? PbCO_3 или CaCO_3 ; PbCl_4 или PbBr_4 .

Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Энергетика и направленность химических процессов»

Вариант №1

1. Энтальпия образования $\text{H}_2\text{O}_2(\text{г})$ из простых веществ равна - 136,1 кДж/моль, энтальпия диссоциации газообразных водорода и кислорода соответственно равны 432, 490 кДж/моль. Вычислите энергию связи O-H в перексиде водорода, приняв энергию связи O-O равной - 138,07 кДж/моль.
2. Определите ΔH°_{298} и ΔU системы: $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
3. При температуре 100°C скорость одной реакции в 2 раза больше скорости второй. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен - 2, второй - 4. При какой температуре скорости обеих реакций выравниваются?
4. Как изменится давление в системе первоначально содержащей HBr и O_2 , если к моменту наступления равновесия: $4\text{HBr}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Br}_2(\text{г})$ прореагировало 10% исходного количества кислорода, а равновесные концентрации $[\text{HBr}] = 0,6$ моль/л; $[\text{O}_2] = 0,36$ моль/л?
5. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества B_2 в системе:



Чтобы при уменьшении концентрации вещества A_2 в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

6. Для некоторой реакции $\Delta G^\circ > 0$. Какие из приведенных утверждений правильны:

- а) $K > 1$; б) $K < 1$; в) в равновесной смеси преобладают продукты реакции;
г) в равновесной смеси преобладают исходные вещества?

Вариант №2

1. При восстановлении 80г оксида железа(3) алюминием выделится 426,3 кДж тепла. При сгорании 5,4 г металлического алюминия выделится 167,3 кДж тепла. На основании этих данных, используя закон Гесса, вычислите энергетический эффект при образовании 1 моль оксида железа(3).

2. $\Delta H^\circ_{\text{обр}}$ $MgO(k)$ и $CO_2(g)$ соответственно равна- 601,8 и -393,5 кДж/моль. Теплота разложения $MgCO_3$ на MgO и CO_2 $\Delta H = 100,7$ кДж/моль. Используя эти данные, найдите теплоту образования $MgCO_3$ из элементов.

4. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если константа скорости ее при $100^\circ C$ составляет $6 \cdot 10^{-7}$, а при $150^\circ C$ $-7,2 \cdot 10^{-2}$.

5. Для того чтобы увеличить в 216 и 256 раз скорость реакции синтеза NH_3 , во сколько раз надо повысить в первом случае концентрацию H_2 , а во втором давление? Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 10 раз?

6. Химическое равновесие реакции $A(g) + B(g) = C(g) + D(g)$
Установить при следующих концентрациях: $(A) = 6 \text{ моль/л}$, $(B) = 2 \text{ моль/л}$, $(C) = 4 \text{ моль/л}$, $(D) = 3 \text{ моль/л}$. В равновесную систему добавили 4 моль/л вещества В. Вычислить новые равновесные концентрации веществ.

Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

Вариант №1

1. Раствор содержит 0,1моль $CaCl_2$ и 0,1моль $AlCl_3$ в 2л раствора. Какова молярная концентрация иона Cl^- в растворе?

2. pH $1 \cdot 10^{-3}$ Н раствора слабого однокислотного основания равен 9. Вычислите константу диссоциации основания.

3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации pH больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов: K_2Se и K_2Te ; Na_3PO_4 и Na_2HPO_4 .

4. Найдите степень гидролиза солей и значение pH для их растворов концентрации

0.1моль/л: NH_4Br , $KClO$, $HCOONa$.

5. $PrAg_2Cr_2O_7$, при $25^\circ C$ равно $2 \cdot 10^{-7}$. Выпадает ли осадок $Ag_2Cr_2O_7$ при смешивании равных объемов 0,05н растворов $AgNO_3$ и $K_2Cr_2O_7$? Степень диссоциации этих электролитов равна 90%.

6. Вычислить a и (H^+) в 0,3М растворе уксусной кислоты ($K = 1,8 \cdot 10^{-5}$). Какие значения примут эти величины после добавления к 1л раствора кислоты 0,2моль CH_3COONa ? Коэффициент активности ионов $f(CH_3COO^-) = 0,7$.

7. Сравнить растворимость PbCl_2 и PbI_2 , $\text{Be}(\text{OH})_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Ответ обоснуйте исходя из поляризационных представлений.

Вариант №2

1. Раствор содержит 0,1 моль - эквивалентов $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ в 200 мл раствора. Какова молярная концентрация ионов NH_4^+ в растворе?
2. Вычислите pH 0,001 н раствора серной кислоты.
3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации pH больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов: NaHCO_3 и Na_2ClO_3 ; NaClO_4 и NaClO .
4. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определение. Какую из них и почему называют постоянной величиной?
5. Найдите степень гидролиза NaIO_3 и NaIO в растворах концентрации 0,1 моль/л. Из полученных данных сделайте вывод о сравнительной силе кислот, образовавших эти соли. $K_d(\text{HIO}_3)=1.6 \cdot 10^{-1}$; $K_d(\text{HIO})=2.3 \cdot 10^{-11}$.
6. Выпадает ли BaSO_4 при добавлении раствора серной кислоты объемом 100 мл при концентрации 0,2 моль/л. к раствору BaCl_2 того же объема, если молярная концентрация эквивалента этого раствора равна 0,2 моль/л.? Будет ли добавленное количество серной кислоты эквивалентным или избыточным?
7. Сколько моль NH_4Cl следует добавить к 1 л 0,1 М раствора NH_4OH ($K=1,8 \cdot 10^{-5}$) для того, чтобы концентрация ионов OH^- стала численно равна K_d ? Условно примем $f(\text{NH}_4^+)=1$.

Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

Вариант №1

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом: $\text{SO}_2 + \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом: $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HMnO}_4 + \dots$; $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CaOCl} \rightarrow$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{O}_2$
4. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия как окислителя, если это вещество в процессе реакции восстанавливается: а) до сульфата марганца (II) б) до диоксида марганца в) до манганата калия K_2MnO_4 ?
5. Будет ли работать гальванический элемент, состоящий из водородных электродов, погруженных в 1 и 0,1 н растворы КОН при 25°C, если кажущая степень диссоциации растворов КОН соответственно равны 77 и 91%?

Вариант №2

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{I}_2 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$; $\text{HNO}_3 + \text{FeS}_2 \rightarrow \dots$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{I}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{I}^-$.
4. Какую массу алюминия можно окислить с помощью 0,1 л 0,25 н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ по реакции $\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
5. ЭДС гальванической цепи $(-)\text{Ag}/\text{AgNO}_3 \ 0,005 \text{ н} \quad / \alpha = 98\% \quad || \quad \text{Ag} / \text{х}$
 $\text{н} / \alpha = 85\% / \text{AgNO}_3 (+) = 0,085 \text{ В}$. Определите концентрацию электролита при положительном электроде, если коэффициенты активности иона серебра в растворах AgNO_3 при отрицательном и положительном электроде равны 0,945 и 0,750.

Тема: «Комплексные соединения»

Вариант №1

1. Назвать комплексные соединения: $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})(\text{Cl}_2)]\text{Cl}$, $[\text{PtCl}_2][\text{AuCl}_4]$.
2. Написать формулы: а) тетрагидроиндот(III) индия⁺; б) хлорид броматетраамминаквахрома(III); в) триамминхлоридинитрокобальт.
3. Можно ли осадить ионы Ni^{2+} из раствора $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ объемом 1 л и $\text{C} = 0,1$ моль/литр, содержащего 0,2 моль KCN ($\alpha = 80\%$), если добавить 10^{-4} моль сульфида аммония? При какой мт концентрации сульфида аммония начнет выпадать осадок? ($\text{IP}(\text{NiS}) = 2 \cdot 10^{-28}$).
4. Определите тип гибридизации в следующих комплексах, а так же изобразите их геометрическую формулу: $[\text{AuCl}_4]^-$; $[\text{PtCl}_4]^-$. Чему равны их магнитные моменты?
5. Для осаждения хлорид-ионов, составляющих внешнюю сферу комплексного соединения, из 100 мл 0,02 м раствора соединения $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ потребовалось 20 мл

0,2 м раствора AgNO_3 . По результатам этого опыта составьте координационную формулу соединения и назовите его.

Вариант №2

1. Назвать комплексные соединения: $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$, $[\text{Co}(\text{En})_3(\text{NO}_3)_3]$.
2. Написать формулы: а) амминпентацианоферрат(II) натрия; б) дигидроксотетрахлороплатинат (IV) аммония.
3. К 0,2 м NiSO_4 добавили равный объем 2 м NH_3 , вычислить $[\text{Ni}]^{2+}$, если считать что в растворе образуется комплексный ион $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
4. В комплексах $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ и $[\text{Ni}(\text{CNS})_6]^{4-}$ лиганды обладают сильным полем. Составьте энергетическую схему образования связей (метод ВС) в этих комплексах и укажите магнитные свойства комплексов.
5. Определите координационное число (х): $[\text{Fe}^{\text{II}}\text{F}_x]^{-(x-2)}$; $[\text{Fe}^{\text{II}}\text{Cl}_x]^{-(x-2)}$.

Часть 2. Аналитическая химия

Качественный анализ

Тема: Вычисления в аналитической химии. Чувствительность аналитических реакций. Способы выражения концентрации растворов

Вариант 1

1. Истинное значение массы осадка равно 1,3458 г. При измерении получено значение 1,3582. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.
2. Предельное разбавление ионов алюминия при микрокристаллоскопическом открытии равно 150 000 мл/г, минимальный объем исследуемого раствора равен 0,06 мл. Вычислить открываемый минимум.
3. В каком объеме воды надо растворить 2 моль гидроксида натрия, чтобы получить 20-% раствор?
4. Сколько миллилитров 0,2 м раствора можно приготовить из 250 мл раствора соляной кислоты, имеющего титр 0,03650 г/мл?
5. Сколько граммов дихромата калия надо взять для приготовления 200 мл раствора, имеющего титр 0,004904 г/мл, если этот раствор используют как окислитель?

Вариант 2

1. Определить относительную погрешность измерения массовой доли (в %) серы в угле, если вместо 3,12 % получено 3,05 %.
2. Предельное разбавление ионов кальция в растворе равно 50 000 мл/г, минимальный объем раствора, необходимый для открытия ионов кальция действием оксалата аммония, равен 0,03 мл. Вычислить открываемый минимум.
3. В 270 мл воды растворено 30 г хлорида натрия. Какова массовая доля растворенного вещества (в %)?
4. Сколько граммов перманганата калия надо взять для приготовления 2 л 0,5 н раствора, если данный раствор используют в кислой среде?
5. Рассчитать титр и нормальную концентрацию раствора соды, если в 250 мл воды растворили 5,3 г безводной Na_2CO_3 .

Тема: Закон действия масс как основа качественного анализа

Вариант 1

1. Вычислить концентрацию ионов H^+ и CN^- в 0,1 м растворе, если $K_{\text{HCN}} = 7,2 \cdot 10^{-10}$.
2. Вычислить ионную силу и активность ионов Na^+ и Cl^- в 0,01 м растворе NaCl .
3. Сколько молей уксусной кислоты следует добавить к 1 л 1 н раствора ацетата натрия, чтобы раствор стал нейтральным?
4. Определить pH буферного раствора, содержащего 1,1 м гидроксида аммония и 1,1 м хлорида аммония.
5. Вычислите произведение растворимости хромата серебра Ag_2CrO_4 , зная, что в 100 мл насыщенного раствора его содержится 0,002156 г.
6. Определить константу и степень гидролиза соли фосфата калия по третьей ступени и pH 0,12 м раствора этой соли.

Вариант 2

1. Вычислить степень ионизации 0,1 м раствора HCN .
2. Сколько молей кристаллического ацетата калия необходимо растворить в 100 мл 0,0375 м раствора уксусной кислоты, чтобы получить pH раствора, равный 5,43?
3. Вычислить растворимость оксалата кальция, если произведение растворимости его равно $2,57 \cdot 10^{-9}$.
4. Буферная система содержит 0,1 м муравьиной кислоты и 0,1 м формиата калия. Определить pH.
5. Рассчитать степень гидролиза соли первой ступени и pH 0,02 н раствора сульфида аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

6. Как полно будет осажден хромат-ион в виде хромата свинца PbCrO_4 к моменту выпадения осадка сульфата свинца?

Тема: Окислительно-восстановительные (редокс) процессы

Вариант 1

1. К раствору, содержащему ионы I^- , NO_2^- , S^{2-} , добавили хлорной воды. Какие изменения можно наблюдать? Написать уравнения реакций и обосновать направление их (среда кислая).

2. Рассчитать редокс-потенциал перманганат-ионов при концентрациях $[\text{MnO}_4^-] = 0,1$ моль/л, $[\text{Mn}^{2+}] = 0,01$ моль/л и при pH раствора, равном 7.

3. Написать уравнение и подобрать коэффициенты реакции окисления сульфида мышьяка As_2S_3 концентрированной азотной кислотой HNO_3 , которая при этом превращается в оксид азота NO_2 .

4. Можно ли сульфат хрома $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ окислить азотной кислотой HNO_3 в $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

5. Написать уравнение реакции и подобрать коэффициенты процесса окисления сульфида железа разбавленным раствором азотной кислоты, если продукты реакции Fe^{3+} , S , NO и H_2O .

Вариант 2

1. В каком направлении будет протекать реакция, если смешать равные объемы растворов солей одинаковых концентраций (1 моль/л) хлорида железа (III) и хлорида железа (II), хлорида олова (IV) и хлорида олова (II).

2. Вычислить редокс-потенциал в растворе, в котором содержится $[\text{MnO}_4^-] = 1$ моль/л, $[\text{Mn}^{2+}] = 1$ моль/л и $[\text{H}^+] = 10^{-1}$ моль/л.

3. Написать уравнение реакции пероксида водорода H_2O_2 с Cr^{3+} в щелочной среде. Подобрать коэффициенты, считая, что $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$.

4. Можно ли провести реакцию окисления $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ в $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, действуя $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$?

5. Написать уравнение реакции окисления щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ раствором перманганата калия.

Тема: Комплексообразование

Вариант 1

1. Определить концентрацию ионов Zn^{2+} , NH_3 и степень ионизации комплексного иона в 1 м растворе соли $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$.

2. Рассчитайте, образуется ли осадок FeS , если к 0,2 м раствору комплексного соединения состава $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ добавить равный объем 0,02 м раствора Na_2S .

3. Сколько граммов AgCl растворится в 1 л 1 м раствора аммиака?

4. Какова начальная концентрация (моль/л) раствора KCN , в 2 мл которого растворили 18,8 мг бромид серебра и при этом образовался комплексный ион $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$?

5. Произойдет ли разрушение комплекса, если к 0,2 м раствору соли состава $\text{Na}[\text{AgS}_2\text{O}_3]$ прилить равный объем 0,2 м раствора иодида калия? Ответ подтвердите расчетом.

Вариант 2

1. К 0,2 м раствору CuSO_4 добавили равный объем 2 м раствора аммиака. Вычислить концентрацию иона Cu^{2+} , если считать, что в растворе образуются комплексные ионы $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

2. Образуется ли осадок сульфида кадмия, если к раствору 0,1 м $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ добавить сульфид-ион, концентрация которого составляет $2 \cdot 10^{-6}$ моль/л?

3. Вычислить начальную концентрацию (моль/л) аммиака, необходимую для растворения 2,86 мг AgCl , находящегося в 2 мл воды.

4. Вычислить растворимость $\text{Zn}(\text{OH})_2$ в 1 л 1 м раствора NH_3 , если в растворе образуются только комплексные ионы $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

5. Вычислить растворимость (моль/л) $\text{Ni}(\text{OH})_2$ в 1 л 0,05 м раствора аммиака, если образуются только комплексные ионы $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.

Количественный анализ

Тема: Гравиметрический анализ

Вариант 1

1. Сколько миллилитров 10 %-ной соляной кислоты ($\rho = 1,049$) требуется для растворения 0,7500 г BaCO_3 ?
2. Сколько граммов BaSO_4 перейдет в раствор при промывании осадка 200 мл (0,2 л) дистиллированной воды?
3. Какую навеску нитрата серебра необходимо взять для анализа содержания серебра, если его осаждают в виде AgCl ?
4. Какой объем 1,5 н HCl с 200 %-ным избытком потребуется, чтобы растворить 0,2 г железа?
5. Сколько литров воды потребуется для растворения при комнатной температуре 3 г BaCO_3 , если произведение растворимости этой соли равно $8,1 \cdot 10^{-9}$?

Вариант 2

1. Рассчитать, сколько миллилитров 2 н раствора серной кислоты надо взять для осаждения бария из навески 0,5234 г $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
2. Сколько граммов BaSO_4 перейдет в раствор при промывании осадка 200 мл (0,2 л) жидкости, содержащей 10^{-3} моль серной кислоты?
3. Вычислить навеску карбоната кальция CaCO_3 , необходимую для получения осадка CaO массой 0,3 г.
4. Какой объем раствора, содержащего 200 г H_2SO_4 в 1 л, следует взять, чтобы растворить 0,5 г цинка?
5. Какова будет потеря от растворимости BaSO_4 в 200 мл раствора при осаждении бария избытком H_2SO_4 в 0,001 моль/л?

Тема: Титриметрический (объемный) анализ

Вариант 1

1. В 250 мл воды растворили 0,3180 г хлорида натрия. Рассчитать титр и нормальную концентрацию полученного раствора.
2. 20 мл раствора хлорида калия неизвестной концентрации реагирует с 23,53 мл 0,02000 н раствора нитрата серебра. Определить нормальную концентрация хлорида калия.
3. Вычислить, сколько граммов гидроксида натрия содержалось в растворе, если на титрование его израсходовано 24,35 мл 0,1020 н раствора H_2SO_4 .
4. На нейтрализацию раствора, содержащего 0,5 г каустической соды, израсходовано 20 мл 0,5 м раствора HCl . Вычислить массовую долю (%) NaOH в образце.
5. Определить титр раствора уксусной кислоты, если на титрование этого раствора израсходовано 27,65 мл NaOH , титр которого составляет 0,004140 г/мл.

Вариант 2

1. К 550 мл 0,125 м раствора HCl прибавили 50 мл раствора HCl с титром 0,02370 г/мл. Вычислить нормальную концентрацию и титр полученного раствора.
2. 0,3015 г щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ растворили в 50 мл воды. На титрование полученного раствора пошло 17,81 мл раствора гидроксида натрия. Определить концентрацию раствора NaOH .
3. Навеска сульфида натрия в 1,9525 г растворена в мерной колбе на 250 мл. К 20 мл этого раствора прилито 40 мл 0,168 н раствора йода. На титрование избытка йода израсходовано 41,25 мл 0,09520 н раствора тиосульфата натрия. Вычислить массовую долю (в %) Na_2S в образце.
4. Какую навеску янтарной кислоты надо взять для установки титра приблизительно 0,4 н NaOH методом отдельной навески, чтобы на титрование приготовленных из них растворов расходовалось не более 20 мл устанавливаемого раствора?

5. Навеску серебряного сплава в 1,3516 г растворили в HNO_3 и раствор разбавили до объема 200 мл. На титрование 15 мл раствора потребовалось 17,36 мл 0,05000 н раствора NH_4SCN . Вычислить массовую долю (в %) серебра в сплаве.

Тема: Метод кислотно-основного титрования

Вариант 1

1. Сколько граммов $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ надо взять для установки титра 1 н раствора KOH методом отдельных навесок, чтобы на титрование полученных растворов расходовалось около 25 мл устанавливаемого раствора?

2. На титрование раствора, содержащего 3,1580 г технического гидроксида калия, израсходовано 27,45 мл 1,9655 н раствора HCl . Вычислить массовую долю (в %) KOH в образце.

3. К 50 мл 0,1 н HCOOH прибавлено 40 мл 0,1 м раствора NaOH . Чему равен pH смеси?

4. Навеска мрамора в 0,2834 г растворена в 30 мл 0,3933 н раствора HCl . На титрование избытка кислоты израсходовано 14,10 мл 0,4409 н раствора NaOH . Вычислить массовую долю (в %) примесей в образце.

5. Вычислить индикаторную ошибку титрования 0,1 м муравьиной кислоты HCOOH 0,1 м раствором NaOH с метиловым оранжевым ($\text{pT}=4$).

Вариант 2

1. Какую навеску безводной соли нужно взять, чтобы на ее титрование до CO_2 расходовалось бы 20 мл 0,1 н HCl ?

2. Сколько граммов H_2SO_4 содержится в растворе, если на нейтрализацию 25 мл его требуется 24,17 мл NaOH , имеющего титр 0,004085 г/мл?

3. Рассчитать скачок титрования 0,1 м раствора NaOH 0,1 н раствором HCl в пределах между недостатком и избытком в 0,1 % от эквивалентного количества HCl .

4. Навеска свежеперекристаллизованной щавелевой кислоты в 1,3455 г растворена в мерной колбе на 250 мл. На титрование 20 мл 0,09768 н NaOH расходуется 22,88 мл приготовленного раствора. Доказать, что кристаллогидрат щавелевой кислоты кристаллизуется с двумя молекулами воды.

5. Рассчитать индикаторную ошибку титрования 0,1 м раствора HCl 0,1 м раствором NaOH с фенолфталеином ($\text{pT}=9$).

Тема: Методы редоксиметрии

Вариант 1

1. Вычислить константу равновесия реакции окисления сульфата железа (II) FeSO_4 перманганатом калия KMnO_4

2. Сколько г кристаллогидрата оксалата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ нужно отвесить, чтобы приготовить 500 мл 0,1 н раствора его?

3. Вычислить навеску технического сульфита натрия Na_2SO_3 по следующим данным: содержание его в образце 46 %, мерная колба на 250 мл, для титрования взято 25 мл раствора, в бюретку на 50 мл налит 0,05200 н раствор перманганата калия KMnO_4 .

4. На анализ поступил технический йод, имеющий 25 % неокисляющихся примесей. Рассчитать навеску йода, которую можно взвесить для анализа, если 0,1 н раствор тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ был налит в бюретку на 25 мл.

5. Определить массовую долю (в %) сульфида натрия в образце, если навеску в 4,2000 г растворили в мерной колбе на 500 мл и к 25 мл его прилили 50 мл 0,2000 н раствора йода. Избыточный йод оттитровали 46,06 мл тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ($K=1,234$ к 0,1 н).

Вариант 2

1. Определить константу равновесия реакции взаимодействия йода и сероводорода H_2S .

2. Для установления концентрации раствора перманганата калия необходимо приготовить 100 мл 0,1 н раствора оксалата натрия $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Сколько граммов этой соли требуется отвесить?

3. Определите массовую долю (в %) активного хлора, если навеска белильной извести в 0,2004 г растворена в воде и к раствору добавили KI и H_2SO_4 . Выделившийся йод оттитрован 20,04 мл 0,1000 н раствора тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

4. Навеску руды в 0,2060 г обработали концентрированной хлороводородной кислотой. Хлор, который образовался при нагревании во время реакции, поглотили раствором иодида калия. Выделившийся йод оттитровали 0,05200 н раствором тиосульфата натрия, затратив 42,53 мл. Определить массовую долю (в %) оксида марганца (IV) MnO_2 в этой руде.

5. Определить титр раствора йода по сере, если на титрование пошло 7,82 мл раствора йода; навеска нормали, содержащей 0,02 % серы, равна 0,8530 г.

Тема: Методы осаждения и комплексообразования

Вариант 1

1. Каким условиям должны отвечать реакции, используемые в методе осаждения?

2. Из навески NaCl приготовили раствор в колбе емкостью 500 мл. К 25 мл полученного раствора прилили 50 мл 0,1 н раствора роданида. Какова должна быть навеска NaCl ?

3. К раствору 0,2266 г вещества, содержащего хлор, прибавили 30 мл 0,1121 н раствора AgNO_3 , а затем избыток AgNO_3 оттитровали 0,50 мл 0,1158 н раствора NH_4SCN . Рассчитать процент по массе хлора в анализируемом веществе.

4. Рассчитайте, сколько граммов трилона Б потребуется для приготовления 250 мл 0,05 н раствора.

5. Рассчитать концентрацию мг-экв/л магния в воде, если при титровании 100 мл воды трилоном Б с хромогеном черным до синей окраски пошло 19,20 мл 0,1012 н раствора трилона Б.

Вариант 2

1. В чем заключается сущность метода Мора и Фольгарда?

2. Рассчитайте навеску NaCl , чтобы приготовить 250 мл 0,05 н раствора, необходимого для установки титра раствора AgNO_3 .

3. Сколько миллилитров 0,05000 н AgNO_3 пойдет на титрование 20 мл раствора, полученного растворением 0,1052 г NaCl в воде?

4. Для определения кальция и магния взято 2,0850 г минерала и растворено в мерной колбе на 250 мл. На титрование 25 мл этого раствора израсходовано 11,20 мл 0,05240 н рабочего раствора трилона Б, а на титрование 100 мл (после отделения Ca^{2+}) пошло 21,65 мл. Вычислить массовые доли (в %) кальция и магния в образце.

5. Сколько граммов трилона Б надо взять для приготовления 2,5 л ~ 0,1 н раствора?

Часть 3. Органическая химия

Алканы

Вариант 1

1. Напишите определения: алканы, радикал, изомеры, реакция гидрирования.

2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.

А) C_5H_{12}

Б) C_8H_{18}

В) C_9H_{20}

3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ($+\text{Cl}_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.

4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.

1. 2,2 -диметилпентан

- 2,3,3 – триметилгексан
- метилпропан
- 3- этилгептан
- 2,2,3,3 – тетраметилоктан.
- Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 75% , а относительная плотность по кислороду равна 0,5.

Вариант 2

- Запишите определения: алканы, гомологический ряд, реакция дегидрирования, реакция изомеризации.
- Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
 - $C_6 H_{14}$
 - $C_7 H_{16}$
 - $C_{10} H_{22}$
- Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ($+Br_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
- Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
 - 2,4 -диметилгептан
 - 2,3,3 – триметилпентан
 - бутан
 - 3- этилгексан
 - 2,3,3,4 – тетраметилнонан
- Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 82,75% , а плотность которого равна 2,59 г/см³.

Алкены

Вариант 1

- Запишите определения: алкены, гомологический ряд, реакция гидратации, реакция полимеризации.
- Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
 - $C_6 H_{12}$
 - $C_7 H_{14}$
 - $C_{10} H_{20}$
- Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ($+Br_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
- Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
 - 2,4 –диметилгептен-2
 - 2,3,3 – триметилпентен-1
 - бутен-2
 - 3- этилгексен-2
 - 2,3,3,4 – тетраметилнонен-1.
- На основе термохимического уравнения реакции горения этилена:

$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O + 1400 \text{ кДж}$$
 рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 16г кислорода; б) 336 л кислорода; в) 1 моль кислорода.

Вариант 2

1. Запишите определения: алкены, изомеры, реакция галогенирования, реакция дегидратации.

2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.

А) C_5H_{10}

Б) C_8H_{16}

В) C_9H_{18}

3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ($+Cl_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.

4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.

а) 3,3 – диметилпентен-1

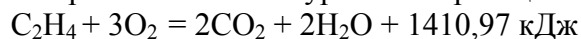
б) 2,3,3 – триметилгексен-1

в) метилпропен

г) 3- этилгептен-2

д) 2,2,3,3 – тетраметилоктен-4.

5. На основе термохимического уравнения реакции горения этилена:



рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 140 г этилена; б) 112 л этилена; в) 5 моль этилена.

Алкины

Вариант 1

1. Запишите определения: алкины, изомеры, реакция гидрогалогенирования, реакция гидратации.

2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.

А) C_5H_8

Б) C_8H_{14}

В) C_9H_{16}

3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ($+Cl_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.

4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.

1. 3,3 – диметилпентин-1

2. 3,4,4 – триметилгексин-1

3. пропин

4. 4- этилгептин-2

5. 2,2,3,3 – тетраметилоктин-4.

5. Из 8 г оксида магния было получено 28,12 г нитрата магния. Рассчитайте массовую долю его выхода.

Вариант 2

1. Запишите определения: алкины, гомологический ряд, реакция дегидрирования, реакция бромирования.

2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.

А) C_6H_{10}

Б) C_7H_{12}

В) $C_{10}H_{18}$

3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ($+Br_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
 1. 2,6 –диметилгептин-3
 2. 3,4,4 – триметилпентин-1
 3. бутин-2
 4. 3- этилгексин-1
 5. 2,3,3,6 – тетраметилнонин-4.
5. Определите массу оксида серы (IV), который можно получить из 256 г серы. Массовая доля выхода продукта реакции составляет 96% от теоретического.

Алкадиены

Вариант 1

1. Запишите определения: алкадиены, гомологический ряд, реакция гидратации, реакция полимеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
 - А) C_6H_{10}
 - Б) C_7H_{12}
 - В) $C_{10}H_{18}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ($+Br_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
 1. 4 – метилпентадиен-1,3
 2. 2-метилбутадиен-1,3
 3. 4,4- диметилгексадиен-1,2
5. К раствору содержащему 24,15 г сульфата цинка, прилили раствор, содержащий 7,8 г сульфида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

Вариант 2.

1. Запишите определения: алкены, изомеры, реакция галогенирования, реакция дегидратации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
 - А) C_5H_8
 - Б) C_8H_{14}
 - В) C_9H_{16}
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ($+Cl_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
 1. 2,2-диметилбутадиен-1,3
 2. пропadiен
 3. 4-метилпентадиен-2,3
5. К раствору, содержащему 3,4 нитрата серебра, прилили раствор, содержащий 4,15 г иодида калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

Арены

Вариант 1

1. Запишите определения: гомологический ряд, реакция замещения.

2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
 А) C_8H_{10}
 Б) $C_{10}H_{14}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ($+Br_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводов.
 1. 1,2-диметилбензол
 2. 1,2,3 – триметилбензол
 3. толуол
 4. 1,3- дибромбензол
 5. 2-нитротолуол
5. Определите массы сахара и воды, которые необходимо взять для приготовления 250 г раствора с массовой долей сахара 15%.

Вариант 2

1. Запишите определения: изомеры, реакция присоединения.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
 А) C_9H_{12}
 Б) $C_{11}H_{16}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ($+Cl_2$). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводов.
 1. 1,3 –диметилбензол
 2. 1,3,5 – триметилбензол
 3. этилбензол
 4. 1,2- дихлорбензол
 5. нитробензол
5. Выпарили 25 г раствора соли и получили 5 г соли. Рассчитайте массовую долю соли в исходном растворе.

Альдегиды и кетоны

Вариант 1

1. Какой механизм реакции присоединения по карбонильной группе. Приведите при-
меры.
2. Напишите структурные формулы метилэтилкетона, изомасляного альдегида.
3. Кальциевые соли каких кислот надо взять для получения триметилуксусного аль-
дегида?
4. Какие кетоны образуются при сухой перегонке смеси солей уксусной и пропионо-
вой кислот?
5. Какой спирт образуется в результате реакции Гриньяра из метилэтилкетона при
последовательной обработке его хлористым магнием, а затем водой?

Вариант 1

1. Какой функциональной группой характеризуется альдегид? Какой реакцией Можно ее обнаружить?

2. Как реагирует пропанон с гидроксиламином? Назовите продукт.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия уксусного альдегида с пропиловым спиртом в присутствии минеральной кислоты. Назовите продукт.
4. Как различить альдегид и кетон? Приведите соответствующие уравнения реакций.
5. Как из бутилового спирта можно получить кетон?

Карбоновые кислоты

Вариант 1

- фор-
аммиаком;
1. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот молекулярной формулы $C_5H_{10}O_2$. Назовите их.
 2. Получите кислоту из хлористого пропила, используя реактив Гриньяра.
 3. Напишите уравнения реакций взаимодействия йодистого ацетила с этилатом натрия.
 4. Осуществите превращение: щавелевая кислота $\rightarrow$ муравьиная кислота.
 5. Напишите уравнение реакции гидрогенизации триолеата глицерина.

Вариант 2

- фор-
бромом.
1. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот молекулярной формулы $C_4H_6O_2$. Назовите их.
 2. Как в промышленности получают щавелевую кислоту?
 3. Используя ацетоуксусный эфир, получите метилуксусную кислоту.
 4. Осуществите превращение: бутен-1 $\rightarrow$ изовалериановая кислота
 5. Напишите уравнение реакции взаимодействия олеиновой кислоты с бромом.

Углеводы

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций, подтверждающие наличие в глюкозе альдегидной группы.
2. Одинаковы ли по реакционной способности полуацетальный и спиртовой гидроксилы?
3. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы. Назовите полученные соединения.
4. Какому ряду относится левовращающая фруктоза?
5. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.

Вариант 2

1. Как классифицируются углеводы? По какому признаку? Приведите примеры.
2. Докажите строение фруктозы.
3. Напишите структурные формулы альдопентозы и кетогексозы.
4. Приведите основные реакции моносахаридов.

5. Напишите уравнение реакции взаимодействия сахарозы с избытком уксусного альдегида.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Часть 1. Общая химия

Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент»

Вариант № 1

- Фактор эквивалентности соли
 - 1/основность
 - 1/число катионов * валентность катионов
 - 1/кислотность
 - 1/число атомов элемента * валентность элемента
- Фактор эквивалентности основания
 - 1/основность
 - 1/число катионов * валентность катионов
 - 1/кислотность
 - 1/число атомов элемента * валентность элемента
- Плотность газа по гелию равна 11, плотность газа по неону
 - 2,2
 - 1,1
 - 20
 - 44
- При сгорании $4 \cdot 10^{-6}$ кг углерода число молекул CO_2 равно
 - $2 \cdot 10^{21}$
 - $2 \cdot 10^{20}$
 - $2 \cdot 10^{22}$
 - $2 \cdot 10^{23}$
- Эквивалент исходных веществ в реакции

$$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
 - 1/2, 1/2
 - 1, 1/2
 - 1/2, 1
 - 1, 1

Вариант № 2

- Фактор эквивалентности кислоты
 - 1/кислотность
 - 1/основность
 - 1/число атомов элемента * валентность элемента
 - 1/число катионов * валентность катионов
- Масса (в граммах) 0,25 моль оксида лития
 - 5,75
 - 6,2
 - 7,5
 - 9,25
- Количество вещества (моль), содержащееся в 37,6 г нитрата меди (II)
 - 0,3
 - 3,35
 - 0,2
 - 5
- Один моль воды при н.у. занимает объем
 - 18 мл
 - 118 л
 - 22,4 л
 - 22,4 мл
- Из 48,15 г оксида металла можно получить 88,65 г его нитрата. Молярная масса эквивалента двухвалентного металла в г/моль

Тема: «Основные классы неорганических соединений»

Вариант №1

- Формула кристаллогидрата сульфата натрия, масса которого при обезвоживании уменьшилась на 47%
 - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- Карбонат калия реагирует в растворе с веществами набора
 - CO_2 , SO_2 , H_3PO_4
 - CO , KOH , HCl
 - BaCl_2 , HNO_3 , Rb_2SO_4
 - KHSO_4 , NaOH , SO_3
- Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора
 - Na_2SO_4 и HCl
 - NaOH и H_2SO_4
 - NaCl и H_2SO_4
 - NaOH и K_2SO_4
- Одновременно в растворе могут находиться ионы
 - Ni^{2+} , K^+ , SO_4^{2-} , I^-
 - Pb^{2+} , S^{2-} , CH_3COO^- , Ba^{2+}
 - NH_4^+ , PO_4^{3-} , Ca^{2+} , F^-
 - Al^{3+} , Fe^{2+} , CO_3^{2-} , Br^-
- Установить соответствие между веществом и свойствами
 - азотная кислота А: взаимодействие с солями меди с образованием осадка
 - гидроксид натрия Б: взаимодействие с солями бария с образованием осадка
 - соляная кислота В: взаимодействие с серой при нагревании
 - сульфат алюминия Г: взаимодействие с цинком с образованием водорода

Вариант № 2

- Гидрид одновалентного металла содержит 12,5% водорода по массе.

- 1) серебро 2) натрий 3) литий 4) золото
2. Диоксид углерода может реагировать с веществами набора
 1) CaO, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ раствор, HNO_3 2) Na_2CO_3 раствор, Mg, C (кокс)
 3) KOH, H_2SO_4 , раствор BaCl_2 4) CuSO_4 , NH_3 , NaOH
3. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора
 1) BaCl_2 и NaNO_3 2) BaCl_2 и NaBr
 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KI 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и H_2SO_4
4. Кислую соль можно получить в водной среде при взаимодействии
 1) LiOH и HBr 2) CsOH и P_2O_5
 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HCOOH 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и N_2O_3
5. Установить соответствие между веществом и свойствами:
- | | |
|---------------------|--|
| 1) азотная кислота | А: взаимодействие с солями меди с образованием осадка |
| 2) гидроксид натрия | Б: взаимодействие с солями бария с образованием осадка |
| 3) соляная кислота | В: взаимодействие с серой при нагревании |
| 4) сульфат алюминия | Г: взаимодействие с цинком с образованием водорода |

Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

Вариант № 1

1. Изoeлектронные атомы и ионы
 1) Fe^{2+} , Co^{3+} 2) Co, Ni^{2+} 3) Fe^{2+} , Fe^{3+} 4) Co^{2+} , Mn
2. Электронная емкость f-подуровня
 1) 14 2) 6 3) 18 4) 10
3. Энергия сродства к электрону в периоде
 1) не изменяется 2) уменьшается
 3) увеличивается 4) остаются постоянной
4. Наименьший радиус имеет ион
 1) Cs^- 2) Ba^{2+} 3) Te^{2-} 4) I^-
5. Расположить в правильной последовательности заполнения энергетических подуровней в атомах
 А: 5s Б: 4d В: 3d Г: 5p Д: 6s Е: 4p

Вариант № 2

1. Изoeлектронные атомы и ионы
 1) Fe^{2+} , Co^{3+} 2) Co, Ni^{2+} 3) Fe^{2+} , Fe^{3+} 4) Co^{2+} , Mn
2. Одинаковое количество электронов у ионов

- 1) Ba^{2+} , Mg^{2+} , Cd^{2+} 2) Ba^{2+} , I^- , Te^{2-} 3) Hg^{2+} , I^- , Sn 4) I^- , Cd^{2+} , Sn^{4+}
3. Энергия ионизации в группе
- 1) не изменяется 2) увеличивается
- 3) уменьшается 4) остаются постоянной
4. Атомные орбитали дают сумму $n + l = 9$
- 1) 6f, 7d, 8p 2) 5f, 7p, 8s 3) 4f, 5d, 6p 4) 4d, 5p, 6s
5. Установить соответствие между электронными конфигурациями и химическими частицами
- | | |
|---|---------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$ | A: F^- |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ | Б: C |
| 3) $1s^2 2s^2 2p^6$ | В: Fe^{+3} |
| 4) $1s^2 2s^2 2p^2$ | Г: Cr |

Тема: «Химическая связь»

Вариант № 1

1. В ряду водородных соединений элементов VI А группы: H_2O – H_2S – H_2Se полярность связи $\text{Э} - \text{H}$:
- 1) увеличивается
2) не изменяется
3) уменьшается
4) сначала уменьшается, потом увеличивается
2. Только ковалентная связь имеет место в соединении с формулой
- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2) NH_4NO_3 3) H_2SO_4 4) Li_2CO_3
3. Атом углерода в возбужденном состоянии образует:
- 1) четыре ковалентные связи, за счет четырех неспаренных электронов
2) три связи, за счет двух неспаренных электронов и неподеленной электронной пары
3) ни одной, атом углерода в невозбужденном состоянии химических связей не образует
4) две связи, за счет двух неспаренных электронов
4. Вещество, которое не могут образовывать водородную связь
- 1) H_2O 2) HF 3) HN_3 4) HI
5. sp^3 гибридизация реализуется полностью
- 1) SO_2 2) CH_4 3) SO_3 4) ClO^-

Вариант № 2

1. Вещество с ионной связью имеет формулу
- 1) KBr 2) SO_3 3) CH_4 4) HCl

2. Атомная кристаллическая решетка характерна для

- 1) алюминия и карбида кремния
- 2) серы и йода
- 3) оксида кремния и хлорида калия
- 4) алмаза и бора

3. sp^2 гибридизация реализуется полностью

- 1) SO_2 2) SO_3 3) CH_4 4) ClO^- 5) ClO_2^-

4. Установить соответствие между веществами и видами химической связи в них

вольфрам	А: ковалентная полярная алмаз
алмаз	Б: ковалентная неполярная аммиак
аммиак	В: металлическая
поваренная соль	Г: ионная

5. Установить соответствие между веществами и типами кристаллических решеток

углекислый газ	А: ионная
карборунд	Б: молекулярная
никель	В: металлическая
ацетат натрия	Г: атомная

Темы: «Энергетика и направленность химических процессов», «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

Вариант № 1

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции $H_2(g) + I_2(g) = 2HI(g)$ при увеличении давления в 3 раза

- 1) в 9 раз 2) в 8 раз 3) в 6 раз 4) в 3 раз

2. При температуре $90^\circ C$ реакция протекает 1 мин. При какой температуре реакция закончится за 1 ч 21 мин, если температурный коэффициент равен 3

- 1) $50^\circ C$ 2) $40^\circ C$ 3) $60^\circ C$ 4) $150^\circ C$ 5) $140^\circ C$

3. Химическое равновесие реакции $Zn(t) + 16HI(d) = 8I_2(g) + 8H_2S(d - Q)$ сместится вправо при понижении

- 1) концентрации H_2S ; 2) концентрации HI ; 3) давления; 4) температуры.

4. Из 2 моль CO и 2 моль Cl_2 образовалось при некоторой температуре 0,45 моль $COCl_2$. Константа равновесия реакции $CO + Cl_2 = COCl_2(g)$

- 1) 0,19 2) 0,09 3) 0,12 4) 0,21

5. Стандартная теплота образования MgO (к) и CO_2 (г) соответственно равна -601,8 и -393,5 кДж/моль. Теплота разложения $MgCO_3$ на MgO и CO_2 $\Delta H = 100,7$ кДж/моль. Теплота образования $MgCO_3$

- 1) -1096 кДж/моль; 2) -1006 кДж/моль; 3) -996 кДж/моль; 4) -876 кДж/моль.

Вариант № 2

- Во сколько раз увеличится скорость реакции $\text{CaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{т})$ при увеличении давления в 3 раза
1) в 9 раз 2) в 8 раз 3) в 6 раз 4) в 3 раза 5) не изменяется.
- При повышении давления химическое равновесие смещается вправо
1) $2\text{NO(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ 2) $\text{C(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO(г)}$
3) $2\text{NF(г)} + 3\text{H}_2(\text{г}) = 6\text{HF(г)} + \text{N}_2(\text{г})$ 4) $\text{CH}_4(\text{г}) + 4\text{S(г)} = \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S(г)}$
- В гомогенной системе $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI(г)}$ равновесные концентрации веществ (моль/л) составили: HI - 0,02; I₂ - 0,05; H₂ - 0,03. Исходная концентрация водорода (моль/л) равна
1) 0,04 2) 0,01 3) 0,02 4) 0,03 5) 0,05
- В гомогенной системе $4\text{HCl(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O(г)} + 2\text{Cl}_2$ равновесные концентрации веществ (моль/л) составили: HCl - 0,85; O₂ - 0,44; Cl₂ - 0,3. Исходная концентрация кислорода (моль/л) равна
1) 0,59 2) 0,49 3) 0,69 4) 0,79 5) 0,89
- При сжигании графита образовался оксид углерода (IV) массой 8,86 г. Тепловой эффект реакции $\Delta H = -79,2$ кДж. Теплота образования CO₂
1) -393,3 кДж/моль 2) -358,4 кДж/моль 3) -335,5 кДж/моль 4) -326,4 кДж/моль

Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

Вариант № 1

- Смешаны 100 г 20%-ного раствора и 50 г 32%-ного раствора некоторого вещества. Концентрация полученного раствора
1) 24 2) 12 3) 36 4) 48
- Для получения 9%-ного раствора соляной кислоты надо растворить 67,2 л HCl в воде массой
1) 1,107 кг 2) 0,505 кг 3) 0,987 кг 4) 1,227 кг
- Уравнению $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4$ соответствует взаимодействие
1) AgNO_3 с Na_2PO_4 2) Ag_2O с H_3PO_4
3) AgNO_3 с H_3PO_4 4) AgCl с Na_3PO_4
- Кислотность растворов солей с одинаковой молярной концентрацией увеличивается в ряду
нитрат калия, силикат калия
бромид кальция, бромид алюминия
хлорид калия, фторид калия
хлорид лития, хлорид калия

5. Хлорид бария массой 41,6 г растворили в воде. В полученном растворе содержится 0,35 моль хлорид-ионов. Степень диссоциации хлорида бария
- 1) 87,5% 2) 17,5% 3) 57,1% 4) 96%

Вариант № 2

1. К 100 мл 96%-ной серной кислоты ($\rho = 1,84 \text{ г/мл}$) прибавили 400 мл воды, получился раствор плотностью 1,225 г/мл. Молярная концентрация раствора
- 1) 3,78 М 2) 2,21 М 3) 2,57 М 4) 4,02 М
2. Из 400 г 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Массовая доля вещества в оставшемся растворе
- 1) 8,6 % 2) 6,3 % 3) 7,4 % 4) 9,5 %
3. Количество отрицательных ионов в 120 г 10% раствора аммония, если степень диссоциации соли равна 90%
- 1) 0,135 моль 2) 0,15 моль 3) 0,167 моль 4) 1,67 моль
4. Если концентрация азотистой кислоты HNO_2 равна 0,12 М и $K_d = 6,9 \cdot 10^{-4}$, то степень ее ионизации составит
- 1) $7,6 \cdot 10^{-2}$ 2) $8,6 \cdot 10^{-2}$ 3) $8,6 \cdot 10^{-3}$ 4) $7,6 \cdot 10^{-3}$
5. Степень гидролиза и pH соли бромид аммония NH_4Br pH 0,01 н раствора ($K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$)
- 1) $2,38 \cdot 10^{-2}$ и 5,62 2) $4,52 \cdot 10^{-2}$ и 8,34 3) $5,68 \cdot 10^{-2}$ и 6,32 4) $3,54 \cdot 10^{-12}$ и 4,35

Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

Вариант № 1

1. Реакция диспропорционирования
- $$\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_4 + \text{KOH}$$
- $$\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{KClO}_3 = \text{O}_2 + \text{KCl}$$
2. Реакция внутримолекулярного окисления-восстановления
- 1) $\text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $\text{Ag}_2\text{O} = \text{O}_2 + \text{Ag}$
- 3) $\text{K}_2\text{SO}_3 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S}$
- 4) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
3. Определите сумму коэффициентов в уравнение реакции $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaBr} \rightarrow$
- 1) 8 2) 7 3) 9 4) 10

4. Установить соответствие

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1: продукты электролиза расплава CuCl_2 | А: Си и Cl_2 |
| 2: продукты электролиза раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | Б: Си и O_2 |
| 3: продукты электролиза раствора $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | В: H_2 и O_2 |
| | Г: Са и O_2 |
| | Д: H_2 и Cl_2 |

5. В процессе электролиза раствора NaCl , при силе тока 5А за 85 мин на аноде выделяется продукт объемом _____ л (округлить до десятых)

Вариант № 2

1. Реакция внутримолекулярного окисления-восстановления

- 1) $\text{KClO}_3 = \text{O}_2 + \text{KCl}$
2) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
3) $\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_4 + \text{KOH}$

2. Реакция диспропорционирования

- 1) $\text{K}_2\text{SO}_3 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S}$ 2) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$

- 3) $\text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ 4) $\text{Ag}_2\text{O} = \text{O}_2 + \text{Ag}$

3. Определите сумму коэффициентов в уравнение реакции



- 1) 17 2) 18 3) 19 4) 20

4. В процессе электролиза расплава NaCl , при силе тока 2А за 45 мин. на катоде выделяется продукт массой _____ г (округлить до сотых)

5. Если потенциал водородного электрода равен - 236 мВ, то активность ионов водорода в растворе равна _____ моль/л (записать в стандартном виде)

Тема: «Комплексные соединения»

Вариант № 1

1. Парамагнитный низкоспиновый внутриорбитальный

- 1) $[\text{Mn}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ 2) $[\text{CoBr}_6]^{3-}$ 3) $[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2+}$ 4) $[\text{VC1}_6]^{4-}$

2. Установить соответствие между названием и формулой комплексной соли

- 1: $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ 2: $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3]\text{Br}$ 3: $[\text{CoF}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$ 4: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

А: тетрахлолоплатинат (II) калия

Б: бромид триамминтринитрохлороплатины (IV)

В: триакватрифторокобальт

Г: гексанитрокобальтат (III) гексаамминкобальта (III) Д: дихлоротетраамминникеля

Е: гексацианоферрат(II) калия

3. Если раствор содержит 0,05 моль/л $K_2[Ag(CN)_3]$ и 0,05 моль KCN, $K_H = 1 \cdot 10^{-21}$, то концентрация ионов серебра в моль/л _____
4. Если для комплексного иона энергия расщепления равна 167,2 кДж/моль, то он поглощает свет с длиной волны в нм _____
5. Если при действии раствора серной кислоты весь барий из раствора $Ba(CN)_2 \cdot Cu(CNS)_2$ осаждается в виде сульфата бария, то координационная формула соли _____

Вариант № 2

1. Парамагнитный высокоспиновый внутриорбитальный
 - 1) $[VCl_6]^{4-}$ 2) $[Fe(CO)_4]^{2+}$ 3) $[NiCl_4]^{2-}$ 4) $[Pd(NH_3)_6]^{2+}$
2. Установить соответствие между названием и формулой комплексной соли 1:

1: $K_3[Fe(CN)_6]$	А: гексацианоферрат(III) калия
2: $[Ni(NH_3)_4]Cl_2$	Б: хлорид тетраамминникеля(II)
3: $K_2[SiF_6]$	В: гексафторосиликат (IV) калия
4: $[Ni(CO)_4]$	Г: тетракарбонилникель
	Д: дихлоротетраамминникеля
	Е: гексацианоферрат(II) калия
3. Если раствор содержит 0,02 моль/л $Cd(NO_3)_2$ и 1 моль NH_3 , $K_H = 2,75 \cdot 10^{-7}$, то концентрация ионов кадмия в моль/л _____
4. Если максимум поглощения видимого света для комплекса соответствует длине волны 400 нм, то энергия расщепления в кДж/моль _____
5. Если для осаждения хлора из раствора на 1 моль $PtCl_4 \cdot 3NH_3$ ($K_{Ч_{Pt}} = 6$) требуется 1 моль нитрата серебра, то координационная формула соединения _____

Часть 2. Аналитическая химия

Тест 1

1. В чем сущность гравиметрического метода анализа.

1. Определение количественного содержания химических элементов в соединениях.
2. Определение объемов как определяемого вещества, так и реагента.

2. Какими стадиями характеризуется кристаллизация.

1. Образование зародышевых центров кристаллизации и дальнейшим их ростом;
2. Образование мелких кристаллов и ростом крупных.

3. Что является правильностью анализа?

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.
2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

4. титр - это:

1. $\omega = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}} \cdot 100\%$
2. $C_M = n/V$
3. $T = m/V$

5. Что такое индикаторное ошибка титрования?

1. Погрешность, которая вызывается несовпадением показателя титрования используемого индикатора с величиной pH в точке эквивалентности.
2. Окраска меняется в определяемом интервале значений pH не строго в точке эквивалентности.

6. Титриметрический метод анализа основан на определении:

- а - массы исследуемого вещества;
- б - объема реагента, израсходованного на реакцию с исследуемым веществом;
- в - количественных изменений физических свойств системы

7. Момент эквивалентности в комплексометрии устанавливается с помощью:

- а- лакмусовой бумаги; б- фенолфталеина; в- металлохромных индикаторов

8. Количество связей с комплексообразователем называют:

- а- гидратным числом;
- б- координационным числом;
- в- числом заполнения

9. В комплексометрии в качестве лиганда чаще всего используют:

- а- аммиак
- б- щавелевую кислоту
- в- трилон Б

10. Образующееся комплексное соединение индикатора с катионом металла менее прочное, чем комплекс этого же металла с трилоном Б, поэтому трилон Б вытесняет индикатор с соответствующими изменениями цветов по уравнению:

- а- $\text{MeInd}^+ + \text{H}_2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons \text{MeT}^{2-} + \text{HInd}^{2-} + \text{H}^+$;
- б- $\text{MeInd}^+ + \text{H}_2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons \text{MeH}_2\text{T}^{2-} + \text{Ind}^{2-} +$
- в- $\text{MeInd}^+ + \text{Na}_2\text{H}_2\text{T} \rightleftharpoons \text{MeHT}^- + 2\text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{Ind}^{3-}$

11. В основе метода нейтрализации лежит химическая реакция:

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) комплексообразования
- 3) осаждения
- 4) кислотно-основного взаимодействия.

Тест 2

1. Количество осадитель

1. Определяется содержанием определяемого элемента в исследуемом веществе, и от величины навески анализируемого вещества.
2. Определяется объем исследуемого раствора.

2. Факторы, влияющие на форму и структуру осадка.

1. Температура, порядок и скорость осаждение различных солей в растворе.
2. Концентрация, скорость, природа реагирующего вещества.

3. Что является точностью анализа?

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.
2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

4. Нормальная концентрация это:

1. $C_M = n/V$

$$2. C_m = n/m_{p-ля}$$

$$3. C_H = m/\Delta V$$

5. Что такое хромофоры и ауксохромы?

1. Окраска органических соединений зависит от наличия в их молекулах «носителями цвета».
2. Вещества усиливающие интенсивность окраски.

6. В основе комплексонометрии лежит реакция:

- а- нейтрализации; б- осаждения; в- комплексообразования
- г- окисления-восстановления

7. Комплексные соединения состоят из комплексообразователя (центрального атома) и лигандов. Комплексообразователь и лиганды составляют:

- а- внешнюю сферу; б- внутреннюю сферу; в- гидратную сферу

8. Число связей лиганда с комплексообразователем называют:

- а- лигандность; б- дентатность; в- молекулярность

9. Трилон Б ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{T}$) диссоциирует в водном растворе:

- а- $\text{Na}_2\text{H}_2\text{T} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{H}^+ + \text{T}^{4-}$;
- б- $\text{Na}_2\text{H}_2\text{T} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{T}^{2-}$, $\text{H}_2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HT}^{3-}$
- в- $\text{Na}_2\text{H}_2\text{T} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{H}^+ + \text{T}^{4-}$
- г- $\text{Na}_2\text{H}_2\text{T} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{T}^{2-}$, $\text{H}_2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HT}^{3-}$

10. Если трилон Б образует с катионом Me^{2+} более прочное соединение по сравнению с комплексом Me^{2+} с индикатором, то применяют:

- а- метод прямого титрования;
- б- метод обратного титрования;
- в- титрование заместителя

11. Титрование- это:

- 1) контролируемое добавление рабочего раствора (титранта) к анализируемой системе
- 2) добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации
- 3) произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски.

Тест 3

1. Требования предъявляемые к весовой форме:

1. Малая растворимость не более $1 \cdot 10^{-7}$ - 10^{-8} моль/л. осадок должен быть крупнокристаллическим.
2. Точное соответствие состава химической формуле, достаточная химическая устойчивость.

2. Для получения крупнокристаллических осадков, необходимо:

1. Осаждение вести из относительно разбавленных растворов, из горячих растворов приливать. Осадитель постепенно при помешивании полученные осадки должны некоторое время постоять.
2. Осаждение вести из концентрированных растворов из горячих растворов, осадитель приливать вещества, способствующие осадку.

3. Какую ошибку называют абсолютной?

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.
2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

4. Молярная концентрация это:

1. $\omega = m_{в-ва}/m_{р-ра} \cdot 100\%$

2. $C_M = n/V$

3. $C_m = n/m_p$ - для

5. Какие факторы влияют на показания индикаторов?

1. Окраска индикатора должна быть хорошо заметной, цвет индикатора должен резко изменяться в небольшом интервале рН, изменение окраски должно быть обратимым.
2. Фиксирование точки эквивалентности.

6. Исследуемым раствором в комплексонометрии является раствор:

а- КИСЛОТЫ; б- ЩЕЛОЧИ; в- СОЛИ

7. Комплексообразователь и лиганды связаны:

а- донорно-акцепторной связью;
б- ионной связью;
в- водородной связью

8. Диссоциация в водных растворах комплексных соединений на внутреннюю и внешнюю сферы происходит по типу:

а- сильных электролитов;
б- слабых электролитов;
в- только при нагревании

9. В водном растворе с катионами Me^{2+} происходит процесс, описываемый уравнением::

$$\begin{aligned} \text{a- } & \text{Me}^{2+} + \text{H}_2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons \text{MeT}^{2-} + 2\text{H}^+; \\ \text{б- } & \text{Me}^{2+} + \text{Na}_2\text{H}_2\text{T} \rightleftharpoons \text{MeH}_2\text{T} + 2\text{Na}^+; \\ \text{в- } & \text{Me}^{2+} + \text{H}_2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons \text{MeHT}^- + \text{H}^+ \end{aligned}$$

10. Расчеты в комплексонометрии проводятся на основе:

а- следствия из закона эквивалентов, т.е. число моль эквивалентов трилона Б и определяемого вещества равны;

б- равенства объемов растворов трилона Б и определяемого вещества;

в- равенства концентраций растворов трилона Б и определяемого вещества

11. Количественные расчеты при титровании основываются на законе

- 1) сохранения массы
- 2) эквивалентов
- 3) постоянства состава

Тест 4

1. Требование предъявляемые к осаждаемой форме.

1. Малая растворимость не более $1 \cdot 10^{-7}$ - 10^{-8} моль/л. осадок должен быть крупнокристаллическим.
2. Точное соответствие состава химической формуле, достаточная химическая устойчивость.

2. Какие ошибки называется систематическими случайными?

1. Ошибка может иметь размерность измеряемых величин неизбежным при любом определении.
2. При проведении анализа пробы в разных лабораториях. Погрешности, одинаковые по знаку и влияющие на результат в сторону его увеличения, либо в сторону уменьшения.

3. Что является чувствительностью анализа?

1. Минимальная определяемая концентрация вещества.
2. Близость получаемого результата к истинному.
3. Характеристика воспроизводимости определения от опыта к опыту.

4.Процентная концентрация это:

1. $\omega = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}} \cdot 100\%$

2. $C_M = n/V$

3. $C_m = n/m_{\text{р-ля}}$

5.Что такое показатель, и какого его значение титрование рН?

1. Величина рН, при которой заканчивают титрование с данным индикатором.

2. Интервал между двумя значениями рН, в котором будет происходить постепенное изменение цвета индикатора

6. Рабочим раствором является раствор:

а- щелочи;

б- комплексона;

в- кислоты

7.Если внутренняя сфера имеет заряд, то в состав комплексного соединения входят противоположно заряженные ионы, которые составляют сферу:

а- внешнюю;

б- внутреннюю;

в- гидратную

8. Диссоциация внутренней сферы происходит:

а- необратимо;

б- обратимо и ступенчато;

в- под действием электрического тока

9. В комплексонометрии определение большинства катионов проводят обычно

в:

а- нейтральной среде;

б- в ацетатном буфере ,

в- в аммиачном буфере

10. Трилонометрия используется для определения:

а- общей жесткости воды;

б- содержания кислоты в моче;

в- содержания щелочи в крови

11. Молярная концентрация вещества показывает сколько моль вещества содержится в:

1) 100мл раствора

2) 1л раствора

3) 1кг раствора.

Тест 5

1.В чем сущность гравиметрического метода анализа.

1. Определение количественного содержания химических элементов в соединениях.

2. Определение объемов, как определяемого вещества, так и реагента.

2.Факторы, влияющие на форму и структуру осадка.

1. Температура, порядок и скорость осаждение различных солей в растворе.

2. Концентрация, скорость, природа реагирующего. вещества.

3.Какую ошибку называют абсолютной?

1. Разность между полученным результатом и истинным или наиболее достоверным значением.

2. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению.

4. Нормальная концентрация это:

1. $C_M = n/V$

$$2. C_m = n/m_{p-ля}$$

$$3. C_H = m/\Delta V$$

5. Какие факторы влияют на показания индикаторов?

1. Окраска индикатора должна быть хорошо заметной, цвет индикатора должен резко изменяться в небольшом интервале pH, изменение окраски должно быть обратимым.

2. Фиксирование точки эквивалентности.

6. В качестве исходных веществ в комплексонометрии используют химически чистые:

а- хлорид магния; б- гидроксид натрия; в- щавелевую кислоту

7. Внутренняя и внешняя сферы связаны:

а- донорно-акцепторной связью;

б- ионной связью;

в- водородной связью

8. Диссоциация внутренней сферы увеличивается:

а- с понижением температуры;

б- с увеличением концентрации комплексного соединения;

в- с увеличением разбавления

9. В водном растворе индикатор эриохром черный диссоциирует в две ступени:

1) $\text{NaH}_2\text{Ind} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{Ind}^-$,

2) $\text{H}_2\text{Ind}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HInd}^{2-}$.

после чего с катионами Me^{2+} происходит реакция:

а- $\text{HInd}^{2-} + \text{Me}^{2+} \rightleftharpoons \text{MeInd}^- + \text{H}^+$;

б- $\text{H}_2\text{Ind}^- + \text{Me}^{2+} \rightleftharpoons \text{MeHInd}^- + \text{H}^+$;

в- $\text{NaH}_2\text{Ind} + \text{Me}^{2+} \rightleftharpoons \text{MeHInd}^- + \text{H}^+ + \text{Na}^+$

10. При случайном попадании аммиачного буфера в глаз (щелочная среда) надо промыть глаз большим количеством холодной воды и:

а- наложить марлевую повязку;

б- промыть раствором соды;

в- промыть раствором борной кислоты

11. Эквивалент вещества - это:

1) реальная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону

2) условная частица вещества, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону

3) реальная или условная, которая в данной реакции эквивалентна одному иону водорода или одному электрону.

Часть 3. Органическая химия

Тест 1

1. Гомологический ряд алканов описывается общей формулой:

А. C_nH_{2n} ; Б. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$; В. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$; Г. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$

2. Соединение $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$ является представителем ряда:

А алифатических углеводородов

Б ароматических углеводородов

В алкинов

Г алкенов

3. Гидроксильная группа имеется в следующих соединениях:

- А фенолах ; Б галогенах ; В аминах ; Г эфирах.
- 4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:**
 А этан и толуол ; В этан и метанол ;
 Б этан и декан ; Г этан и этилен.
- 5. В пропане связи углерод-углерод :**
 А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г -связи.
- 6. Одно из приведенных ниже утверждений неверно. Какое ?**
 А метан горит на воздухе ;
 Б метан окисляется азотной кислотой;
 В метан реагирует с газообразным хлором по цепному механизму ;
 Г метан участвует в реакциях присоединения.
- 7. При сильном нагревании этанола с концентрированной серной кислотой в качестве основного продукта образуется :**
 А сульфат; Б этилен; В сложный эфир; Г простой эфир.
- 8. Метан в определенных условиях реагирует:**
 А с соляной кислотой ; В с фосфорной кислотой ;
 Б с серной кислотой; Г с азотной кислотой.
- 9. При реакции бензола с азотной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты образуется :**
 А нитробензол ; В фенол ;
 Б анилин ; Г тринитротолуол .
- 10. Взаимодействие метана с хлором на свету :**
 А требует нагревания ;
 Б требует присутствия катализатора;
 В идет с поглощением тепла;
 Г реакционная смесь может взорваться .
- 11. Метильная группа толуола делает подвижными атомы водорода в положениях :**
 А 2,3,4 ; Б 2,3,5 ; В 2,4,5 ; Г 2,4,6 .
- 12. Образование полиэтилена из этилена – результат реакции:**
 А гидрирования двойной связи ;
 Б гидрогенизации ;
 В свободнорадикальной полимеризации;
 Г изомеризации.
- 13. Образованию метана из водорода и углерода по реакции:**

$$\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 75 \text{ кДж моль}$$
 способствует :
 А нагревание выше 1000° С
 Б охлаждение до 0° С ;
 В уменьшение давления ;
 Г повышение давления.
- 14. При пропускании газообразного вещества через бромную воду, имеющую бурую окраску, раствор обесцвечивается. Это вещество:**
 А этан ; Б этанол ; В этилен; Г уксусная кислота .
- 15. Природным сырьем для получения метана является :**
 А природный газ; В каменный уголь;
 Б нефть; Г попутный нефтяной газ.
- 16. Метан в промышленности получают :**
 А по реакции $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$ при высокой без катализатора;

- Б по реакции $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$ при высокой температуре с катализатором;
 В по реакции $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$ при высоком давлении;
 Г химическим способом метан в промышленности не получают

17. Гидрирование непредельных жиров используется :

- А для получения твердых жиров из жидких;
 Б для получения жидких жиров из твердых;
 В для растворения непредельных жиров в воде;
 Г для перегонки веществ.

18. Фруктоза отличается от глюкозы :

- А молекулярной массой ; В числом $C=O$ групп;
 Б числом гидроксильных групп; Г положением $C=O$ групп.

19. Аминокислоты – органические вещества, в которых имеется

- А группа $\begin{array}{c} O \\ | \\ -C- \\ | \\ OH \end{array}$ В группа NO_2
 Б группа NH_2 Г группа NH_2 и группа $-C-$

Тест 2

- Гомологический ряд алкенов описывается общей формулой:**
 А C_nH_{2n} ; Б C_nH_{2n+1} ; В C_nH_{2n+2} ; Г C_nH_{2n-1} .
- Соединение $CH_3C(CH_3)_2C_2H_5$ является представителем ряда:**
 А алифатических углеводородов ;
 Б ароматических углеводородов ;
 В алкинов ;
 Г алкенов.
- Двойная связь $C=C$ имеется в следующих соединениях :**
 А алкенах ;
 Б альдегидах ;
 В алкинах ;
 Г аминах.
- Следующие пары химических веществ являются гомологами:**
 А бензол и толуол ;
 Б бензол и бензойная кислота ;
 В бензол и хлорбензол ;
 Г бензол и стирол.
- В этилене связи углерод-углерод:**
 А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г - связи .
- При реакции алкенов с нейтральным раствором перманганата калия образуется :**
 А одноатомные спирты ; В кетоны ;
 Б гликоли ; Г кислоты
- При слабом нагревании этанола с серной кислотой при избытке спирта образуется :**
 А сульфат ; В сложный эфир ;
 Б этилен ; Г простой эфир.
- В лабораторных условиях при взаимодействии карбида алюминия Al_4C_3 с водой можно получить :**
 А метан ; Б этан ; В этилен ; Г ацетилен.

9. При реакции толуола с азотной кислотой образуется :
- А нитротолуол ;
 - Б анилин ;
 - В тринитротолуол ;
 - Г тринитротолуол или нитротолуол в зависимости от условий.
10. Конечным продуктом взаимодействия метана с хлором на свету является :
- А хлорметан ;
 - Б дихлорметан ;
 - В трихлорметан ;
 - Г тетрахлорметан.
11. При взаимодействии брома со стиролом $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ будет идти реакция :
- А присоединения к ароматическому кольцу ;
 - Б замещения в ароматическом ряду ;
 - В присоединения к ненасыщенному углеводородному радикалу;
 - Г замещения в ненасыщенном углеводородном радикале.
12. Полиэтилен принадлежит к классу :
- А алканов ;
 - Б алкенов ;
 - В алкинов ;
 - Г спиртов.
13. В лабораторных условиях этилен получают :
- А дегидрированием этана при высокой температуре ;
 - Б разложением полиэтилена ;
 - В дегидратацией этанола нагреванием с соляной кислотой ;
 - Г дегидратацией этанола нагреванием с серной кислотой .
14. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество :
- А 2-метилбутан ;
 - Б 2,2-диметилпентан ;
 - В пентадиен –1,3 ;
 - Г пентан.
15. Природным сырьем для получения пропана является :
- А природный газ ;
 - Б нефть ;
 - В каменный уголь ;
 - Г попутный нефтяной газ.
16. Для каталитического промышленного синтеза этанола гидратацией этилена по реакции : $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 46 \text{ кДж}$ требуется :
- А очень высокая температура и повышение давления ;
 - Б не слишком сильное нагревание и повышение давления ;
 - В охлаждение и повышение давления ;
 - Г охлаждение и понижение давления.
17. Гидрирование жиров используется :
- А для получения твердых жиров из жидких ;
 - Б для получения жидких жиров из твердых ;
 - В для растворения жиров в воде ;
 - Г для перегонки веществ.
18. Справедливо одно из следующих утверждений :
- А фруктоза слаще глюкозы и обыкновенного сахара ;
 - Б глюкоза слаще фруктозы и обыкновенного сахара ;
 - В обыкновенный сахар слаще фруктозы и глюкозы ;
 - Г их вкусовые свойства неразличимы .
19. Водный раствор аминокислоты $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$:
- А кислый ;

- Б щелочной ;
В нейтральный ;
Г кислотность раствора зависит от температуры.

Тест 3

1. Гомологический ряд алкинов описывается общей формулой :
А C_nH_{2n} ; Б C_nH_{2n+1} ; В C_nH_{2n-1} ; Г C_nH_{2n-2}
2. Циклическая молекула C_6H_6 является представителем ряда :
А алифатических углеводородов ; В алкинов ;
Б ароматических углеводородов ; Г алкенов.
3. Двойная связь $C=O$ имеется в следующих соединениях :
А алкенах ; Б альдегидах ; В алкинах ; Г аминах .
4. Гомологами является одна из следующих пар веществ. Какая ?
А гексан и циклогексан ;
Б гексан и гексен ;
В циклогексан и циклобутан ;
Г циклогексан и циклогексен.
5. В ацетилене связи углерод-углерод :
А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г тройные.
6. С бромной водой реагируют :

А пропан ; В пропанол ;
Б пропионовая кислота ; Г пропен .
7. Алкоголяты – это продукты взаимодействия спиртов с :

А кислородом ;
Б галогенами ;
В щелочными и другими металлами ;
Г щелочами.
8. При гидролизе сложных эфиров образуются :

А спирты ; В спирты или кислоты ;
Б кислоты ; Г спирты и кислоты
9. Метан окисляется с образованием метанола:
А газообразным кислородом ;
Б перманганатом калия ;
В азотной кислотой ;
Г водой.
10. Взаимодействие щелочного металла с этиловым спиртом – это пример реакции :
А присоединения ; В разложения ;
Б замещения ; Г изомеризации.
11. Полипропилен принадлежит классу :
А насыщенных углеводородов ;
Б ненасыщенных углеводородов ;
В ароматических веществ ;
Г белков.
12. В промышленности этилен получают :
А дегидрированием этана при высокой температуре ;

- Б разложением полиэтилена ;
В дегидратацией этанола нагреванием с соляной кислотой ;
Г дегидрированием этанола нагреванием с серной кислотой.

13. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество :

- А ацетилен ; Б этан ; В этанол ; Г этаналь.

14. Природным сырьем для получения бутана является :

- А природный газ ;
Б нефть ;
В каменный уголь ;
Г попутный нефтяной газ.

15. Для промышленных нужд используется фенол, получаемый

- А из нефти ; В из древесины;
Б из каменноугольной смолы ; Г из торфа.

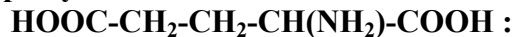
16. Состав глюкозы выражается формулой :

- А $C_6H_{12}O_6$; Б $CH_3-CH-COOH$ В $C_{12}H_{22}O_{11}$; Г $C_6H_{10}O_5$
 CH_3

17. При гидролизе сахарозы образуется :

- А этанол ; Б фруктоза ; В глюкоза ; Г фруктоза и глюкоза

18. Водный раствор глутаминовой кислоты



- А кислый ;
Б щелочной ;
В нейтральный ;
Г кислый или щелочной в зависимости от температуры.

Тест 4

1. Гомологический ряд диеновых углеводородов описывается общей формулой :

- А C_nH_{2n} ; Б C_nH_{2n-2} ; В C_nH_{2n+2} ; Г C_nH_{2n-4} ;

2. Соединение $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$ является представителем ряда:

- А алифатических углеводородов ;
Б ароматических углеводородов ;
В алкинов ;
Г алкенов.

3.Тройная связь С С имеется в следующих соединениях :

- А алкенах ; В алкинах ;
Б альдегидах ; Г аминах.

4.Следующие пары веществ являются гомологами :

- А $CH_3-CH=CH_2$ и $CH_3-C \equiv CH_2$
Б $CH_3-CH=CH_2$ и $CH_2=C=CH_2$
В $CH_3-CH=CH_2$ и $C_6H_5-CH=CH_2$
Г $CH_3-CH=CH_2$ и $C_2H_5-CH=CH_2$

5. В бензоле связи углерод-углерод :

- А одинарные ; В полуторные ;
Б двойные ; Г водородные.

6. При реакции 2-метилбутена-1 с хлороводородом образуется:

- А 1,2-дихлор-2-метилбутан ;
Б 2-хлор-2-метилбутан ;
В 2-метилпропанол-1 ;
Г 1-хлор-2-метилбутан.

7. При реакции этанола с бромоводородной кислотой образуется :

- А 2-бромэтанол ;
Б бромистый этил ;
В диэтиловый эфир ;
Г 1-бромэтанол.

8. При гидролизе простых эфиров образуются :

- А спирты ; В спирты или кислоты ;
Б кислоты ; Г спирты и кислоты.

9. Молекула анилина описывается химической формулой :

- А $\text{CH}_3\text{-NH}_2$; Б $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$; В NH_2 Г $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$
 CH_3

10. Циклопентан получают реакцией 1,5-дибромпентана с :

- А водой ; В щелочью ;
Б водородом ; Г щелочным металлом

11. Превращение н-бутилового спирта в 2-метилпропанол-1 – это пример реакции :

- А присоединения ; В разложения ;
Б замещения ; Г изомеризации.

12. Структурное звено полиэтилена имеет строение :

- А $\text{CH}_2=\text{CH}_2$;
Б $\text{CH}_3\text{-CH}_3$;
В $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$;
Г -CH=CH-

13. В лабораторных условиях ацетилен получают реакцией карбида кальция :

- А с водой ; В со щелочами ;
Б с кислотами ; Г с кислородом.

14. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество:

- А гексан ; В бензол ;
Б циклогексан ; Г стирол.

15. Природным сырьем для получения высших парафинов является:

- А природный газ ; В каменный уголь ;
Б нефть ; Г попутный нефтяной газ.

16. Гербициды это вещества, используемые :

- А в качестве катализаторов в промышленности ;
Б для уничтожения грызунов ;
В для уничтожения насекомых ;
Г для уничтожения сорняков.

17. Состав крахмала выражается формулой :



18. Следующие вещества являются изомерами :

- А мальтоза и фруктоза ;
- Б мальтоза и лактоза ;
- В фруктоза и лактоза ;
- Г фруктоза и глюкоза.

19. Водный раствор лизина $NH_2-(CH_2)_4-CH-COOH$
 NH_2

- А кислый ; Б щелочной ; В нейтральный ;
- Г кислый или щелочной в зависимости от температуры.

Тест 5

1. Гомологический ряд насыщенных спиртов описывается общей формулой:

- А $C_nH_{2n+1}COOH$; Б $C_nH_{2n+1}OH$; В $C_nH_{2n+1}CHO$; Г $C_nH_{2n+1}Cl$.

2. Соединение $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$ является представителем ряда:

- А алифатических углеводородов ;
- Б ароматических углеводородов ;
- В алкинов ;
- Г алкенов

3. Группа NH_2 имеется в следующих соединениях :

- А алкинах ; В нитробензоле ;
- Б анилине ; Г стироле.

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:

- А CH_4 и C_4H_8 ; В CH_4 и CH_3OH ;
- Б CH_4 и C_6H_6 ; Г CH_4 и $C_{10}H_{22}$.

5. Связь углерод-углерод в этане образуется с участием :

- А s-электронов углерода ;
- Б p-электронов облака ;
- В sp^2 -гибридных орбиталей ;
- Г sp^3 -гибридных орбиталей.

6. При реакции $CF_3-CH=CH_2$ с бромоводородом HBr образуется

- А $CF_3-CH_2-CH_2-Br$;
- Б $CF_3-CHBr-CH_3$;
- В $CBr-CH=CH_2$;
- Г $CF_3-CBr=CH_2$.

7. Фенолят натрия можно получить :

- А только реакцией фенола и металлического натрия ;
- Б только реакцией фенола и едкого натра ;
- В обоими способами (А и Б) ;
- Г реакцией фенола с поваренной солью

9. При гидролизе алкоголятов щелочных металлов получают:

- А спирт и щелочь ; В спирт и щелочь ;
- Б спирт и кислота ; Г спирт и щелочной металл.

10. Хлорирование насыщенных углеводородов-это пример ре –

акции :

- А присоединения ; В замещения ;
Б разложения ; Г изомеризации.

11.Образование ассоциатов из молекул метанола обусловлено :

- А ковалентными связями ;
Б ионными взаимодействиями ;
В водородными связями ;
Г изомеризацией спирта.

12.Структурное звено полипропилена имеет строение :

- А $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ В $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Б $\text{-----CH}_2\text{-----CH-----}$ Г $\text{----CH}_2-\text{CH}_2\text{--}$
 CH_3

13. В промышленности ацетилен получают реакцией карбида кальция :

- А с водой ; В со щелочами ;
Б с кислотами ; Г с кислородом..

14. В пробирку с раствором щелочи добавили раствор медного купороса для $\text{Si}(\text{OH})_2$ и к этому раствору прилили органическое вещество. В результате образовался прозрачный раствор синего цвета. Органическим веществом

был:

- А этанол ; В 2-метилбутен-1 ;
Б этаналь ; Г глицерин.

14. Природным сырьем для получения твердых парафинов является :

- А природный газ ; В каменный уголь ;
Б нефть ; Г попутный нефтяной газ.

15. В промышленности уксусную кислоту получают окислением кислородом воздуха следующих веществ :

- А этана ; В бутанола ;
Б ацетальдегида ; Г всеми указанными способами.

16. Химическая формула молочной кислоты имеет вид :

- А $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; В $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$;
Б $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH}$ Г $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$.
ОН

17. Крахмал представляет собой биополимер, построенный из остатков :

- А α - формы глюкозы ; В фруктозы ;
Б β - формы глюкозы ; Г сахарозы.

19.При взаимодействии аминокислот со щелочами образуются:

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком ;
Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком ;
В сложные эфиры ; Г простые эфиры.

Т Е С Т 6

1.Гомологический ряд насыщенных альдегидов описывается общей формулой :

- Б сложные эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;
- В простые эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- Г сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;

9. Окисление этилена раствором перманганата калия – это пример реакции :

- А присоединения ; В разложения ;
- Б замещения ; Г изомеризации.

10. Наличие OH-группы в феноле C_6H_5OH :

- А облегчает бромирование положений 2,4,6 ;
- Б затрудняет бромирование положений 2,4,6 ;
- В облегчает бромирование положений 3,5 ;
- Г затрудняет бромирование положений 3, 5.

11. Бензол можно получить :

- А дегидрированием гексана ;
- Б дегидрированием циклогексана ;
- В обоими способами (А и Б) ;
- Г дегидратацией циклогексана.

12. В пробирку с раствором щелочи добавили раствор медного купороса для образования $Cu(OH)_2$ и к этому раствору прилили органическое вещество. В результате образовался прозрачный раствор синего цвета. Органическим веществом был:

- А глицерин ; В бензол ;
- Б стирол ; Г бензойная кислота.

13. Природными источниками ароматических углеводородов являются:

- А природный газ и нефть ;
- Б нефть и каменный уголь ;
- В нефть и попутный нефтяной газ ;
- Г природный газ и каменный уголь.

14. Для производства мыла используют :

- А соли высших карбоновых кислот ;
- Б сложные эфиры высших карбоновых кислот ;
- В высшие спирты ;
- Г фенолы.

15. Состав сахарозы выражается формулой :

- А $C_6H_{12}O_6$ В $C_{12}H_{22}O_{11}$
- Б $CH_3-CH(COONH_3)-CH_2OH$ Г $C_6H_{10}O_5$

16. Целлюлоза представляет собой биополимер, построенный из остатков молекул:

- А -формы глюкозы ;
- Б β-формы глюкозы ;
- В фруктозы ;
- Г сахарозы.

17. При взаимодействии аминокислот с кислотами образуются:

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком ;
- Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком ;
- В сложные эфиры ;

Г простые эфиры.

Тест 7

1. Гомологический ряд насыщенных органических кислот описывается общей формулой :

- А $C_nH_{2n+1}COOH$; В $C_nH_{2n+1}CHO$;
Б $C_nH_{2n+1}OH$; Г $C_nH_{2n+1}Cl$.

2. Соединение $CH_3OCH_2CH_3$ является представителем ряда :

- А спиртов ; В сложных эфиров ;
Б простых эфиров ; Г альдегидов.

3. Фенильная группа имеется в следующих соединениях :

- А бутadiene ; В глицерине ;
Б хлорбензоле ; Г циклогексане.

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами :

- А $C_6H_5NH_2$ и $C_6H_5NO_2$;
Б $C_6H_5NH_2$ и $C_2H_5NH_2$;
В $C_6H_5NH_2$ и $H_3CC_6NH_2$;
Г $C_6H_5NH_2$ и $HOCH_2CH_2NH_2$;

5. Связь углерод-углерод в ацетилене образуется с участием :

- А трех π -связей ;
Б трех σ -связей ;
В одной σ -связи и двух π -связей ;
Г одной σ -связи и одной π -связи.

6. Конечным продуктом присоединения брома к ацетилену является:

- А 1,2-дибромэтилен ;
Б 1,1-дибромэтилен ;
В 1,1,1,2-тетрабромэтан ;
Г 1,1,2,2-тетрабромэтан.

7. При реакции фенола с бромной водой образуется :

- А бромбензол ; В трибромфенол ;
Б бромфенол ; Г гексабромфенол.

8. При реакции молекулы глицерина с гидроксидом меди $Si(OH)_2$

- А замещается одна гидроксильная группа ;
Б выделяется одна молекула воды ;
В выделяется две молекулы воды ;
Г выделяется три молекулы воды.

9. β -аминокапроновая кислота имеет строение :

- А $NH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-COOH$;
Б $CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_2-COOH$;
В $CH_2-CH_2-CH_2-\overset{NH_2}{CH}-CH_2-COOH$;
Г $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{NH_2}{CH}-COOH$.

9. Реакции алкенов и алкинов с галогеноводородами – это

примеры реакции :

- А присоединения ; В разложения ;
Б замещения ; Г изомеризации.

10. Превращение формальдегида в муравьиную кислоту осуществляется в результате реакции :

- А присоединения ; В разложения ;
Б замещения ; Г изомеризации.

11. Структурное звено макромолекул природного каучука имеет строение :

- А $\text{---CH}_2\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---}$ В $\text{---CH}_2\text{---CH=CH---}$
Б $\text{---CH}_2\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---CH}_2\text{---}$ Г $\text{---CH}_2\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{C=CH}}\text{---CH}_2\text{---}$

13. Этиленгликоль в лабораторных условиях получают окислением:

- А метана с помощью перманганата калия ;
Б этана с помощью перманганата калия ;
В этилена с помощью перманганата калия ;
Г ацетилена с помощью перманганата калия.

14. К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор Ag_2O .

Смесь нагрели. В результате на стенках пробирки образовался налет серебра. Какое это было органическое вещество?

- А бензол ; В бензойная кислота ;
Б фенол ; Г бензальдегид.

15. Температура кипения углеводородов в дистилляте (фракции) растет в ряду :

- А газойль, лигроин, бензин, керосин ;
Б лигроин, газойль, керосин, бензин ;
В бензин, газойль, керосин, лигроин ;
Г бензин, лигроин, керосин, газойль.

16. В состав жиров входят :

- А соли высших карбоновых кислот ;
Б сложные эфиры высших карбоновых кислот ;
В высшие спирты ;
Г фенолы.

17. Глюкоза содержит :

- А только гидроксильные группы ;
Б только альдегидную группу ;
В три гидроксильные и одну альдегидную группу ;
Г пять гидроксильных и одну альдегидную группу.

18. Конечным продуктом гидролиза крахмала является :

- А глюкоза ; В глюкоза и фруктоза ;
Б фруктоза ; Г мальтоза.

19. При взаимодействии аминокислот со спиртами образуются:

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком;
- Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком;
- В сложные эфиры ;
- Г простые эфиры.

Тест 8

1. Гомологический ряд циклопарафинов описывается общей формулой:

- А C_nH_{2n} ;
- Б C_nH_{2n+1} ;
- В C_nH_{2n-2} ;
- Г C_nH_{2n} .

2. Соединение $CH_3CH(OH)CH_2CH(CH_3)CH_3$ является представителем ряда:

- А спиртов ;
- Б простых эфиров ;
- В сложных эфиров ;
- Г альдегидов.

3. Только одинарные связи между атомами углерода имеются в следующих соединениях :

- А бутадиене ;
- Б хлорбензоле ;
- В глицерине ;
- Г циклогексане .

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами :

- А $C_6H_{13}Cl$ и $C_7H_{15}Cl$
- Б $C_6H_{13}Cl$ и $C_6H_{13}Br$
- В $C_6H_{13}Cl$ и C_6H_5Cl
- Г $C_6H_{13}Cl$ и $C_6H_{13}F$

5. Изомером 2-метилпропанола-1 является вещество :

- А $CH_3-CH(CH_3)-CHO$;
- Б $OH-(CH_2)_4-OH$;
- В $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$;
- Г $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2OH$.

6. Справедливо одно из следующих утверждений. Какое ?

- А σ -связи C-C прочнее, чем π -связи ;
- Б π -связи C-C прочнее, чем σ -связи ;
- В водородные связи прочнее, чем σ -связи C-C ;
- Г водородные связи прочнее, чем π -связи C-C.

7. При реакции карбида кальция CaC_2 с водой образуется :

- А бензол ;
- Б этилен ;
- В этан ;
- Г ацетилен.

8. В ходе реакций альдегидов с гидроксидом меди $Cu(OH)_2$ образуются:

- А алканы ;
- Б алкены ;
- В спирты ;
- Г кислоты .

9. Образование хлорида метиламмония $[CH_3NH_3]^+Cl^-$ из метиламина и соляной кислоты – это пример реакции :

- А цепной ;
- Б окислительно-восстановительный ;
- В присоединения ;
- Г разложения.

10. Водные растворы аминов проявляют щелочную реакцию потому, что амины :

- А присоединяют протон ;
- Б присоединяют OH-группу ;
- В разлагаются водой ;
- Г полимеризуется.

11. Глицерин в промышленности получают :

- А из белков ;
- Б из целлюлозы ;
- В из жиров ;
- Г из природного газа.

12. К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор Ag_2O .

Смесь нагрели. В результате на стенках пробирки образовался налет серебра.

Какое это было органическое вещество?

- А метанол ; В метан ;
Б метаналь ; Г ацетон.

13. Среднее количество атомов углерода в дистилляте (фрак – ции) растет в ряду :

- А газойль, лигроин, бензин, керосин ;
Б лигроин, газойль, керосин, бензин ;
В бензин, газойль, керосин, лигроин ;
Г бензин, лигроин, керосин, газойль.

14. Жиры – это :

- А сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот ;
Б простые эфиры глицерина и карбоновых кислот ;
В сложные эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;
Г простые эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот.

15. Глюкоза встречается в виде :

- А одной альдегидной формы ;
Б одной циклической формы ;
В двух альдегидных и одной циклической формы ;
Г двух циклических и одной альдегидной формы.

16. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является :

- А глюкоза ; В глюкоза и фруктоза ;
Б фруктоза ; Г мальтоза .

17. Образование пептидных связей между аминокислотами осуществляется за счет :

- А взаимодействия групп $-\text{COOH}$;
Б взаимодействия групп $-\text{NH}_2$;
В взаимодействия групп $-\text{COOH}$ и $-\text{NH}_2$;
Г образования дисульфидных мостиков $-\text{S}-\text{S}-$.

Т Е С Т 9

1. Гомологический ряд бензола описывается общей формулой :

- А C_nH_{2n} ; В $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$;
Б $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$; Г $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n}$.

2. Соединение $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ является представителем ряда:

- А спиртов ; В сложных эфиров ;
Б простых эфиров ; Г альдегидов.

3. Три гидроксильные группы имеются в следующих соединениях:

- А бутadiene ; В глицерине ;
Б хлорбензоле ; Г циклогексане .

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами :

- А $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$ и $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_3$;
Б $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$ и $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_3$;
В $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_4\text{ONCHONCH}_2\text{OH}$;
Г $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$ и $\text{CH}_2\text{OHCHONCHONCH}_2\text{OH}$.

5. Справедливо одно из следующих утверждений. Какое ?

- А двойные связи короче полуторных, одинарных и тройных ;
Б тройные связи короче полуторных, одинарных и двойных ;
В одинарные связи короче полуторных, двойных и тройных ;
Г полуторные связи короче двойных, тройных и одинарных.

6. Реакцией «серебряного зеркала» называют реакцию восстановления оксида серебра Ag_2O до металлического серебра под действием:

- А спиртов ; В фенолов ;
Б органических кислот ; Г альдегидов.

7. Белки являются продуктом поликонденсации :

- А углеводов ; В жирных кислот ;
Б сахаров ; Г аминокислот.

8. Реакция бензола с бромом – это пример реакции :

- А присоединения ; В разложения ;
Б замещения ; Г изомеризации.

9. Между молекулами одноосновных карбоновых кислот может максимально образоваться :

- А одна водородная связь ; В три водородные связи ;
Б две водородные связи ; Г водородные связи не образуются.

10. Альдегиды в лабораторных условиях получают :

- А окислением спиртов кислородом воздуха ;
Б окислением спиртов перманганатом калия ;
В окислением спиртов оксидом меди ;
Г восстановлением спиртов.

11. К свежеприготовленному гидроксиду меди добавили раствор органического вещества. В результате образовался ярко-синий раствор. Это органическое вещество:

- А глюкоза ; В фенилаланин ;
Б диметиламин ; Г лизин.

12. Чем больше октановое число бензина :

- А тем выше температура кипения бензина ;
Б тем выше температура горения бензина ;
В тем легче детонирует бензин ;
Г тем труднее детонирует бензин.

13. Гидролиз жиров в технике используется для получения :

- А глицерина ; В сложных эфиров ;
Б этиленгликоля ; Г простых эфиров.

14. При окислении глюкозы под действием оксида серебра Ag_2O получается глюконовая кислота. Это соединение имеет состав:

- А $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-C}$ О
Н
Б $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-C}$ О
ОН
В $\text{CH}_2\text{OH-CHON-CHON-CHON-CHON-CH}_2\text{OH}$ О
Г $\text{CH}_3\text{-CHON-C}$ Н

15. При гидролизе и ферментативном окислении крахмала образуется :

- А глюкоза ; В этанол ;

Б фруктоза ; Г метанол.

16. Гидролиз белков :

- А осуществляют при действии ферментов или путем нагревания ;
Б приводит к нарушению вторичной структуры белка ;
В приводит к нарушению третичной структуры белка ;
Г используется для получения углеводов.

Тест 10

1. Гомологический ряд стирола описывается общей формулой:

- А C_nH_{2n} ; В C_nH_{2n-2} ;
Б $C_6H_5C_nH_{2n+1}$; Г $C_6H_5C_nH_{2n}$.

2. Соединение $C_6H_5CH_2COH$ является представителем ряда:

- А спиртов ; В сложных эфиров ;
Б простых эфиров ; Г альдегидов .

3. Этильная группа имеется в следующих соединениях :

- А стироле ; В этаноле ;
Б бензоле ; Г бутаноле.

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:

- А $C_5H_{11}Cl$ и $C_8H_{17}Cl$; В $C_5H_{11}Cl$ и $C_5H_{11}NH_2$;
Б $C_5H_{11}Cl$ и $C_8H_{15}Cl$; Г $C_5H_{11}Cl$ и $C_5H_{11}NH_3$.

5. Молекула метана обладает формой :

- А куба ; В тетраэдра ;
Б четырехугольника ; Г пирамиды.

6. При реакции формальдегида с водородом в присутствии никелевого катализатора образуется :

- А этанол ; В метанол ;
Б метан ; Г муравьиная кислота.

7. При реакции уксусной кислоты с магнием образуется ацетат магния состава:

- А $(HCOO)_2Mg$; В $(CH_3CH_2COO)_2Mg$;
Б $(CH_3COO)_2Mg$; Г $[(CH_3)_2CHCOO]_2Mg$.

8. При гидролизе белков образуются :

- А углеводороды ; В жирные кислоты ;
Б сахара ; Г аминокислоты.

9. Реакция бензола с азотной кислотой – это пример реакции :

- А присоединения ; В разложения ;
Б замещения ; Г изомеризации.

10. Реакция этерификации – это :

- А образование простого эфира из двух спиртов ;
Б образование сложного эфира из кислоты и спирта с отщеплением водорода от кислоты и гидроксила от спирта ;
В образование сложного эфира из кислоты и спирта с отщеплением водорода от спирта и гидроксила от кислоты ;
Г то же самое, что ректификация.

11. В результате вулканизации каучука :

- А возрастает его эластичность ;

- Б возрастает длина полимерных цепей ;
- В повышается растворимость полимера ;
- Г образуется пространственная структура полимера.

12. В промышленности ацетальдегид получают:

- А восстановлением уксусной кислоты ;
- Б гидратацией этилена ;
- В гидратацией ацетилен ;
- Г окислением этана.

13. К свежеприготовленному гидроксиду меди добавили раствор органического вещества. В результате образовался ярко-синий раствор. Это органическое вещество:

- А сахароза ; В крахмал ;
- Б глюкоза ; Г тирозин.

14. Ректификационная колонна – это аппарат для :

- А разделения нефти на фракции ;
- Б получения низших углеводородов из высших ;
- В получения высших углеводородов из низших ;
- Г получения этилена из метана.

15. Гидролиз жиров в технике используется для получения :

- А высших карбоновых кислот ; В сложных эфиров ;
- Б этиленгликоля ; Г простых эфиров.

16. При восстановлении глюкозы получается вещество следующего состава:

- А $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-C}$ О
- Б $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-C}$ Н
- В $\text{CH}_2\text{OH-CHON-CHON-CHON-CHON-CH}_2\text{OH}$ О
- Г $\text{CH}_3\text{-CHON-C}$ ОН

17. Пироксилин (бездымный порох) получают нитрованием :

- А глюкозы ; В крахмала ;
- Б сахарозы ; Г целлюлозы.

18. Денатурация белков :

- А осуществляется при действии ферментов или путем нагревания ;
- Б приводит к нарушению вторичной структуры белка ;

- В приводит к нарушению третичной структуры белка ;
Г используется для получения углеводов.

Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Перечень вопросов к зачету

1. Классификация методов аналитической химии: методы разделения, методы обнаружения и методы определения (химические и инструментальные), цели и задачи методов.
2. Выбор метода анализа. Отбор пробы и пробоподготовка.
3. Влияние физико-химических характеристик растворителя на химико-аналитические свойства ионов. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов.
4. Равновесие в водных растворах кислот. Расчёт pH.
5. Равновесие в водных растворах оснований. Расчёт pH.
6. Равновесие в водных растворах амфолитов. Расчёт pH.
7. Буферные растворы, их состав и свойства. Расчёт pH.
8. Теории кислотно-основных взаимодействий (Аррениуса, Бренстеда-Лоури).
9. Применение реакций кислотно-основного взаимодействия в аналитической химии. Значение буферных систем в химическом анализе.
10. Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряжённая окислительно-восстановительная пара.

11. Окислительно-восстановительный потенциал и факторы, влияющие на его значение.
12. Константа равновесия ОВР, направление и скорость.
13. Автокаталитические и индуцированные реакции, их роль в химическом анализе.
14. Применение реакций окисления-восстановления в аналитической химии.
15. Строение и свойства комплексных соединений.
16. Полидентантные лиганды, хелатные комплексы, хелатный эффект.
17. Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости комплексных ионов.
18. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии.
19. Гетерогенное химическое равновесие в растворах малорастворимых электролитов.
20. Правило произведения растворимости и его использование в аналитической химии.
21. Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых соединений: солевой эффект, влияние одноимённых ионов и конкурирующих реакций.
22. Органические аналитические реагенты, их особенности: высокая чувствительность и избирательность действия. Применение органических аналитических реагентов в анализе.
23. Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов качественного анализа в зависимости от величины пробы.
24. Техника эксперимента: качественные пробирочные, капельные и микрокристаллоскопические реакции.
25. Аналитический эффект. Аналитические химические реакции и условия их проведения. Общие, групповые и характерные (селективные и специфические) реакции.
26. Аналитические классификации катионов и анионов.
27. Систематический и дробный качественный анализ.
28. Общая характеристика I аналитической группы катионов.
29. Общая характеристика II аналитической группы катионов.
30. Общая характеристика III аналитической группы катионов.
31. Систематический ход анализа смеси катионов III группы и смеси катионов I–III групп.
32. Общая характеристика I аналитической группы анионов.
33. Общая характеристика II аналитической группы анионов.
34. Общая характеристика III аналитической группы анионов.
35. Анализ смеси анионов I–III групп.
36. Цели и задачи количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа.
37. Сущность и основные операции гравиметрического метода анализа.
38. Классификация гравиметрических методов анализа – методы осаждения, прямые и косвенные методы отгонки, методы выделения.
39. Аналитические возможности, достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.
40. Общая схема аналитического определения по методу осаждения.
41. Осаждаемая и гравиметрическая форма, требования к ним.
42. Неорганические и органические осадители, требования к ним. Выбор осадителя и расчёт его количества.
43. Расчёт результатов гравиметрического определения.
44. Кристаллические и аморфные осадки, механизм их образования и оптимальные условия получения.
45. Процессы коагуляции и пептизации при образовании осадков. Основные причины загрязнения осадков.
46. Соосаждение, его роль в химическом анализе. Типы соосаждения.

47. Способы уменьшения соосаждения и очистки осадков от соосаждённых примесей.
48. Сущность и основные операции титриметрических методов анализа.
49. Классификация титриметрических методов анализа.
50. Требования к реакциям, которые используются в титриметрии.
51. Точка эквивалентности (стехиометричности). Закон эквивалентов. Конечная точка титрования и её фиксирование.
52. Стандартные растворы, их виды и способы приготовления.
53. Способы выражения концентрации стандартных растворов (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая концентрация, титр, титр по определяемому веществу).
54. Расчёты, связанные с приготовлением стандартных растворов.
55. Способы титрования: прямое титрование, обратное титрование, титрование заместителя. Расчёт результатов титриметрического определения.
56. Сущность метода кислотно-основного титрования, его общая характеристика.
57. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов, основное уравнение теории индикаторов.
58. Кривые кислотно-основного титрования, их прогнозирование.
59. Факторы, влияющие на величину скачка кислотно-основного титрования.
60. Кривые титрования сильных и слабых кислот основаниями, сильных и слабых оснований кислотами.
61. Кривые титрования солей слабых кислот и солей слабых оснований.
62. Кривые титрования многоосновных кислот.
63. Правило выбора индикатора.
64. Методы окислительно-восстановительного титрования, классификация.
65. Требования к окислительно-восстановительным реакциям, которые применяются в титриметрии.
66. Расчёт факторов эквивалентности веществ, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях.
67. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка.
68. Способы фиксирования конечной точки ОВ-титрования. Безындикаторное титрование.
69. Окислительно-восстановительные индикаторы, механизм их действия, интервал перехода. Правило выбора индикатора.
70. Перманганатометрия. Сущность и основные реакции метода.
71. Стандартные и вспомогательные растворы метода перманганатометрического титрования, их приготовление, стандартизация и условия хранения.
72. Фиксирование конечной точки титрования в перманганатометрии. Условия проведения перманганатометрических определений.
73. Аналитические возможности, достоинства и недостатки перманганатометрического метода анализа.
74. Иодометрия. Сущность и основные реакции метода.
75. Стандартные и вспомогательные растворы метода йодометрии, их приготовление, стандартизация и условия хранения.
76. Фиксирование конечной точки титрования в иодометрии. Условия проведения иодометрических определений.
77. Комплексонометрия. Сущность метода. Комплексоны, их строение и свойства.
78. Реакции взаимодействия комплексонов с ионами металлов, их стехиометрия.
79. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка.

80. Способы фиксации конечной точки титрования в комплексонометрии. Металлохромные индикаторы, механизм их действия, интервал перехода и правило выбора.
81. Стандартные и вспомогательные растворы метода, их приготовление, стандартизация и условия хранения.
82. Условия проведения комплексонометрических определений.
83. Аналитические возможности и достоинства метода комплексонометрического титрования.

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

Перечень вопросов к экзамену

1. Возникновение органической химии как наука. Первые классификации органических веществ. Деструктивные теории. Предпосылки возникновения теории химического строения. Основные положения органических веществ А.М.Бутлерова .
2. Классификация химических реакций, типичных для органических веществ. Классификация органических соединений.
3. Предельные углеводороды (алканы). Гомолог. ряд. Физические свойства. Изомеры и гомологи. Гибридизация. Номенклатура. Метан, его физические свойства. Два «противоречия» в строении метана. Химические свойства алканов. Механизм реакции замещения. Получение и применение алканов .
4. Циклоалканы. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Получение.
5. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины). Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Механизм реакции присоединения. Этилен. Строение молекулы, гибридизация. Получение и применение алкенов.
6. Алкадиены (диеновые углеводороды). Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Получение и применение.

7. Алкины (ацетиленовые углеводороды). Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Ацетилен, строение молекулы, гибридизация. Получение ацетилена и его гомологов.
8. Арены (ароматические углеводороды). Номенклатура. Изомерия. Бензол. Физические свойства. Электронное строение бензола. Химические свойства аренов. Применение бензола. Получение аренов. Толуол, его хим. свойства.
9. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения и применение. Этанол. Получение и применение.
10. Этанол (этиловый спирт). Получение и свойства.
11. Предельные многоатомные спирты. Простейшие представители. Физические и химические свойства. Применение многоатомных спиртов.
12. Простые эфиры. Номенклатура. Получение, физические и химические свойства. Применение простых эфиров.
13. Фенола. Физические и химические свойства.
14. Альдегиды и кетоны. Строение и номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение.
15. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот.
16. Отдельные представители карбоновых кислот (муравьиная, уксусная, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая).
17. Непредельные ароматические карбоновые кислоты (салициловая, акриловая, щавелевая, терефталевая).
18. Жиры. Классификация. Получение. Химические свойства жиров.
19. Углеводы. Состав. Классификация. Глюкоза. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства. Применение. Сахароза. Строение и свойства. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства.
20. Углеводы. Состав. Классификация. Глюкоза. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства. Применение. Сахароза. Строение и свойства. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства.
21. Амины. Состав. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Анилин. Строение, свойства, получение.
22. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Получение и применение.
23. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.

Критерии оценки ответа на экзамене

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко

	практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература:

а) основная:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М. ВШ, 2008.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. – М. : Прометей, 2009.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.- М.: Прометей, 2009.
4. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.,1981.
5. Некрасов Б.В. Общая и неорганическая химия. – М.:Химия, 1973.
6. Саламов А.М., Китиева Л.И., Акталиева А.Г. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. Под ред. Профессора Султыговой З.Х. – Магас, 2008.
7. Грандберг И.И. Органическая химия. – М., 2008.
8. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. – М., 1974.
9. Саламов А.Х., Султыгова З.Х. Сборник задач и упражнений по органической химии. – Магас, 2008.
10. Хаханина Т.И. и др. Аналитическая химия. – М.:2012.
11. Золотов Ю.А. и др. Основы аналитической химии. – М.ВШ, 1999. Кн.1.
12. Петрухин О.М. Аналитическая химия. Химические методы анализа. – М.: Химия, 1993.
13. Юстратова В.Д. и др. Количественный химический анализ. – Кемерово, 1994.
14. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. - М.Химия, 1993.

б) дополнительная:

1. Крестов Г.А. Теоретические основы неорганической химии. – М.:, 1982 .
2. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Строение вещества. – М .:, 1978.
3. Суворов А.В. Общая химия. – СПб.:Химия, 1995.
4. Лидин Р.А. Реакции неорганических веществ: справочник. – М.:Дрофа, 2007.
5. Гольбрайх Р.А. Сборник задач и упражнений по химии. – М.:ВШ, 1997.
6. Жиряков В.Г. Органическая химия. – М., 1987.
7. Гауптман З. и др. Органическая химия. – М., 1997.
8. Логинов Н.Я. и др. Аналитическая химия. - М.:Просвещение, 1979.

9.2. Интернет-ресурсы:

<http://fizrast.ru/sitemap.html>
<http://www.don-agro.ru>
<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>
<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека
<http://primo.nlr.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнгГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
 - 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
 - 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
 - 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.5. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ ОНЛАЙН"
 - 1.6. Программный комплекс ММИС «РПД ОНЛАЙН»
 - 1.7. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
 - 1.8. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp

Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система ИнГГУ	https://lib.inggu.ru/
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты.
- 3) Список вопросов для проведения собеседования.
- 4) Таблицы.
- 5) Варианты заданий для контрольных работ.
- 6) Специально разработанный и изданный практикум для студентов.
- 7) Набор реактивов и оборудования для лекционных опытов.

Лабораторный практикум

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 669.

Программу составили:

1. канд. техн. наук, доцент кафедры «Химия», Бокова Л.М.
2. канд. хим. наук, доцент кафедры «Химия» Китиева Л.И.

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Протокол №8 от « 28 » 04 2026 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол №3 от « 30 » 04 2026 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и
регистрации изменений**

Учебн ый год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой