

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ

  
\_\_\_\_\_ В.В. Пойдонова

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТК ВСГУТУ

  
  
\_\_\_\_\_ С.Н.Сахаровский  
«31» 08 \_\_\_\_\_ 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Химия»

09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Улан-Удэ  
2016

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в Технологическом колледже ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Составители:



Сячинова Н.В.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании ЦМК по общеобразовательным дисциплинам.

Протокол от «07» 08 20 16 г. № 1  
Председатель ЦМК Ким.С.В. Ким.С.В.

### Аннотация

#### **1. Место дисциплины в учебно-воспитательном процессе**

Дисциплина входит в общеобразовательный цикл учебного плана ППССЗ, реализуется на 1-м году обучения (1 и 2 семестры).

#### **2. Цель изучения - планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью данного курса является - формирование и закрепление навыков проведения эксперимента в химии, умения определять направление, оптимальные условия и механизмы протекания химических процессов.

Освоение содержания дисциплины «Химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления химии;
- сформированность логического, химического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о химии как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

#### **3. Структура и содержание дисциплины**

*Структура дисциплины:*

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объём часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	117
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
практические занятия	39
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	39
Промежуточная аттестация	ДЗ

*Содержание дисциплины:* Органическая химия, неорганическая химия

#### **4. Список авторов учебно-методического комплекса.**

Сячинова Н.В. преподаватель химии НиАХ ВСГУТУ

## Содержание

1	Паспорт рабочей программы дисциплины	5
2	Структура и содержание дисциплины	6
3	Самостоятельная работа обучающихся	13
4	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
5	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
6	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	16

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Химия

### *1.1. Область применения программы*

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в Технологическом колледже ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

### *1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:*

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть общеобразовательного цикла учебного плана специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

Знания и умения, сформированные в результате освоения содержания дисциплины «Химия», необходимы для успешного изучения следующих дисциплин учебного плана:

- ОП.09 «Безопасность жизнедеятельности».

### *1.3. Цели изучения дисциплины – планируемые результаты обучения*

Целью данного курса является - формирование и закрепление навыков проведения эксперимента в химии, умения определять направление, оптимальные условия и механизмы протекания химических процессов.

Освоение содержания дисциплины «Химия» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

#### ***личностных:***

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- - готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- - умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

#### ***метапредметных:***

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

#### ***предметных:***

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение учебного времени дисциплины

Распределение учебного времени выполнено в виде выписки из УП. В таблице 1 представлена информация по каждой форме обучения о распределении общей трудоемкости обучения в часах по семестрам, видов и объемов учебной работы в часах (лекции (Л)), практические занятия (Пр), о распределении форм СРС – самостоятельной работы студентов, расчетно-графические работы (РГР), контрольные (КР) и другие работы), а также форм ПА – промежуточной аттестации студентов по дисциплине (экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ), зачет (З), другие формы контроля):

Таблица 1 – Распределение учебного времени дисциплины

Форма обучения	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ								
		Максимальная нагрузка (час)	В том числе				на СРС (час)	Конс (час)	Форм СРС	Форм ПА - аттестация
			На аудиторные занятия (час)		Всего (час)	В том числе				
			Л (час)	Лаб (час)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
очная	1 год, 1 семестр 16 нед	48	32	16	16	16		ИЗ	КР	
	1 год, 2 семестр 23 нед	69	46	23	23	23		ИЗ	ДЗ	
Всего по очной форме обучения		117	78	39	39	39				

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Таблица 2.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов по очной форме	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Общая и неорганическая химия</b>		
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
<b>Введение. Основные понятия и законы.</b>	1 Основные понятия химии: Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. 2 Основные законы химии: Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.		
	<b>Практическое занятие.</b> Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе. Решение задач на закон Авогадро и следствия из него.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе	2	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
<b>Периодический закон и Периодическая система Д.И.Менделеева</b>	1 Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная) 2 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -Орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.		
	<b>Практическое занятие.</b> Написание электронных формул химических элементов. Написание уравнений ядерных реакций.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение заданий по теме «Строение атома»	2	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
<b>Строение вещества</b>	1 Виды химических связей: ионная, ковалентная, металлическая. Кристаллические решетки и их свойства. 2 Агрегатные состояния вещества и водородная связь. Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы.		
	<b>Практическое занятие.</b> Задачи на составление пространственных формул сложных соединений. Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение эмульсии моторного масла. Ознакомление со свойствами дисперсных систем.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания по теме «Строение вещества»	2	
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
<b>Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация</b>	1 Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.		

	2	Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.		2
	3	Приготовление раствора заданной концентрации (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльность, титр).		3
		<b>Практическое занятие</b> Приготовление раствора заданной концентрации. Решение задач на расчет концентрации растворенного вещества. Задачи на электролитическую диссоциацию	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений по темам: - Применение воды в технических целях. - Жесткость воды и способы ее устранения. - Минеральные воды. - Загрязнение водных источников.	2	
<b>Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.		2
	2	Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.		2
	3	Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Гидролиз солей.		2
	4	Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.		2
		<b>Практические занятия.</b> Составление уравнений реакций, характеризующих важнейшие свойства классов неорганических соединений. Испытание растворов кислот индикаторами. Испытание растворов щелочей индикаторами. Гидролиз солей различного типа.	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Правила разбавления серной кислоты. Использование серной кислоты в промышленности. Едкие щелочи, их использование в промышленности. Гашеная и негашеная известь, ее применение в строительстве. Гипс и алебастр, гипсование.	2	
<b>Тема 1.6. Химические реакции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.		2

	2	Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.		
	3	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.		2
		<b>Практические занятия</b> Расчет по термохимическим уравнениям. Выполнение лабораторной работы на скорость химической реакции и на химическое равновесие. Определение коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение заданий на составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Задачи по термохимическим уравнениям. Задачи на смещение равновесия.	2	
<b>Тема 1.7. Металлы и неметаллы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1	Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Коррозия металлов: химическая и электрохимическая. Зависимость скорости коррозии от условий окружающей среды. Классификация коррозии металлов по различным признакам. Способы защиты металлов от коррозии.		2
	2	Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности. Получение неметаллов фракционной перегонкой жидкого воздуха и электролизом растворов или расплавов электролитов. Силикатная промышленность. Производство серной кислоты.		2
		<b>Практические занятия</b> Решение экспериментальных задач	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Виды металлургии и влияние их на ОС Выполнение заданий на закрепление знаний о металлах и неметаллах	2	
<b>Раздел 2.</b>		<b>Органическая химия</b>		
<b>Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1	Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии.		1
	2	Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.		2

		Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.		
		<b>Практические занятия</b> Составление структурных формул изомеров. Определение классов органических соединений, типов химических реакций.	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение заданий на составление структурных формул, определение классов органических соединений, типов химических реакций	2	
<b>Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	
	1	Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов: горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.		2
	2	Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.		2
	3	Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.		2
	4	Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.		2
	5	Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств.		2
	6	Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты.		3
		<b>Практические занятия</b> Составление структурных формул углеводородов, определение их названий по номенклатуре IUPAC. Решение задач на определение формулы углеводородов. Составление уравнений химических реакций алканов, алкенов, алкинов, аренов.	6	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сообщения по темам: - «Основные направления промышленной переработки природного газа» - «Попутный нефтяной газ, его переработка» Выполнение заданий на вывод формулы углеводородов, составление структурных формул	6	
	<b>Тема 2.3. Кислородосодержащие соединения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8
1		Спирты. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства спиртов: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.	2	
2		Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.	2	
3		Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства:	2	

		окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.		
	4	Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.		2
	5	Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.		2
	6	Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза $\longrightarrow$ полисахарид.		2
		<b>Практические занятия</b> Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям. Написание цепочек реакций.	8	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение заданий на составление структурных формул, номенклатуру, составление уравнений химических реакций, решение задач.	8	
<b>Тема 2.4. Азотосодержащие соединения</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	7	
	1	Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств.		2
	2	Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.		2
	3	Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.		2
	4	Полимеры. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации.		2
	5	БАВ, витамины, лекарственные средства. Классификация и биологическая роль.		
		<b>Лабораторные работы</b> Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.	2	
		<b>Практические занятия</b> Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	5	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений по теме: «Искусственные полимеры»	7	
	<b>Тема 2.5. Обобщающее занятие по органической</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	2
1		Обобщение и контроль знаний по органической химии		3
2		Охрана окружающей среды		

<b>химии</b>	<b>Практические занятия</b> Написание цепочек уравнений химических реакций взаимосвязи органических соединений	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений по теме: «Химические загрязнители окружающей среды» Написание цепочек уравнений химических реакций взаимосвязи органических соединений	2	
		<b>Всего:</b>	<b>117</b>
		<b>Теоретического обучения</b>	<b>39</b>
		<b>Практических занятий</b>	<b>39</b>
		<b>Самостоятельной работы</b>	<b>39</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку);
- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий (задач, упражнений и т.п.));
- выполнение индивидуальных самостоятельных работ и заданий (реферат, расчетно-графическая работа, создание презентаций на заданные темы, контрольная работа).

Распределение бюджета времени на выполнение индивидуальных СРС представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы дисциплины	Ф/О	Код и наименование индивидуального проекта – задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Сроки выполнения	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>	О	ИЗ (индивидуальное задание) – проработка исторического, теоретического материала по тематике раздела, создание презентации - РЕФЕРАТ	3	1 нед.	[2,3,5,6,7,8,9,10]	Самооценка, рецензирование, публичная защита
<b>2 семестр</b>	О	РГР- Расчетно-графическая работа	5	2 нед.	[1,3,4,5,6,7,8,9,10]	Защита РГР
<b>Общие затраты времени студентом по всем видам СРС</b>				О		
СРС: подготовка к лекционным занятиям (1 семестр / 2 семестр)				9 / 8		
СРС: подготовка к практическим занятиям (1 семестр / 2 семестр)				4 / 12		
СРС: выполнение индивидуальных, РГ и К работ, рефератов (1 семестр)				3		
СРС: выполнение индивидуальных, РГ и К работ (2 семестр)				5		
Итого (1 семестр / 2 семестр):				16/ 23		

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Химия» учебно-методическими материалами

Код и наименование специальности	Учебно-методический материал		Количество экземпляров	
	№№	Наименование	всего	На 1 обучающегося, приведенного к оч. ф
1	2		3	4
09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»	<b>Основная литература</b>			
	1	<b>Габриелян О.С.</b> , Практикум по общей, неорганической и органической химии: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. М. Дорофеева. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 253, [1] с. : ил.; 22 см. - (Среднее профессиональное образование) 1000 экз.	1	100%
	2	Кузнецова, Нинель Евгеньевна. Химия. 11 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений : базовый уровень / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин, М. А. Шаталов ; под ред. Н. Е. Кузнецовой. - Москва : Издательский центр "Вентана-Граф", 2012.	1	
	3	<b>Саенко О.Е.</b> , Химия для колледжей : учебник для студентов среднего профессионального образования / О. Е. Саенко. - Изд. 5-е, стер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 282, [1] с. : рис.; 21 см. - (Среднее профессиональное образование) 2500 экз.	10	
	4	Иванова, Р.Г. Химия. Программа для 8–11 классов общеобразовательных учреждений; Тематическое планирование для 8–9 классов общеобразовательных учреждений [Электронный ресурс] / А.С. Корощенко, Р.Г. Иванова. — М. : ВЛАДОС, 2014. — 97 с. — ISBN 978-5-691-01998-2. — Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/325128">https://lib.rucont.ru/efd/325128</a>	ЭБС «Рукопт»	
<b>Дополнительная литература</b>				

	5	<b>Грибанова О.В.</b> , Общая и неорганическая химия : учебное пособие / О. В. Грибанова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 249, [7] с. : рис., табл.; 21 см.	1	100%
	6	<b>Хомченко Г.П.</b> , Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Новая Волна, 2011. - 478, [1] с.; 20 см. - Предм. указ.: с. 463-472 10000 экз.	1	
	7	Горленко, В.А. Органическая химия. Ч. I, II [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина, В.А. Горленко. — М. : Издательство Прометей, 2012. — 294 с. — ISBN 978-5-7042-2345-0. — Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/315855">https://lib.rucont.ru/efd/315855</a>	ЭБС «Руконт»	
	<b>Информационные средства</b>			
	12	Основы химии. Интернет-учебник. Форма доступа: <a href="http://hemi.nsu.ru/">http://hemi.nsu.ru/</a>		
	13	Электронный ресурс. Форма доступа: <a href="http://alhimikov.net/">http://alhimikov.net/</a>		
	14	Электронный ресурс сайт "Chemworld.Narod.Ru". Форма доступа: <a href="http://chemworld.narod.ru/">http://chemworld.narod.ru/</a>		

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 5 представлены общеуниверситетские ресурсы, которые должны быть использованы для полноценного изучения дисциплины.

Таблица 5 – Сведения об оснащённости образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		
№	Наименование	Оборудование
1	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска аудиторная, интерактивная доска, ноутбук, проектор
2	Лаборатория «Химия»	Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска аудиторная, таблицы, плакаты с формулами

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6. Формы и методы контроля освоения дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля освоения дисциплины
1	2
сформированность представлений о <i>важнейших химических понятиях</i> : вещество, химический элемент, атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;	Устные и письменные опросы Фронтальные опросы, Химические диктанты
сформированность представлений об <i>основных законах химии</i> : сохранение массы веществ, постоянства состава, периодический закон;	
сформированность представлений об <i>основной теории химии</i> : химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений	
владение основными понятиями <i>важнейшие вещества и материалы</i> : основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щёлочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен; бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;	
осуществлять различные химические превращения на основе химических свойств и способов получения основных классов химических веществ;	
называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;	Экспертное наблюдение за работой

<p>определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;</p>	<p>обучающихся в ходе практических занятий</p>
<p>характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;</p>	<p>Аудиторные контрольные работы Расчетно-графические работы Самостоятельные работы</p>
<p>объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов; выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;</p>	<p>Экспертная оценка выполнения домашних заданий</p>
<p>проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и её представления в различных формах;</p>	
<p>использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;</li> <li>✓ определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;</li> <li>✓ экологически грамотного поведения в окружающей среде;</li> <li>✓ оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;</li> <li>✓ безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;</li> <li>✓ приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;</li> </ul> <p>критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.</p>	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

## **Фонд оценочных средств**

дисциплины «Химия»  
09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

## Содержание

- 1 Паспорт фонда оценочных средств
- 2 Задания к контрольным работам и экзаменам с критериями оценивания

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Тематическая структура контрольно-измерительных материалов

Для проведения входного и текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации преподавателем используются контрольно-измерительные материалы, наименование тематик которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Тематическая структура КИМ.

№	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы
1 семестр	<b>Раздел 1</b> Углеводороды	Аудиторная контрольная работа (АКР) №1
	<b>Раздел 2</b> Кислородсодержащие органические соединения	Аудиторная контрольная работа (АКР) №2
	Итоговая контрольная работа	Практический материал по семестру
2 семестр	<b>Общая и неорганическая химия</b>	АКР № 3 Классы неорганических соединений АКР № 4 Химическая кинетика и равновесие АКР № 5 Концентрацию растворов АКР № 6 Гидролиз солей АКР № 7 Окислительно-восстановительные реакции РГР № 1 Общая и неорганическая химия
	Итоговая контрольная работа	Практический материал по семестру

В процессе контроля оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, понимания, умения, применения.

В процессе защиты СРС оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, применения.

## 1.2 Критерии оценки на промежуточной и итоговой аттестации

Оценивание знаний, умений и навыков производится по шкале:

Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Таблица 2. Критерии оценки.

семестр	Оценка	Условия
1 семестр	Отлично	2 контрольные работы на оценку «отлично», самостоятельные и одна контрольная на оценку «хорошо». Защита реферата или презентации на оценку «отлично».
	Хорошо	Все контрольные точки на оценку не ниже «хорошо», допускается одна оценка «удовлетворительно». Защита реферата или презентации на оценку не ниже «хорошо».
	Удовлетворительно	Все контрольные точки на оценку не ниже «удовлетворительно». Реферат или презентация сдан без защиты.
	Неудовлетворительно	В остальных случаях
2 семестр	Отлично	5 контрольных работ на оценку «отлично», выполнение и защита расчетно-графических работ в срок с оценкой не ниже «хорошо».
	Хорошо	Все контрольные точки на оценку не ниже «хорошо», допускается одна оценка «удовлетворительно».
	Удовлетворительно	Все контрольные точки на оценку не ниже «удовлетворительно».
	Неудовлетворительно	В остальных случаях.

При оценивании результаты входного контроля не учитываются, как оценка, а рассматриваются как показатель прогресса знаний и умений студента.

## 2. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ И ЭКЗАМЕНАМ

### 1 СЕМЕСТР: АУДИТОРНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1.

#### Контрольная работа по теме «Углеводороды»

#### Вариант 1

#### Часть А. Тестовые задания с выбором ответа.

1. Укажите общую формулу аренов

- 1)  $C_nH_{2n+2}$     2)  $C_nH_{2n}$     3)  $C_nH_{2n-2}$     4)  $C_nH_{2n-6}$

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой  $CH_3 - CH_3$

- 1) алканов    2) алкенов    3) алкинов    4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого  $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

- 1) 2 метилбутен 2    2) бутен 2    3) бутан    4) бутин 1

4. Укажите название гомолога для пентадиена 1,3

- 1) бутадиен 1,2    2) бутадиен 1,3    3) пропадиен 1,2    4) пентадиен 1,2

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения

- 1) бутан    2) бутен 1    3) бутин    4) бутадиен 1,3

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования

- 1) пропен    2) пропан    3) этан    4) бутан

7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений  $CH_4 \xrightarrow{t, Ni, +H} X \rightarrow C_2H_6$

- 1)  $CO_2$     2)  $C_2H_2$     3)  $C_3H_8$     4)  $C_2H_6$

8. Укажите, какую реакцию применяют для получения УВ с более длинной цепью

- 1) Вюрца    2) Кучерова    3) Зайцева    4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

- 1)  $C_2H_4$  и  $CH_4$     2)  $C_3H_8$  и  $H_2$     3)  $C_6H_6$  и  $H_2O$     4)  $C_2H_4$  и  $H_2$

10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании метана

- 1) 1 моль    2) 2 моль    3) 3 моль    4) 4 моль

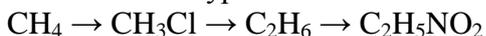
11. Сколько литров углекислого газа образуется при сжигании 4,2 г пропена

- 1) 3,36 л    2) 6,36 л    3) 6,72 л    4) 3,42 л

#### Часть Б. Задания со свободным ответом

12. Перечислите области применения алкенов.

13. Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений:



Дайте названия продуктам реакции

## Контрольная работа по теме «Углеводороды»

### Вариант 2

#### Часть А. Тестовые задания с выбором ответа.

1. Укажите общую формулу алкенов

- 1)  $C_nH_{2n+2}$     2)  $C_nH_{2n}$     3)  $C_nH_{2n-2}$     4)  $C_nH_{2n-6}$

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой  $CH_3 - C = CH_2$



- 1) алканов    2) алкенов    3) алкинов    4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого  $CH_3 - C = C - CH_3$

- 1) пентин 2    2) бутан    3) бутен 2    4) бутин 1

4. Укажите название гомолога для бутана

- 1) бутен    2) бутин    3) пропан    4) пропен

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения

- 1) гексан    2) гексен 1    3) гексин 1    4) гексадиен 1,3

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования

- 1) метан    2) пропан    3) пропен    4) этан

7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений  $C_3H_8 \xrightarrow{t, Pt} CH_2 = CH - CH_3 \xrightarrow{+HCl} X$

- 1)  $CH_2Cl - CHCl - CH_3$     2)  $CH_3 - CCl_2 - CH_3$     3)  $CH_3 - CHCl - CH_3$     4)  $CH_2Cl - CH_2 - CH_3$

8. Укажите, согласно какому правилу осуществляется присоединение галогеноводородов к несимметричным алкенам

- 1) Вюрца    2) Кучерова    3) Зайцева    4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

- 1)  $C_3H_8$  и  $O_2$     2)  $C_2H_4$  и  $CH_4$     3)  $C_4H_{10}$  и  $HCl$     4)  $C_2H_6$  и  $H_2O$

10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании этана

- 1) 1 моль    2) 2 моль    3) 3 моль    4) 4 моль

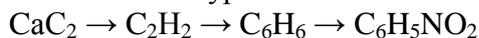
11. Сколько в граммах паров воды образуется при сжигании 5,8 г бутана

- 1) 9 г    2) 15 г    3) 12 г    4) 18 г

#### Часть Б. Задания со свободным ответом

12. Перечислите области применения алканов.

13. Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений



Дайте названия продуктам реакции

*Критерии оценки контрольной работы:*

№ задания	1		2		3		4		5		6	
	вып	не вып										
оценка	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

№ задания	7	8	9	10	11	12	13
-----------	---	---	---	----	----	----	----

критерий	вып	не вып												
оценка	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	6	0

14 – 19 баллов – «отлично», 9 – 13 баллов – «хорошо», 6 – 8 баллов – «удовлетворительно».

## АУДИТОРНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2.

**Тестовая работа** по теме: «Кислородсодержащие органические соединения»

### Вариант № 1

1. Отличительной особенностью спиртов является наличие в их молекулах:

- 1) карбонильной группы
- 2) карбоксильной группы
- 3) гидроксильной группы

2. Качественной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие с:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) свежеприготовленным гидроксидом меди ( II )
- 3) раствором хлорида железа ( III )

3. Альдегиды характеризуются наличием в молекуле:

- 1) альдегидной группы
- 2) гидроксильной группы
- 3) бензольного кольца

4. Соединение  $\text{CH}_3\text{—CH—CH—C}$  называется:

$$\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$$

называется:

- 1) 2-бром-3-метилбутаналь
- 2) 2-метил-3-бромбутаналь
- 3) 3-бром-2-метилбутаналь

5. Карбоновые кислоты получают:

- 1) окислением спиртов
- 2) окислением альдегидов
- 3) гидролизом галогеналканов

6. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются:

- 1) сложные эфиры
- 2) простые эфиры
- 3) углеводы

7. К простым углеводам не относятся:

- 1) рибоза
- 2) глюкоза
- 3) сахароза

8. Рассчитайте массу эфира, образующегося при действии 100 г уксусной кислоты на 69 г. этилового спирта.

### **Вариант № 2**

1. Фенолы содержат функциональную группу:

- 1) –ОН
- 2) –СОН
- 3) –СООН

2. При окислении бутанала получается:

- 1) уксусная кислота
- 2) масляная кислота
- 3) валерьяновая кислота

3. Качественной реакцией на альдегид является взаимодействие с:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра

- 2) свежееосажденным гидроксидом железа ( III )  
 3) бромной водой
4. Соединение  $\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \end{array}$  называется:
- 1) 2-метил-3-бромбутановой кислоты  
 2) 2-бром-3-метилбутановой кислоты  
 3) 2-бром-3-метилпентановой кислотой
5. Реакцию «серебряного зеркала» даёт:
- 1) масляная кислота  
 2) уксусная кислота  
 3) муравьиная кислота
6. В природе глюкоза образуется:
- 1) при гниении растительных остатков  
 2) в процессе фотосинтеза  
 3) при дыхании живых организмов
7. Спирт  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{CH}_3 \end{array}$  называется
- 1) 3-метилпентанол-4  
 2) 3-метилпентанол-2  
 3) 3-метилпентаналь-2
8. Рассчитайте какой объём водорода выделится при действии 2,3 г натрия на 34 г этилового спирта.

*Критерии оценки контрольной работы:*

№ задания	1		2		3		4		5		6	
	вып	не вып										
оценка	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

№ задания	7		8	
	вып	не вып	вып	не вып
оценка	1	0	1	0

6 – 8 баллов – «отлично», 4 – 5 баллов – «хорошо», 2 – 3 баллов – «удовлетворительно».

### ЗАДАНИЯ НА ЭКЗАМЕН:

#### Итоговая контрольная работа за курс химии

##### Вариант 1

##### Часть А

1. В органических соединениях валентность углерода, кислорода и водорода равны соответственно:  
 а) 2, 4, 1    б) 4, 1, 2    в) 4, 2, 1    г) 6, 1, 2
2. Углеводород  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  относят к гомологическому ряду, название которого  
 а) алкан    б) алкадиен    в) алкен    г) алкин
3. Название алкана с углеродной цепью  
 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$   
 а) 2,3,5 – триметилгексан    в) 1,2,3,5 – тетраметилгексан  
 б) 2,4,5 – триметилгептан    г) 2,4,5 – триметилгексен-1
4. Функциональная группа карбоновых кислот  
 а) гидроксильная    в) карбоксильная  
 б) карбонильная    г) аминогруппа

5. В молекуле пропана каждый атом углерода связан с соседним  
 а) сигма-связью      б) Пи-связью      в) сигма-связью и Пи-связью
6. Метил, этил, винил – это...  
 а) радикалы      б) функциональные группы      в) изомеры      г) гомологи
7. Соединения пентан и 2,2-диметилпропан это  
 а) одно и то же вещество      в) геометрические изомеры  
 б) структурные изомеры      г) гомологи
8. Этан вступает в реакции  
 а) замещения      в) гидрирования  
 б) изомеризации
9. Качественной реакцией на тройную связь в углеводороде является  
 а) реакция с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       в) реакция обесцвечивания раствора брома  
 б) реакция «серебряного зеркала»      г) изменение цвета индикаторной бумаги
10. При взаимодействии пропена с водой образуется органическое вещество  
 а) пропанол      б) пропионовая кислота      в) пропаналь      г) этиленгликоль
11. Качественной реакцией на метаналь является  
 а) реакция «серебряного зеркала»      в) изменение цвета индикаторной бумаги  
 б) реакция со спиртом      г) реакция обесцвечивания раствора брома
12. Для аминов характерно проявление  
 а) кислотных и основных свойств      в) нейтральных свойств  
 б) основных свойств      г) кислотных свойств
13. Для аминокислот характерно проявление  
 а) амфотерных свойств      в) нейтральных свойств  
 б) основных свойств      г) кислотных свойств

### Часть Б

- Б1** Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится
- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ | 1) алкины              |
| Б) $\text{C}_5\text{H}_8$              | 2) арены               |
| В) $\text{C}_8\text{H}_{10}$           | 3) углеводы            |
| Г) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$   | 4) простые эфиры       |
|  | 5) многоатомные спирты |
- Б2** Напишите формулы веществ а) 3-этилпентан      б) бензол      в) 3,3-диметил-4-этилгептан

## Итоговая контрольная работа за курс химии

### Вариант 2      Часть А

1. В органических соединениях валентность углерода, водорода и кислорода равны соответственно:  
 а) 2, 4, 1      б) 4, 1, 2      в) 2, 1, 2      г) 6, 1, 2
2. Углеводород  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  относят к гомологическому ряду, общая формула которого  
 а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$       б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$       в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$       г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
3. Название алкана с углеродной цепью
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
- а) 2,3,5 – триметилгексан      в) 2,5 – диметилгептан  
 б) 2,3,4 – триметилгептан      г) 2,3 – диметилпентан





## АУДИТОРНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

### Тема «Химическая кинетика и равновесие»

#### Вариант 1.

1. Выражение скорости прямой реакции  $C(т)+O_2(г)\leftrightarrow CO_2(г)$  имеет вид:

- 1)  $v = k[C] \cdot [O_2]$       2)  $v = k[CO_2] \cdot [O_2]$       3)  $v = k[O_2]$

2. Константа скорости реакции разложения  $N_2O$ , протекающей по уравнению

$2N_2O(г) \leftrightarrow 2N_2(г)+O_2(г)$  равна  $5 \cdot 10^{-4}$ . Исходная концентрация  $N_2O$  была равна  $6,0$  моль/дм<sup>3</sup>, то начальная скорость реакции составляет \_\_\_\_\_ моль/(дм<sup>3</sup>·с).

- 1)  $8,5 \cdot 10^{-2}$ ;      2)  $1,8 \cdot 10^{-2}$ ;      3)  $4,5 \cdot 10^{-3}$ ;      4)  $7,2 \cdot 10^{-3}$ .

3. Выражение константы равновесия реакции  $2N_2O(г)\leftrightarrow 2N_2(г)+O_2(г)$  имеет вид:

1)  $K_p = \frac{[N_2]^2 \cdot [O_2]}{[N_2O]^2}$       3)  $K_p = \frac{[N_2]^2 \cdot [N_2O]}{[O_2]}$

2)  $K_p = \frac{[N_2O]^2}{[N_2]^2 \cdot [O_2]}$

4. При  $650^\circ C$  константа равновесия системы  $CO_2(г)+H_2(г)\leftrightarrow CO(г)+H_2O(г)$  равна единице. В начальный момент концентрации  $CO_2$  и  $H_2$  были соответственно равны  $0,2$  и  $0,8$  моль/дм<sup>3</sup>. Равновесная концентрация  $CO$  составляет

- 1)  $0,04$       2)  $0,16$       3)  $0,32$       4)  $0,64$ .

5. Большему выходу продуктов реакции  $2CO_2(г)\leftrightarrow 2CO(г)+O_2(г)$ ;  $\Delta H^0 = 566$  кДж, способствует:

- 1) понижение      2) повышение      3) повышение  
концентрации  $CO_2$ ;      давления;      температуры.

#### Вариант 2.

1. Выражение скорости прямой реакции  $CO(г)+Cl_2(г)\leftrightarrow COCl_2(г)$  следующее:

- 1)  $v = k[CO] \cdot [Cl_2]$ ;      2)  $v = k[COCl_2] \cdot [Cl_2]$ ;      3)  $v = k[COCl_2]$ .

2. Концентрации  $NO$  и  $O_2$ , образующих  $NO_2$ , были соответственно равны  $0,03$  и  $0,05$  моль/дм<sup>3</sup>. Если концентрацию  $O_2$  увеличить до  $0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, а  $NO$  – до  $0,06$  моль/дм<sup>3</sup>, то скорость реакции увеличится в

- 1) 8 раз      2) 16 раз      3) 28 раз      4) 81 раз

3. Выражение константы равновесия реакции  $Cu_2S(т)+2O_2(г)\leftrightarrow 2CuO(т)+2SO_2(г)$  следующее:

1)  $K_p = \frac{[Cu_2S] \cdot [O_2]^2}{[CuO]^2 \cdot [SO_2]^2}$       3)  $K_p = \frac{[SO_2]^2}{[O_2]^2}$

2)  $K_p = \frac{[CuO]^2 \cdot [SO_2]^2}{[Cu_2S] \cdot [O_2]^2}$       4)  $K_p = \frac{[O_2]^2}{[SO_2]^2}$

4. В системе  $CO(г) + Cl_2(г) \leftrightarrow COCl_2(г)$  исходные концентрации  $CO$  и  $Cl_2$  составили соответственно  $0,28$  и  $0,09$  моль/дм<sup>3</sup>, а равновесная концентрация  $CO$  –  $0,20$  моль/дм<sup>3</sup>. Константа равновесия равна

- 1)  $40$ ;      2)  $27$ ;      3)  $15$ ;      4)  $0,5$ .

5. Большему выходу продуктов реакции  $CO(г)+H_2O(ж)\leftrightarrow CO_2(г)+H_2(г)$ ;  $\Delta H^0 = +2,85$  кДж, способствует:

- 1) повышение      2) понижение      3) повышение

давления; температуры; концентрации CO.

Критерии оценки контрольной работы:

№ задания	1		2		3		4		5	
	вып	не вып								
оценка	1	0	3	0	1	0	3	0	1	0

7-9 баллов – «отлично»; 4-6 – «хорошо»; 2-3 – «удовлетворительно».

## АУДИТОРНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5 на тему «Концентрация растворов»

### Вариант 1

1. Рассчитайте титр (г/мл) и молярную концентрацию эквивалента (моль/л) 4%-ного раствора  $H_2SO_4$  ( $\rho=1,027$  г/мл).
2. Какой объем (мл)  $HCl_{конц.}$  ( $\omega = 36\%$ ,  $\rho=1,183$  г/мл) нужно взять для приготовления 100 мл 2н раствора  $HCl$  ( $M=36,5$ г/моль)?
3. Смешали 100 мл 10%-ного ( $\rho=0,960$  г/мл) и 100мл 2%-ного ( $\rho=0,989$ г/мл) раствор аммиака. Найдите массовую долю (%) полученного раствора.
4. Какой объем (мл) 0,1н раствора соляной кислоты потребуется для полной нейтрализации 20 мл раствора соды  $Na_2CO_3$  ( $M=106$  г/моль) с титром, равным 0,00106 г/мл?

### Вариант 2

1. Рассчитайте титр (г/мл) и массовую долю (%) 1,046н раствора  $NaOH$  ( $\rho=1,046$  г/мл).
2. Сколько граммов кристаллического  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$  ( $M=219$  г/моль) и воды потребуется для приготовления 100 мл 3%-ного раствора ( $\rho=1,0$  г/мл)  $CaCl_2$  ( $M=111$  г/моль)?
3. Какой объем (мл) 20%-ного раствора серной кислоты ( $\rho=1,139$  г/мл) необходимо прилить к 100 мл 6%-ного раствора ( $\rho=1,04$  г/мл) этой кислоты, чтобы получить 10%-ный раствор?
4. Какой объем (мл) 1н раствора соляной кислоты потребуется для полной нейтрализации раствора, содержащего 0,53 г  $Na_2CO_3$  ( $M=106$  г/моль)?

Критерии оценки контрольной работы:

№ задания	1		2		3		4	
	вып	не вып						
оценка	4	0	4	0	4	0	4	0

12-16 баллов – «отлично»; 8-11 – «хорошо»; 5-6 – «удовлетворительно».

## АУДИТОРНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6 на тему «Окислительно-восстановительные реакции»

### Вариант 1.

Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.

1.  $KBr + KBrO_3 + \dots \rightarrow Br_2 + \dots + \dots$
2.  $P + HIO_3 + \dots \rightarrow H_3PO_4 + HI$

3.  $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \dots \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots + \dots$   
 4.  $\text{P} + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Cl}^-$   
 5.  $\text{FeS} + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

### Вариант 2.

Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.

1.  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \dots \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$   
 2.  $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots + \text{NO} + \dots$   
 3.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots + \dots$   
 4.  $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$   
 5.  $\text{PbO}_2 + \text{CrO}_2^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{PbO}_2^{2-} + \text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

Критерии оценки контрольной работы:

№ задания	1		2		3		4		5	
	вып	не вып								
оценка	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0

15-20 баллов – «отлично»; 9-14 – «хорошо»; 7-8 – «удовлетворительно».

## ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Среди перечисленных веществ: гидрокарбонат кальция, оксид цинка, гидроксокарбонат меди, оксид магния укажите формулу основного оксида молярную массу кислой соли
2. Масса сероводорода составляет 17 г. Вычислите его объем при н.у молярную массу эквивалентов
3. Для молекулы серной кислоты укажите число π-связей тип гибридизации атомных орбиталей
4. Реакция выражается уравнением  $\text{A}_{(г)} + 2\text{B}_{(г)} \rightarrow \text{C}_{(г)}$ . Напишите выражение для ее скорости во сколько раз она возрастет при повышении концентрации вещества В в 3 раза
5. В равновесной системе  $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$  концентрации веществ составляют:  $[\text{NO}_2] = 0,006$  моль/л,  $[\text{NO}] = 0,024$  моль/л,  $[\text{O}_2] = 0,012$  моль/л. Определите: константу равновесия исходную концентрацию диоксида азота
6. В растворе серной кислоты объемом 0,5 л содержится 196 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Определите: молярную концентрацию раствора титр раствора после добавления 200 мл воды
7. Для гидроксида бария укажите сумму коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации значение pH в его 0,05M растворе
8. Имеется раствор сульфита калия. Укажите тип гидролиза этой соли реакцию среды

9. Для окислительно-восстановительной реакции  $P + HNO_3 + H_2O = H_3PO_4 + NO$  укажите формулу восстановителя  
коэффициент перед окислителем


Дисциплина «Химия»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Среди перечисленных веществ: гидрофосфат калия, триоксид хрома, дигидрокосульфат алюминия, оксид бериллия укажите

формулу кислотного оксида  
молярную массу кислой соли


2. Объем кислорода составляет 11,2 л. Вычислите его

массу  
число атомов кислорода


3. Среди веществ:  $AlCl_3$ ,  $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_3PO_4$  укажите формулу вещества с

ионной связью  
sp-гибридизованным центральным атомом


4. Реакция выражается уравнением  $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}$ . Напишите выражение для ее скорости  
во сколько раз она возрастет при повышении концентрации  $HCl$  в 2 раза


5. Для реакции  $H_{2(г)} + Br_{2(г)} \leftrightarrow 2HBr_{(г)}$  при некоторой температуре  $K=1$ . Исходные концентрации веществ составляли:  $[H_2] = 3$  моль/л,  $[Br_2] = 2$  моль/л. Определите:

направление смещения равновесия при добавлении  $HBr$   
равновесную концентрацию водорода


6. Смешали 200 мл 2н и 800 мл 0,5н растворов гидроксида натрия. Определите:

титр первого раствора  
нормальность полученного раствора


7. К раствору фосфата натрия добавили раствор нитрата серебра. Напишите сумму коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции  
выражение для ПР образующегося слабого электролита


8. Имеется 0,001М раствор нитрата аммония ( $K_d(NH_4OH)=1,8 \cdot 10^{-5}$ ). Укажите

тип гидролиза этой соли  
значение pH раствора


9. Для окислительно-восстановительной реакции  $HCl + CrO_3 \rightarrow CrCl_3 + Cl_2 + H_2O$  укажите формулу восстановителя  
коэффициент перед окислителем


*Критерии оценки контрольной работы:*

№ задания	1				2				3			
	1		2		1		2		1		2	
критерий	вып	не вып										
оценка	1	0	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0

№ задания	4				5				6			
	1		2		1		2		1		2	
критерий	вып	не вып										
оценка	1	0	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0

№ задания	7				8				9			
-----------	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

критерий	1		2		1		2		1		2	
	вып	не вып										
оценка	1	0	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0

21 – 27 баллов – «отлично», 13 – 20 баллов – «хорошо», 9 – 12 баллов – «удовлетворительно».

### 3. Примерные задания для самостоятельной работы студентов Темы рефератов

1. . Природные источники углеводов. Переработка нефти.
2. Роль русских учёных в истории развития органической химии.
3. История открытия ароматических соединений и установление их строения.
4. Окраска органических соединений. Теория цветности Витта.
5. Органические соединения как красители и индикаторы.
6. Органические полимеры и их роль в современной жизни человека.
7. Природные биополимеры.
8. Полисахариды, их распространение в природе и биологическая роль.
9. Жиры и масла. Роль в организации клеточных мембран.
10. Загрязнение среды органическими соединениями и их трансформация в природе.
11. Биологическое значение азотсодержащих органических соединений.
12. Синтетические моющие вещества.
13. Современная нефтехимия.
14. Синтетические каучуки.
15. История природного каучука.
16. Вклад М.Г. Кучерова в развитие органической химии.
17. Крахмал и клетчатка в природе и технике.
18. Роль углеводов и их производных в природе.
19. Стереохимические представления в органической химии.
20. «Жизнь это способ существования белковых тел...»
21. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
22. Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул.
23. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.
24. Жиры как продукт питания и химическое сырьё.
25. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
26. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
27. Углеводы и их роль в живой природе.
28. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
29. Структуры белка и его деструктурирование.
30. Замена жиров в технике непивцевым сырьём.
31. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
32. Ароматические углеводороды как сырьё для производства пестицидов.
33. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
34. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
35. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
36. Строение никотина и никотиновой кислоты. Роль для организма животного и человека.  
Филиппова
37. Способы получения фенолов. Экологические проблемы загрязнения фенолами воды.  
Пути решения.
38. Реакции окисления и полимеризации алкенов. Использование продуктов полимеризации в сельском хозяйстве, зоотехнии, ветеринарии.
39. Реакция присоединения спиртов к альдегидам и кетонам. Циклические полуацетали и полукетали, их биологическая роль.

## ПРИМЕР ЗАДАНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ № 1

по дисциплине «Химия»

### Вариант 1

1. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях:  $K_3[Co(NO_2)]$ ,  $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ ,  $K[Co(NO_2)_4(NH_3)_2]$ . Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.

2. Константа скорости реакции разложения  $N_2O$ , протекающей по уравнению  $2 N_2O(г) \rightarrow 2 N_2(г) + O_2(г)$  равна  $5 \cdot 10^{-4}$ . Начальная концентрация  $N_2O$  равна 6,0 моль/л. Вычислите начальную скорость и ее скорость, когда разложится 50%  $N_2O$ .

*Ответ:*  $1,8 \cdot 10^{-2}$ ;  $4,5 \cdot 10^{-3}$  моль/(л·с).

3. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы  $C(т) + H_2O(г) \rightleftharpoons CO(г) + H_2(г)$ . Как следует изменить концентрацию и давление, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции - образования водяных паров?

4. Найдите молярные массы эквивалентов серной кислоты в следующих реакциях:

а)  $H_2SO_4 + NaOH = NaHSO_4 + H_2O$ ; б)  $H_2SO_{4(разб.)} + Zn = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$ . Какую часть моля эквивалентов составят в каждом случае 4,9 г  $H_2SO_4$ ?

5. К 25 мл 96%-ного раствора  $H_2SO_4$  с  $\rho = 1,84$  г/см<sup>3</sup> прилили 100 мл воды. Рассчитайте массовую долю  $H_2SO_4$  и молярную концентрацию эквивалента полученного раствора ( $\rho = 1,23$  г/см<sup>3</sup>).

*Ответ:* 28,7%, 7,2 н.

6. Составьте по два молекулярных уравнения к каждому из ионных уравнений:

а)  $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$ ; б)  $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O$ ; в)  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ .

7. Какие из солей:  $AlCl_3$ ,  $NH_4NO_2$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $K_2SO_3$  - подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?

8. Исходя из степени окисления хрома в соединениях  $KCrO_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$  определите, какое из них может быть восстановителем, какое – окислителем. На основании электронных схем расставьте коэффициенты в уравнении реакции:  $K_2Cr_2O_7 + Br_2 + H_2SO_4 \rightarrow KBrO_3 + Cr_2(SO_4)_2 + K_2SO_4 + H_2O$ . Укажите, какое вещество является восстановителем, какое окислителем; какое восстанавливается, какое окисляется?

### Вариант 2

1. Составьте координационные формулы соединений  $Cr^{3+}$ , если координационное число хрома равно 6:  $CrCl_3 \cdot 6H_2O$ ,  $CrCl_3 \cdot 3H_2O$ ,  $CrCl_3 \cdot 4H_2O$ . Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.

2. Чему равна скорость химической реакции, если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент была равна 1,2 моль/л, а через 50 мин стала равной 0,3 моль/л?

*Ответ:*  $1,8 \cdot 10^{-2}$  моль/(л·мин).

3. При 509<sup>0</sup>С константа скорости прямой реакции  $H_2(г) + J_2(г) \rightleftharpoons 2 HJ(г)$  равна 0,16, а обратной - 0,0047. Вычислите константу равновесия.

*Ответ:* 34.

4. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию 9г израсходовано 8г гидроксида натрия.

*Ответ:* 45 г/моль.

5. Смешали 300 г. 20%-ного и 500 г. 40%-ного растворов NaCl. Найдите массовую долю NaCl в полученном растворе.

*Ответ:* 32,5%.

6. Какие из веществ:  $Al(OH)_3$ ;  $H_2SO_4$ ;  $Ba(OH)_2$ ;  $CoCl_2$  - будут взаимодействовать с гидроксидом калия? Выразите эти реакции молекулярными и ионными уравнениями.

7. При смешении растворов  $Al_2(SO_4)_3$  и  $Na_2CO_3$  выпадает гидроксид и выделяется газ. Укажите причину этого и выразите этот совместный гидролиз ионным и молекулярным уравнениями.

8. Исходя из степени окисления хрома в соединениях  $KCrO_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$  определите, какое из них может быть восстановителем, какое – окислителем. На основании электронных схем расставьте коэффициенты в уравнении реакции:  $HBr + H_2SO_4(конц.) = Br_2 + SO_2 + H_2O$ . Укажите, какое

вещество является восстановителем, какое окислителем; какое восстанавливается, какое окисляется? ·

*Критерии оценки:* Своевременность сдачи РГР

За несвоевременную сдачу РГР оценка понижается на 1 балл.

*Критерии оценки контрольной работы:*

№ задания	1		2		3		4		5		6	
критерий	вып	не вып										
оценка	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

№ задания	7		8	
критерий	вып	не вып	вып	не вып
оценка	1	0	1	0

6 – 8 баллов – «отлично», 4 – 5 баллов – «хорошо», 2 – 3 баллов – «удовлетворительно».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»  
Технологический колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СРС**

«Химия»  
для студентов специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Составители:  
\_\_\_\_\_ Н.В.Сячинова

## Формирование содержания теоретического материала по темам

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в области химии за курс средней школы.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- свойства и характеристики основных объектов;
- задачи практического изучения объектов, их применения;
- методы и способы решения практических задач;

Ниже перечислены основные теоретические вопросы и понятия, подлежащие усвоению и изложению:

### 1 семестр:

#### Введение. Теория строения органической химии

**Основные понятия и термины по теме:** теория химического строения, органические соединения, А. М. Бутлеров, гомологи, гомологическая разность, изомеры, молекулярные формулы.

Органическая химия - химия соединений углерода. Особенности органических соединений.

Гомологическим рядом. Изомерия. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова:

#### Раздел 1. Углеводороды

**Тема 1.1. Алканы** – предельные углеводороды составляют гомологический ряд метана.

Химические свойства: Реакции замещения. Галогенирование. Дегидрирование (отщепление водорода). Реакции, сопровождающиеся разрушением углеродной цепи. Изомеризация. Ароматизация. Способы получения.

**Тема 1.2. Алкены** – ациклические углеводороды. Гомологический ряд этена. Химические свойства: Гидрирование алкенов. Галогенирование (присоединение галогенов). Гидрогалогенирование (присоединение галогеноводорода). Гидратация (присоединение воды). Полимеризация. Реакции окисления. Способы получения. Пространственная изомерия. Каучук.

**Тема 1.3. Алкины** – ациклические углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, одну тройную связь между атомами. Гомологический ряд этина.

Химические свойства: Реакции присоединения. Галогенирование (присоединение молекулы галогена). Гидрогалогенирование (присоединение галогеноводорода). Гидратация (присоединение воды) - реакцией Кучерова. Гидрирование алкинов. Тримеризация. Окисление алкинов

**Тема 1.4. Ароматические углеводороды.** Важнейшее ароматическое соединение – бензол. Химические свойства: Реакции замещения. Бромирование. Нитрование. Реакции присоединения. Гидрирование. Хлорирование. Нитрование. Применение бензола и его гомологов. Способы получения.

**Тема 2. Кислородсодержащие органические соединения и их природные источники.**

**Тема 2.1. Гидроксильные соединения.** Предельные одноатомные спирты (алканола). Гомологический ряд алканолов. Изомерия. Физические свойства. Химические свойства: Взаимодействие с щелочными металлами. Взаимодействие с галогеноводородами. Дегидратация (при  $t$  и в присутствии  $H_2SO_4$ ). Горение. Окисление. Взаимодействие с карбоновыми кислотами (реакция этерификации). Получение этанола. Применение этанола.

Многоатомные спирты. Химические свойства многоатомных спиртов. Фенолы. Химические.

**Тема 2.2. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные.** – Альдегиды - органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу R—CHO. Функциональная группа альдегидов (—CHO) называется альдегидной группой. **Кетоны** - органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу, связанную с двумя углеводородными радикалами. R—CO—R'.

Химические свойства: Горение. Присоединение (по двойной связи карбонильной группы). Окисление. Применение альдегидов и кетонов:

Карбоновые кислоты - органические соединения, которые характеризуются присутствием в их молекулах карбоксильной группы -COOH. Химические свойства.

Способы получения карбоновых кислот. Окисление альдегидов. Окисление спиртов. Из цианидов (нитрилов).

Химические свойства. Диссоциация. Взаимодействие с металлами. Взаимодействие с основными оксидами. Взаимодействие с гидроксидами металлов. Взаимодействие с солями более слабых кислот. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами. с образованием сложных эфиров – уже известная вам *реакция этерификации* (одна из

**Тема 2.3. Жиры. Амины. Аминокислоты. Белки.**

**Жиры** – природные соединения, которые представляют собой сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Состав жиров, физические и *химические свойства*.

**Амины** – органические производные аммиака, в молекуле которого один, два или все три атома водорода замещены углеводородным остатком.

**Аминокислоты** – гетерофункциональные соединения, которые обязательно содержат две функциональные группы: аминогруппу —NH<sub>2</sub> и карбоксильную группу —COOH, связанные с углеводородным радикалом.

**Белками** называют высокомолекулярные природные полимеры, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью. *Денатурация белков. Горение. Цветные реакции: -ксантопротеиновая, -биуретова.*

## 2 семестр:

### Тема 1. Основные понятия и законы химии

Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.

Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.

Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

### Тема 2. Классы неорганических соединений

Оксиды: кислотные, амфотерные, основные. Кислоты сильные и слабые. Основания сильные и слабые, амфотерные основания. Реакции, отражающие взаимодействия между оксидами, кислотами, основаниями. Номенклатура. Соли: средние, кислые, основные. Примеры, номенклатура. Способы получения солей. Комплексные соединения. Номенклатура. Классификация. Равновесие. Комплекс образование в растворах.

### Тема 3. Газовые законы. Закон эквивалентов

Газовые законы. Газовые законы на примере уравнения Менделеева-Клайперона. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов. Расчет молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ, участвующих в обменных и окислительно-восстановительных процессах.

#### **Тема 4. Химическая кинетика и химическое равновесие**

Скорость химических реакций. Типы реакций: обратимые и необратимые, гомогенные и гетерогенные. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа. Понятие о катализе, катализаторы. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Расчет равновесных концентраций табличным способом. Способы смещения равновесия: изменение концентрации, давления и температуры. Принцип Ле-Шателье.

#### **Тема 5. Классификация растворов. Дисперсные системы.**

Определение дисперсных систем. Дисперсная фаза. Дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Типы гетерогенных дисперсных систем. Аэрозоли. Золи: гидрофобные и гидрофильные. Кинетическая устойчивость и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Виды поверхностных явлений. ПАВ. Грубодисперсные системы: пены, эмульсии и суспензии, их получение и устойчивость.

#### **Тема 6. Способы выражения концентрации растворов**

Классификация растворов. Концентрация: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, титр, молярная концентрация, мольная доля. Концентрация растворов и закон эквивалентов. Типы задач на концентрацию растворов и способы их решения.

#### **Тема 7. Растворы. Свойства растворов электролитов.**

Сильные и слабые электролиты. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды, водородный показатель. Расчет pH в растворах кислот и оснований. Произведение растворимости.

#### **Тема 8. Гидролиз солей**

Группы солей по отношению к гидролизу. Типы гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Случаи необратимого гидролиза. Равновесия в растворах гидролизующихся солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей. Способы смещения равновесия при гидролизе.

#### **Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции**

Основные понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Способы расстановки коэффициентов: электронный баланс и метод полуреакций. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Возможность протекания ОВР.

#### **Тема 10. Электрохимические процессы. Гальванический элемент.**

Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Элемент Даниэля–Якоби. ЭДС гальванического элемента. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Аккумуляторы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

**Методические рекомендации  
по написанию реферата**

г. Улан-Удэ

## Введение

Написание реферата является одной из важных форм самостоятельной учебной деятельности. В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «реферат – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Обучающиеся должны понимать, что:

**реферат – это самостоятельное произведение, свидетельствующее о знании литературы по предложенной теме, ее основной проблематики, отражающее точку зрения автора на данную проблему, умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.**

Обучающиеся чаще всего испытывают трудности при формулировании цели и задач работы, составлении плана реферата, что приводит к нарушению его структуры.

В процессе работы над рефератом можно выделить 4 этапа:

- ▶ вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- ▶ основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- ▶ заключительный – оформление реферата;
- ▶ защита реферата (на экзамене, студенческой конференции и т.д.)

Введение единых требований к форме, структуре рефератов, составленных с учетом пожеланий коллег, должно создать у обучающихся четкое представление о реферате как письменном аттестационном испытании и о способах работы над ним.

## Выбор темы реферата

Работа над рефератом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно.

При определении темы реферата нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем, в-третьих – изучить Интернет-ресурс по данной теме.

Если возникнет необходимость ознакомиться не только с литературой, имеющейся в библиотеке, но и вообще с научными публикациями по определенному вопросу, можно воспользоваться библиографическими указателями. Полезно также знать, что ежегодно в последнем номере научного или научно-популярного журнала публикуется указатель статей, помещенных в этом журнале за год. Отобрав последние номера журнала за несколько лет, можно разыскать по указателям, а затем найти в соответствующих номерах все статьи по той или иной теме, опубликованные в журнале за эти годы.

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- ✓ титульный лист;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ содержание (главы и параграфы);
- ✓ заключение;
- ✓ приложение;
- ✓ список литературы и источников.

## Формулирование цели и задач реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Целеполагание характерно только для человеческой деятельности. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

Можно предложить два варианта формулирования цели:

1. Формулирование цели при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т.д.

<i>Обобщить</i> – сделав вывод, выразить основные результаты в общем положении, придать общее значение чему-нибудь.
<i>Изучить</i> – <ol style="list-style-type: none"><li>1. Постичь учением, усвоить в процессе обучения</li><li>2. Научно исследовать, познать</li><li>3. Внимательно наблюдая, ознакомиться, понять</li></ol>
<i>Изложить</i> – <ol style="list-style-type: none"><li>1. Описать, передать устно или письменно</li><li>2. Кратко пересказать содержание чего-нибудь</li></ol>
<i>Систематизировать</i> – привести в систему. Система – определенный порядок в расположении и связи действий.

2. Формулирование цели с помощью вопросов.

Цель разбивается на задачи – ступеньки в достижении цели.

<i>Задача</i> – то, что требует исполнения, разрешения. Поставить задачу.
---

## Работа над планом

Работу над планом реферата необходимо начать еще на этапе изучения литературы. **План – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в реферате, этапы раскрытия темы.** Черновой набросок плана будет в ходе работы дополняться и изменяться. Существует два основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание реферата делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. Но как построить грамотно план реферата? Конкретного рецепта здесь не существует, большую роль играет то, как предполагается расставить акценты, как сформулирована тема и цель работы. При описании, например, исторического события можно остановиться на стандартной схеме: причины события, этапы и ход события, итоги и значения исторического события.

При работе над планом реферата необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы (часть не может равняться целому).

## Работа над введением

Введение – одна из составных и важных частей реферата. При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 компьютерного листа формата А4. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач реферата, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод.

**Вступление** – это 1-2 абзаца, необходимые для начала. Желательно, чтобы вступление было ярким, интригующим, проблемным, а, возможно, тема реферата потребует того, чтобы начать, например, с изложения какого-то определения, типа «политические отношения – это...».

**Обоснование актуальности выбранной темы** - это, прежде всего, ответ на вопрос: «почему я выбрал(а) эту тему реферата, чем она меня заинтересовала?». Можно и нужно связать тему реферата с современностью.

**Краткий обзор литературы и источников по проблеме** – в этой части работы над введением необходимо охарактеризовать основные источники и литературу, с которой автор работал, оценить ее полезность, доступность, высказать отношение к этим книгам.

**История вопроса** – это краткое освещение того круга представлений, которые сложились в науке по данной проблеме и стали автору известны. **Вывод** – это обобщение, которое необходимо делать при завершении работы над введением.

## Требования к содержанию реферата

Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает личное отношение автора к излагаемому. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым, точным и при этом выразительным. При изложении материала необходимо соблюдать общепринятые правила:

- не рекомендуется вести повествование от первого лица единственного числа (такие утверждения лучше выражать в безличной форме);
- при упоминании в тексте фамилий обязательно ставить инициалы перед фамилией;
- каждая глава (параграф) начинается с новой строки;
- при изложении различных точек зрения и научных положений, цитат, выдержек из литературы, необходимо указывать источники, т.е. приводить ссылки.

## Правила оформления ссылок

В реферате сведения об использованной литературе приводятся чаще всего в квадратных скобках после слов, к которым относятся. В скобках сначала указывается номер книги в списке литературы, а затем через запятую страница. Если ссылка оформляется на цитату из многотомного сочинения, то после номера книги римской цифрой указывается номер тома, а потом номер страницы.

Примеры: [1,145]; [4,II,38].

## Работа над заключением

Заключение – самостоятельная часть реферата. Оно не должно быть перефразировкой содержания работы. Заключение должно содержать:

- основные выводы в сжатой форме;
- оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

## Оформление приложения

Приложение помещается после заключения и включает материалы, дополняющие основной текст реферата. Это могут быть таблицы, схемы, фрагменты источников, иллюстрации, фотоматериалы, словарь терминов, афоризмы, изречения, рисунки и т.д.

Примеры оформления:

Приложение 1. Терминологический словарь “Госслужба”.

Приложение 2. Структура деятельности. Схема.

Приложение 3. Реестр государственных должностей

В тексте реферата необходимо делать примечания. Пример: (см. приложение 1, С.21).

Приложение является желательным, но не обязательным элементом реферата.

## Правила оформления библиографических списков

Список литературы помещается в конце реферата и пронумеровывается.

### 1. Правила оформления списка законодательно-нормативных актов

Законодательно-нормативные акты располагаются в списке использованной литературы в следующей последовательности: Конституция РФ, кодексы РФ (гражданский, налоговый, административный, финансовый, трудовой), законы РФ, указы Президента РФ, акты Правительства РФ, акты министерств и ведомств, решения иных государственных органов. В списке использованной литературы необходимо указать полное название акта, дату его принятия, номер, а также официальный источник и количество страниц. Акты, имеющие однопорядковое значение, располагаются по мере их издания.

Пример 1:

1. Налоговый кодекс Российской Федерации: Часть вторая (в редакции Федеральных законов от 09.07.99 № 154-ФЗ, от 02.01.2000 №13-ФЗ). – 2001. – 237 с.

2. Конституция Российской Федерации (принята на всенародном голосовании 12.12.1993г.) (С поправками) Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]/ Компания «Консультант Плюс». – последнее обновление 01.12.2012г.

### 2. Правила оформления списка научной литературы и материалов периодической печати

Список литературы составляется в алфавитном порядке. При этом сначала указываются монографические издания, затем авторефераты диссертаций, статьи в журналах и газетах. По каждому источнику указываются библиографические данные: фамилия и инициалы автора (авторов), название, город, наименование издательства, год издания, количество страниц.

Если произведение написано тремя авторами, то их фамилии и инициалы указываются через запятую. При количестве авторов, равном четырем и более, указываются фамилии и инициалы первых трех, а вместо фамилий остальных авторов отмечается «и др.». Название произведения пишется без сокращений и без кавычек. Если в названии имеются заголовок и подзаголовок, то они разделяются двоеточием. Подзаголовок также пишется без кавычек, после чего ставится точка.

Место издания пишется с прописной буквы. При этом сокращенно разрешается писать только места издания: Москва – М. и Санкт-Петербург – СПб. Наименование издательства пишется с прописной буквы без кавычек. После наименования издательства ставится запятая.

Том или часть пишут с прописной буквы сокращенно с точкой (Т., Ч.). Выпуск пишется сокращенно также с прописной буквы с точкой (Вып.).

При обозначении года указываются только цифровые данные и ставится точка. После точки через тире указывается количество страниц в источнике.

При использовании материалов периодической печати (журнальные или газетные статьи) указываются фамилия и инициалы автора, название статьи, газеты или журнала, год, дату (газеты или № журнала). Страницы пишутся с прописной буквы, сокращенно (С.).

Список использованной литературы завершается указанием (при необходимости) источников, опубликованных в электронном виде, с указанием сайтов, на которых они размещены.

Пример 2:

1. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник. – М.: ИНФРА – М, 2002. – 333 с.

2. Официальный сайт Президента Российской Федерации [Электронный ресурс] / Администрация Президента РФ. – Москва, 2001. – Режим доступа: [www.president.kremlin.ru](http://www.president.kremlin.ru)

### **Требования к оформлению реферата**

Текст работы пишется разборчиво на одной стороне листа (формата А4) с широкими полями слева, страницы пронумеровываются. При изложении материала нужно четко выделять отдельные части (абзацы), главы и параграфы начинать с новой страницы, следует избегать сокращения слов.

Если работа набирается на компьютере, следует придерживаться следующих правил (в дополнение к вышеуказанным):

- набор текста реферата необходимо осуществлять стандартным 12 шрифтом;
- заголовки следует набирать 14 шрифтом (выделять полужирным);
- межстрочный интервал полуторный;
- разрешается интервал между абзацами;
- отступ в абзацах 1-2 см.;
- поле левое 2,5 см., остальные 2 см.;
- нумерация страницы снизу или сверху посередине листа;
- объем реферата 20-24 страницы.

### **Подготовка к защите и порядок защиты реферата**

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата:

1. Краткое сообщение, характеризующее задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы студента на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

### ***Советы для обучающихся по защите реферата:***

На защиту отводится чаще всего около 15-20 минут. При выступлении постарайтесь соблюсти приведенные ниже рекомендации.

- Готовясь к ответу, Вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме Вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе Вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.
- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если Вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Полезно вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если Вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела,

и что при этом Вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.

- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя и аудитории, к малейшим замечаниям. Преподаватель поможет Вам припомнить новый, дополнительный материал. Воспользуйтесь его поддержкой.
- Не бойтесь дополнительных вопросов! Если Вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем Вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли Вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что Вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны при ответе на дополнительные вопросы.

## Образец оформления содержания

Содержание	
Введение .....	3
Глава 1.	
1.1. ....	5
1.2. ....	7
1.3. ....	9
Глава 2.	
2.1. ....	11
2.2. ....	13
Глава 3.	
3.1. ....	15
3.2. ....	18
3.3. ....	21
Заключение .....	22
Приложение .....	23
Список используемой литературы .....	24

### План-график работы над рефератом

<b>Этапы работы</b>	<b>Содержание работы студента</b>	<b>Форма отчетности студента</b>	<b>Срок исполнения</b>	<b>Содержание работы преподавателя</b>
1. Вводный	Выбор темы реферата, поиск и ознакомление с литературой, формулирование цели и задач работы, составление плана	Вариант плана, цель и задачи работы, список литературы		Консультация, коррекция деятельности, проверка плана реферата и списка литературы
2. Основной	Работа над основным содержанием и заключением реферата	Краткие тезисы, подробный план работы, черновые записи		Устное собеседование, индивидуальная консультация, коррекция
3. Заключительный	Оформление реферата	Завершенный реферат		Проверка, рецензирование работы, возврат реферата
4. Защита реферата	Подготовка к защите	Защита реферата		Принятие защиты реферата

Образец оформления титульного листа реферата

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

**РЕФЕРАТ**  
**на тему «СПИРТЫ»**

Выполнил(а):  
студент(ка) группы \_\_\_\_\_  
(ФИО студента)

Проверил:  
преподаватель \_\_\_\_\_  
(ФИО преподавателя)

Улан-Удэ  
20\_\_

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

**Методические рекомендации для студентов  
по выполнению расчетно-графических работ по химии**

Разработчик: Сячинова Н.В.

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА.**

**Задание: 1** Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число центрального атома, в соединениях:  $K_4[Fe(CN)_6]$ . Как диссоциируют эти соединения в растворах?

**Задание: 2** Как изменится скорость реакции  $MnO_2(к) + 4HCl(г) \rightarrow MnCl_2(к) + Cl_2(г)$ , если увеличить давление в системе в 2 раза.

*Ответ:* увеличится в 16 раз

**Задание: 3** При некоторой температуре равновесие гомогенной системы  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$  установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ:  $C(NO) = 0,2$ ;  $C(O_2) = 0,1$ ;  $C(NO_2) = 0,1$  моль/л. Вычислите константу равновесия и исходную концентрацию  $NO$  и  $O_2$ .

*Ответ:* 2,5; 0,3 и 0,15 моль/л.

**Задание: 4** Определите молярную массу эквивалента азотной кислоты в следующих реакциях:

а)  $HNO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O$ ; б)  $2HNO_3 + S = H_2SO_4 + 2NO$

**Задание:** Сколько граммов нитрата калия следует добавить к 200 мл 0,1 н. раствора  $KNO_3$ , чтобы довести концентрацию раствора до 0,15 н.?

*Ответ:* 1,01 г.

**Задание: 6** К веществу:  $KHCO_3$  прибавили раствор серной кислоты. Произойдет ли реакция? Выразите их молекулярными и ионными уравнениями.

**Задание: 7** Изменится ли реакция среды, если растворить в воде  $KCN$ . Ответ подтвердите соответствующим молекулярными и ионными уравнениями гидролиза.

**Задание: 8** На основании электронных схем расставьте коэффициенты в уравнении реакции:  $KMnO_4 + SnCl_2 + H_2O \rightarrow MnCl_2 + H_2SnO_3 + HCl + KCl$ . Укажите, какое вещество является восстановителем, какое окислителем; какое восстанавливается, какое окисляется?

**Выполнение работы:****1 пример:**

Комплексное соединение состоит из внешней сферы –  $K$ , внутренней сферы -  $[Fe(CN)_6]$ , внутренняя сфера состоит из комплексообразователя –  $Fe$  и лиганды -  $(CN)$ .

Заряд комплексного иона равен заряду внешней сферы с противоположным знаком. В соединении:  $K_4[Fe(CN)_6]$ , внешняя сфера  $K$  с зарядом  $+1$  и их 4 поэтому  $(+1 \cdot 4 = +4)$ , тогда комплексный ион имеет заряд  $(-4)$   $[Fe(CN)_6]^{-4}$ .

Степень окисления комплексообразователя равна разности зарядов лигандов и внешней сферы с противоположным знаком:

$$\begin{array}{ccc} 6 \cdot (-1) & + 4 \cdot (+1) & = -2 \\ CN^{-1} & K^{+1} & Fe^{+2} \end{array}$$

Координационное число равно количеству лиганд: = 6

**2 пример:**

Исходя из уравнения реакции  $MnO_2(к) + 4HCl(г) \rightarrow MnCl_2(к) + Cl_2(г)$ ,

Скорость химической реакции будет рассчитываться по формуле:

$$v = k \cdot [HCl]^4 - \text{твердые вещества не учитываются.}$$

Если увеличить давление в системе в 2 раза, то концентрация будет тоже увеличиваться:

$$v = k \cdot [HCl]^4 = k \cdot 2^4 = k \cdot 16$$

Следовательно, скорость реакции увеличится в 16 раз.

### 3 пример:

Данную задачу можно решить табличным способом:

Концентрации	2NO + O <sub>2</sub>	↔	2NO <sub>2</sub>
1. Исходные	[NO] <sub>0</sub>		[O <sub>2</sub> ] <sub>0</sub> 0
2. Превращенные	2x		x                      0
3. Полученные	0		0                      2x
4. Равновесные	[NO] <sub>p</sub> = [NO] <sub>0</sub> - 2x = 0,2		[O <sub>2</sub> ] <sub>p</sub> = [O <sub>2</sub> ] <sub>0</sub> - x = 0,1      [NO <sub>2</sub> ] <sub>p</sub> = 2x = 0,1

Рассчитываем исходные концентрации:

$$[\text{NO}_2]_p = 2x = 0,1 \rightarrow 2x = 0,1 \rightarrow x = \frac{0,1}{2} = 0,05$$

$$[\text{NO}]_p = [\text{NO}]_0 - 2x = 0,2 \rightarrow [\text{NO}]_0 - 2x = 0,2 \rightarrow [\text{NO}]_0 = 2x + 0,2 = 2 \cdot 0,05 + 0,2 = 0,3$$

$$[\text{O}_2]_p = [\text{O}_2]_0 - x = 0,1 \rightarrow [\text{O}_2]_0 - x = 0,1 \rightarrow [\text{O}_2]_0 = 0,1 + x = 0,1 + 0,05 = 0,15$$

Находим константу равновесия по уравнению:

$$K_p = \frac{[\text{NO}_2]_p^2}{[\text{NO}]_p^2 [\text{O}_2]_p} = \frac{0,1^2}{0,2^2 \cdot 0,1} = 2,5$$

### 4 пример:

а) Молярная масса эквивалента азотной кислоты рассчитывается для данной реакции  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  по формуле (т.к. это реакция нейтрализации):

$$M_{\text{э}} = \frac{M}{n_{\text{H}^+}} = \frac{M}{1} = 63$$

б) Молярная масса эквивалента азотной кислоты рассчитывается для данной реакции  $2\text{HNO}_3 + \text{S} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$  по формуле (т.к. это реакция окисления-восстановления и азот отдает 3 электрона):

$$M_{\text{э}} = \frac{M}{n_e} = \frac{M}{3} = \frac{63}{3} = 21$$

### 5 пример:

Этот тип задачи на концентрирование на концентрирование.

1. Находим массу  $\text{KNO}_3$  находящиеся в 0,1 нормальном растворе

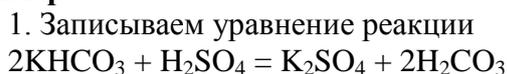
$$m_{1\text{б-ва}} = \frac{C_n \cdot V \cdot M_{\text{э}}}{1000} = \frac{0,1 \cdot 200 \cdot 101}{1000} = 2,02 \text{ г}$$

2. Находим массу  $\text{KNO}_3$  находящиеся в 0,15 нормальном растворе

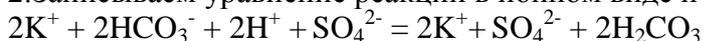
$$m_{2\text{б-ва}} = \frac{C_n \cdot V \cdot M_{\text{э}}}{1000} = \frac{0,15 \cdot 200 \cdot 101}{1000} = 3,03 \text{ г}$$

3. Находим массу  $\text{KNO}_3$  которую нужно добавить

$$\Delta m = m_{2\text{б-ва}} - m_{1\text{б-ва}} = 3,03 - 2,02 = 1,01 \text{ г}$$

**6 пример:**

2. Записываем уравнение реакции в ионном виде и сокращаем одноименные ионы.

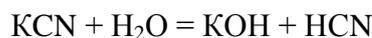


Реакция произойдет т.к. в результате реакции образуется слабый электролит.

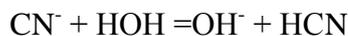
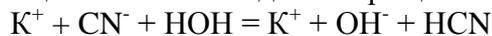
**7 пример:**

Изменится ли реакция среды, если растворить в воде KCN. Ответ подтвердите соответствующим молекулярными и ионными уравнениями гидролиза.

1. Записываем уравнение реакции



2. Записываем уравнение реакции в ионном виде и сокращаем одноименные ионы



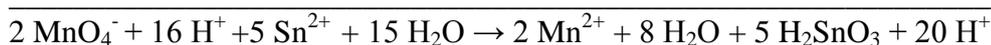
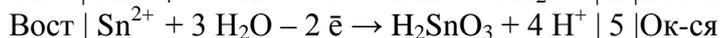
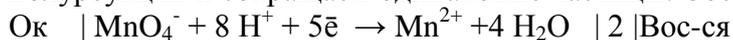
Гидролиз идет по аниону. Реакция среды будет щелочная т.к. в растворе остаются свободные ионы  $\text{OH}^-$  группы.

**8 пример:**

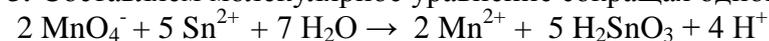
1. Записываем уравнение реакции в ионном виде.



2. Выписываем формулы окислителя и восстановителя в ионном виде. Складываем полуреакции и сокращаем одинаковые частицы. Составляют ионное уравнение реакции



3. Составляем молекулярное уравнение сокращая одноименные ион.



4. Составляем молекулярное уравнение.



**Требования к оформлению РГР:** Расчетно-графическая работа выполняется в тетради 18 листов в клетку. На обложке тетради указываются ФИО студента, номер группы и специальность. Чертежи выполняются по линейке простым карандашом.