

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**Ростовский государственный университет путей сообщения**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**  
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 41085aad477861a681676be74f996ebe  
Владелец Полухина Виктория Ивановна  
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**  
**ООД.09 Химия**

**для специальностей**  
**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**  
**( железнодороджном транспорте)**  
**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте**  
**(по видам)**

**базовая подготовка**  
**среднего профессионального образования**

**очная форма обучения**

**г. Каменск-Шахтинский**  
**2023г**

**Рассмотрена**

на заседании Математических и общих  
естественно-научных дисциплин

Протокол от «19» 06 2023 № 1

Председатель *А.В. Босова* /А.В. Босова/

**Утверждаю**

Зам. директора по УР



В.И.Полухина

«19» 06 2023

**Автор-составитель:** Корнеева Е.А., преподаватель ЛиТЖТ – филиал  
РГУПС.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
4. Задания для оценки освоения учебной дисциплины
  - 4.1 Теоретический и практический материал к занятиям
  - 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (пакет экзаменатора)

## **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ НА ВЕСЬ СРОК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ООД.09 ХИМИЯ**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Химия. ФОС разработан на основе ФГОС СПО и включает в себя контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации.

Данная дисциплина в структуре программы подготовки специалистов среднего звена является общеобразовательной дисциплиной цикла математических и общих естественно-научных дисциплин.

Количество часов на освоение учебной дисциплины ЕН.01 Математика для базовой подготовки:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося -78 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 78 часов, в том числе практические занятия – 24 часов.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. В результате изучения учебной дисциплины Химия обучающийся должен выполнить следующие требования:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 4.3	Организация правильного хранения грузов в открытых и закрытых складах, вагонах, подлежащих выгрузке и выдаче их в местах общего пользования

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные рабочей программой по дисциплине Химия.

Текущая, рубежная и промежуточная аттестации студентов по дисциплине Химия проводятся в соответствии с существующими нормативными документами и являются обязательными.

**Текущая аттестация** по дисциплине Химия проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

При оценивании используется пятибалльная система. Текущий контроль должен обеспечивать количественную оценку знаний, умений и навыков обучающихся и отражаться в учебном журнале.

**Рубежный контроль** – это проверка уровня усвоения очередного раздела или темы по дисциплине.

Задания должны быть адекватны этапу познавательной деятельности обучаемых, каждому элементу структуры которой может соответствовать серия из нескольких заданий. Рубежный контроль может служить в качестве своеобразного входного контроля для допуска к изучению последующего материала и поддержки уровня знаний при больших перерывах в работе. Оценивание осуществляется в пятибалльной системе.

**Промежуточная аттестация** в форме дифференцированного зачета проводится после сдачи всех заданий текущей и рубежной аттестации. При желании студента повысить оценку может быть проведен дополнительный опрос. К ДЗ допускаются студенты, не имеющие задолженности по изучаемым темам. При явке на ДЗ студентам необходимо иметь зачетную книжку. Шкала оценок зачёта: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отметка «неудовлетворительно» в зачетную книжку не ставится.

Студенты, не сдавшие дифференцированный зачет в установленное время по уважительной причине, подтвержденной соответствующим документом, сдают его индивидуально, в сроки, установленные отделением.

## Перечень оценочных средств

№ п/п	Формы оценивания	Общая характеристика формы оценивания	Способ представления формы оценивания в фонде оценочных средств
1	2	3	4
1	<b>Устный опрос - УО</b>	Цель устного опроса – оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального опроса. Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
2	<b>Письменный опрос - ПО</b>	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, отчеты по практическим занятиям, отчеты по учебно-исследовательской работе студентов.	Варианты заданий
3	<b>Тест - Т</b>	Педагогический тест определяется как система параллельных стандартизированных заданий равномерно возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности обучающихся.	Образцы и варианты тестовых заданий. Критерии оценки. Шкала оценивания. Формы оценочных листов.
4	<b>Выполнение практических заданий - ПР</b>	Практическое задание - это задание, с помощью которых у студентов формируются и развиваются правильные практические действия, четкое и ясное задание по конкретной предметной области, требующее однозначно определяемого ответа или выполнения определенного алгоритма действий.	Образцы бланков
5	<b>Дифференцированный зачет - ДЗ</b>	Форма отчетности студента, определяемая учебным планом. Дифференцированный зачет служит формой проверки качества выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала. Оценка, выставляемая за зачет, может быть по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».	Тема зачета. Критерии оценки.

## Формы и методы оценивания

Таблица 1

### 1 - 2 семестр

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
		Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
1	2						
Химия							
	<b>Тема 1.1</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи						
2 - 2	<b>Тема 1.1</b> Современная модель строения атома. Символический язык химии.	УО	ОК -01				
2 - 4	<b>Тема 1.1</b> Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и способы ее образования.	УО	ОК -01				
2 - 6	<b>Практическое занятие № 1</b> Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов.	ПР, УО	ОК -01				
	<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева						

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2-8	<b>Практическое занятие № 2</b> Решение теоретических заданий на характеристику химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в ПС хим. элементов Д.И. Менделеева	ПР, УО	ОК 01 ОК 02				
	<b>Раздел 2.</b>	<b>Химические реакции</b>					
	<b>Тема 2.1</b> Типы химических реакций						
2-10	<b>Тема 2.1</b> Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена.	УО	ОК 01 ОК 04				
2-12	<b>Тема 2.1</b> Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Составление и уравнения окислительных реакций методом эл. баланса	УО	ОК 01 ОК 04				



Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2-14	<b>Практическое занятие № 3</b> Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена.	ПР, УО	ОК 01 ОК 04				
	<b>Тема 2.2</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен						
2-16	<b>Тема 2.2</b> Теория электролитической диссоциации. Ионы. Электролиты, неэлектролиты.	УО	ОК 01 ОК 04				
2-18	<b>Тема 2.2</b> Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений.	УО	ОК 01 ОК 04				
	<b>Раздел 3.</b>	<b>Строение и свойства неорганических веществ</b>					
	<b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ						

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2-20	<b>Тема 3.1.</b> Предмет неорганической химии. Классификация неорг. веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3				
2-22	<b>Тема 3.1.</b> Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3				
2-24	<b>Практическое занятие № 4</b> Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3				
	<b>Тема 3.2.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ						
2 - 26	<b>Тема 3.2.</b> Металлы. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии	УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3				
2 - 28	<b>Тема 3.2.</b> Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства	УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2-30	<b>Тема 3.2.</b> Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.).	УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3				
	<b>Раздел 4.</b>	<b>Строение и свойства органических веществ</b>					
	<b>Тема 4.1</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ						
2-32	<b>Тема 4.1</b> Предмет органической химии. Основные положения теории хим. строения органических соединений А.М. Бутлерова.	УО	ОК 01  ПК 4.3				
2-34	<b>Тема 4.1</b> Функциональная группа. Радикал. Понятие об азотсодержащих соединениях, биологически активных веществах (углеводах, жирах, белках и др.), высокомолекулярных соединениях	УО	ОК 01  ПК 4.3				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2-36	<b>Практическое занятие №5</b> Составление структурных формул орг. веществ используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин).	ПР, УО	ОК 01 ПК 4.3				
	<b>Тема 4.2</b> Свойства органических соединений						
2-38	<b>Тема 4.2</b> Физико-химические свойства органических соединений ; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения): предельные углеводороды (алканы и циклоалканы).	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3				
2-40	Непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды. Горение ацетилена как источника высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3				
2-42	Кислородсодержащие соединения: спирты и фенолы, карбоновые кислоты, альдегиды и кетоны;	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -44	Кислородсодержащие соединения: эфиры, жиры, углеводы.	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04ПК 4.				
2 -46	Практическое применение кислородсодержащих органических соединений (этиленгликоля, глицерина, фенола, формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты). Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04ПК 4.				
2 -48	Азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Высокомолекулярные соединения (синтетические и биологически-активные). Мономер, полимер, структурное звено. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Генетическая связь между классами органических соединений	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04ПК 4.				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -50	<b>Практическое занятие №6</b> Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения.	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2-52	<b>Практическое занятие №7</b> Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилена и др.	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.				
	<b>Тема 4.3</b> Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека						

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -54	Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности	УО	ОК 01ОК 02ОК 04ПК 4.3				
2 -56	Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), смысл показателя предельно допустимой концентрации	УО	ОК 01ОК 02ОК 04ПК 4.3				



Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -58	<b>Практическое занятие №8</b> Идентификация органических соединений отдельных классов (на примере альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, белков и т.п.) с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций. Денатурация белка при нагревании. Цветные реакции белков. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества	ПР, УО	ОК 01ОК 02ОК 04ПК 4.3				
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>							
	<b>Тема 5.1</b> Скорость химических реакций. Химическое равновесие						

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -60	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры и площади реакционной поверхности. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции.	УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3				
2 -62	Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип ЛеШателье	УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля						
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация		
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	
2 -64	<b>Практическое занятие № 9</b> Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции, в т.ч. с позиций экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа ЛеШателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3					
<b>Раздел 6. Растворы</b>								
<b>Тема 6.1</b> Понятие о растворах								
2 -66	Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Смысл показателя предельно допустимой концентрации и его использование в оценке экологической безопасности.	УО	ОК 01 ОК 02 ПК 4.3					

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -68	Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; опасность воздействия на живые организмы определенных веществ. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека	УО	ОК 01ОК 02ОК 07ПК 4.3				
2 -70	<b>Практическое занятие №10</b> Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (практикоориентированными вопросами) и определение среды водных растворов. Решение задач на приготовление растворов	ПР, УО	ОК 01ОК 02ОК 07ПК 4.3				
<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>							
<b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>							
	<b>Тема 7.1</b> Химия в быту и производственной деятельности человека						

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -72	Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Правила поиска и анализа химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет)	УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.3				
2 -74	<b>Практическое занятие №11</b> Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.3				
2 -76	<b>Практическое занятие №12</b> Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией	ПР, УО	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.3				

Номер занятия	Наименование разделов и тем	Формы и методы контроля					
		Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
1	2	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования	Форма контроля	Проверяемые требования
2 -78	<b>Дифференцированный зачет</b>					тесты	

## 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Теоретический и практический материал к занятиям

#### Раздел 1 Основы строения вещества

#### Практическая работа №1

**Составление формул бинарных соединений, их номенклатура. Вычисление относительной молекулярной массы вещества, массовой доли элемента в веществе.**

**Цель работы:** совершенствование умений составлять формулы бинарных соединений, называть их; производить простейшие расчеты по молекулярным формулам (ОК2, ОК4, ОК6).

**Задачи работы:**

- закрепить понятия «степень окисления», «бинарные соединения»;
- закрепить умения определять степени окисления, называть бинарные соединения, составлять формулы бинарных соединений по степени окисления;
- называть изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов,
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни .

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, калькулятор.

#### Задание 1. Составление формул и номенклатура бинарных соединений:

Вариант 1	Вариант 2
1. Определите степени окисления атомов элементов в соединениях, формулы которых $\text{SiO}_2$ , $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{K}_2\text{S}$ , $\text{LiBr}$ . Приведите названия каждого из веществ.	1. Определите степени окисления атомов химических элементов в соединениях, формулы которых $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{AlCl}_3$ , $\text{N}_2\text{O}_5$ , $\text{Na}_3\text{P}$ .
2. Какая из следующих формул соответствует оксиду азота (II): $\text{NO}$ , $\text{N}_2\text{O}_5$ , $\text{NO}_2$ , $\text{N}_2\text{O}$ ?	2. Выберите формулу оксида марганца (IV): $\text{MnO}$ , $\text{Mn}_2\text{O}_7$ , $\text{MnF}_4$ , $\text{MnO}_2$ .

<p>3. Напишите формулы веществ: а) оксида серы (IV) б) оксида серы (VI).</p>	<p>3. Напишите формулы веществ: а) оксида меди (II); б) оксида натрия.</p>
--	--

### Теоретическая часть по теме

#### «Составление формул бинарных соединений, их номенклатура»

**Бинарные соединения** – это сложные вещества, состоящие из атомов двух химических элементов (как правило, на первом месте записывается элемент с положительной степенью окисления, на втором месте – с отрицательной степенью окисления).

**Степень окисления** – это условный заряд атомов химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (ионные и ковалентно-полярные) состоят только из ионов.

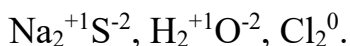
Степень окисления показывает, сколько электронов смещается к более электроотрицательному элементу.

Электроотрицательность (ЭО) – свойство атомов данного химического элемента оттягивать к себе общие электронные пары.

Степень окисления может иметь положительное, отрицательное и нулевое значения.

Степени окисления расставляются: вверху над символом элемента, причем вначале пишется заряд (+ или -), а затем число (1,2,3).

Примеры веществ, в которых у элементов проставлены степени окисления:



Для того, чтобы по формулам химических соединений рассчитать степени окисления с.о.), необходимо знать определенные правила.

1. В соединениях отрицательное значение с.о. имеют элементы с большим значением электроотрицательности, а положительное значение с.о. – элементы с меньшим значением электроотрицательности.
2. Есть элементы с постоянной с.о. и элементы с переменной степенью окисления
3. Элементы с **постоянным значением степенью окисления.**:



а) металлы всегда имеют положительное значение степенью окисления.

У металлов главных подгрупп: I группы во всех соединениях с.о. равна +1, II группы - +2, III группы - +3.

б) элемент фтор в соединениях всегда проявляет степень окисления -1

Элементы с **переменным значением степенью окисления:**

а) все остальные металлы (кроме перечисленных выше металлов);

б) почти все неметаллы;

в) кислород *почти* всегда имеет с.о. -2;

г) в большинстве соединений водород имеет с.о. +1.

**3.** У элементов, которые в бинарном соединении записываются на втором месте, с.о. отрицательна и рассчитывается по формуле: № гр. элемента -8.

**4.** У простых веществ и свободных атомов с.о. всегда равна нулю ( $H_2$ ,  $N_2$ , Fe, Al, Cl, N, Na).

**5.** В соединениях сумма всех степеней окисления элементов всегда равна нулю. То есть, сумма положительных и отрицательных зарядов в молекуле всегда равна нулю.

**6.** Для того, чтобы рассчитать с.о. одного элемента в соединении, надо знать с.о. другого элемента.

***Нахождение степени окисления по формуле вещества.***

Составим алгебраическое уравнение с одним неизвестным для определения значения с.о. в каком-либо соединении.

Найдем с.о. хлора в соединении  $Cl_2O$ .

Выпишем с.о. кислорода и обозначим неизвестную степень окисления хлора через  $x$ :  $Cl_2^xO^{-2}$

Составим уравнение:  $2x + (-2) \cdot 1 = 0$ ;  $2x = 2$ ;  $x = +1$

Записываем степень окисления хлора:  $Cl_2^{+1}O^{-2}$

***Составление формулы соединения по известным с.о. элементов.***

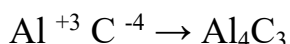
*Например, составить формулу бинарного соединения алюминия с углеродом.*

Запишем знаки алюминия и углерода: AlC, причем вначале записываем элемент с положительным значением с.о. (какой это элемент в нашем примере?), а затем – элемент с отрицательным значением с.о.

Теперь по порядку:

1. Алюминий находится в 3 группе, это металл, его с. о. всегда положительна и равна +3.
2. Углерод находится в 4 группе, его степень окисления его будет равна -4 ( $4 - 8 = -4$ )

Запишем эти значения в формулу:  $Al^{+3}C^{-4}$ , найдем наименьшее общее кратное для них (оно равно 12). Затем рассчитаем индексы:



**Названия** бинарных соединений образуются из двух слов – названий входящих в их состав химических элементов. Вначале произносят корень латинского названия элемента с отрицательной степенью окисления (у нас углерод, его латинское название - карбонеум), добавляя суффикс – «ид» (в именительном падеже), после этого добавляют название элемента с положительной степенью окисления в родительном падеже.

Например: NaCl – хлорид натрия, MgS – сульфид магния, KH – гидрид калия.

Если же электроположительный элемент проявляет разные степени окисления, то это отражают в названии, обозначив степень окисления римской цифрой, которую ставят в конце названия в скобках.

Например:  $Fe^{+2}O^{-2}$  оксид железа(II);  $Fe_2^{+3}O_3^{-2}$  оксид железа(III).

Если же соединение состоит из двух элементов-неметаллов, то к корню латинского названия более ЭО (находится в формуле на втором месте) из них прибавляют суффикс «ид», второй компонент называют в родительном падеже.

Например:  $O^{+2}F_2^{-1}$  – фторид кислорода,

$S^{+4}O_2^{-2}$ - оксид серы (IV),  $S^{+6}O_3^{-2}$ - оксид серы (VI).

В некоторых случаях число атомов элементов обозначают при помощи названий греческих числительных – моно, ди, три, тетра.

CO- монооксид углерода, CO<sub>2</sub>- диоксид углерода, PbCl<sub>4</sub>- тетрахлорид фтора.

**Контрольные вопросы для самопроверки.**

**Вариант 1.**

1. Бинарным веществом является: 1) HNO<sub>3</sub> 2) CO 3) NaOH 4) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

2. Степень окисления фосфора в соединении P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> равна: 1) -3 2) 0 3) +5 4) +3

3. Степень окисления +2 характерна для: 1) для металлов 1 группы 2) для металлов 3 группы 3) для металлов 2 группы 4) для неметаллов 6 группы

4. Атомы в молекулах простых веществ и атомы в свободном состоянии имеют степень окисления 1) 0 2) -1 3) +1 4) +2

5. Какую формулу имеет соединение, в котором элементы имеют степени окисления +1 и -3 соответственно? 1)  $P_2O_5$  2)  $P_2O_3$  3)  $PF_3$  4)  $K_3P$

### Вариант 2.

1. Бинарным веществом является: 1)  $KNO_3$  2)  $H_2CO_3$  3)  $Ca(OH)_2$  4)  $AlCl_3$

2. Степень окисления марганца в соединении  $Mn_2O_7$  равна: 1) -7 2) +2 3) +7 4) +4

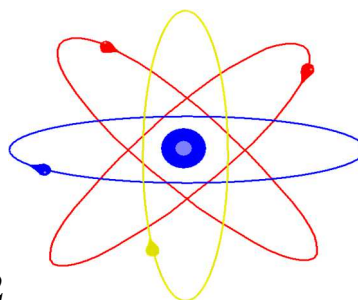
3. Степень окисления +1 характерна для: 1) для металлов 1 группы 2) для металлов 3 группы 3) для металлов 2 группы 4) для неметаллов 7 группы

4. Сумма степеней окисления в сложном веществе равна

1) 0 2) -1 3) +1 4) +2

5. Какую формулу имеет соединение, в котором элементы имеют степени окисления +1 и -3 соответственно? 1)  $NaCl$  2)  $N_2O_3$  3)  $Na_3N$  4)  $N_2O$

**Сделать вывод к работе.**



### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

**Тема: Характеристика химического элемента на основе положения в периодической системы.**

**Цель:** закрепить теоретические знания о строении атома; повторить закономерности поведения электронов в атоме, характеризующих состояние электрона в атоме, закономерности распределения электронов по орбиталиям и их взаимосвязь со структурной периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева.

**Оборудование:** Периодическая система элементов

## Ход работы

### Состав и строение атома из Периодической системы элементов

#### 1.Строение электронной оболочки

Электроны расположены на **энергетических уровнях**.

Число энергетических уровней (**n**) равно **номеру периода**.

На одном энергетическом уровне может находиться максимальное число электронов, равное  $N_e=2n^2$ :

$$n=1 \quad N_e=2$$

$$n=2 \quad N_e=8$$

$$n=3 \quad N_e=18$$

$$n=4 \quad N_e=32$$

На энергетическом уровне электроны распределяются по **энергетическим подуровням**:

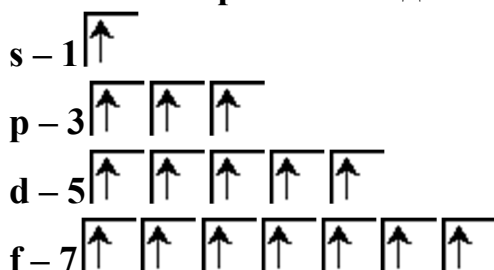
$$n=1 \quad 1 \text{ подуровень-s}$$

$$n=2 \quad 2 \text{ подуровень-s, p}$$

$$n=3 \quad 3 \text{ подуровень-s, p, d}$$

$$n=4 \quad 4 \text{ подуровень-s, p, d, f}$$

На одном энергетическом подуровне может находиться определенное количество **орбиталей** одного типа:



На одной орбитали может находиться не **более 2-х электронов**:



#### 2.Принципы заполнения атомных орбиталей электронами

**Принцип наименьшей энергии:** электроны в невозбужденном атоме распределяются по энергетическим уровням и подуровням так, чтобы их суммарная энергия была минимальной.

Порядок заполнения

атомных орбиталей: **1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d**

**Принцип Паули:** на одной орбитали может находиться не более двух электронов, причем их спины должны быть противоположными



**Правило Хунда:** электроны в пределах одного подуровня занимают максимальное число свободных орбиталей



**ЗАДАНИЕ:** Составить характеристику химических элементов калия , фосфора по данному плану:

**1. Название элемента и его обозначение.**

**2. Положение элемента в Периодической системе.**

- номер группы
- подгруппа
- номер периода
- порядковый номер

**3. Состав атома**

- атомная масса
- заряд ядра
- количество протонов
- количество нейтронов
- количество электронов

**4. Строение электронной оболочки**

- распределение электронов по энергетическим уровням
- электронная формула
- графическая электронная формула
- строение внешнего энергетического уровня, валентные возможности атома

**5. Свойства простого вещества и его соединений ( реакции, характерные для этого элемента)**

- металл или неметалл
- формула и характер высшего оксида
- формула и характер гидроксида
- формула летучего водородного соединения

### 6. Дополнительные сведения

- нахождение в природе, распространенность
- когда и кем открыт данный элемент.
- физические свойства простого вещества
- практическое применение простого вещества

## Практическая работа №3

**Тема: «Типы химических реакций. Условия протекания химических реакций. Типы химических реакций»**

**Цель работы:** ознакомление с основными типами химических реакций и условиями их протекания. Экспериментально осуществить реакции разных типов; исследовать условия и признаки химических реакций.

**Оборудование и реактивы:** спиртовка, спички, держатель, штатив с пробирками, штатив лабораторный, медная проволока, малахит, железные опилки, раствор сульфата меди(II), раствор соляной кислоты, раствор гидроксида натрия, фенолфталеин.

### Ход работы:

1. Медную проволоку закрепить в держателе, внести в пламя спиртовки. Что наблюдаете? Укажите тип реакции, отметьте условия и признаки реакции.
2. В пробирку поместите немного малахита, закрепите пробирку в лапке лабораторного штатива, прогрейте спиртовкой и начните нагревание малахита. Что наблюдаете? Укажите тип реакции, отметьте условия и признаки реакции.
3. В пробирку налейте 2 мл раствора сульфата меди(II) и поместите в раствор железные опилки. Что наблюдаете? Укажите тип реакции, отметьте условия и признаки реакции.

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод.

Образец оформления работы

Что делали?	Что наблюдали?	Выводы
-------------	----------------	--------

Медную проволоку закрепили в держатели и внесли в пламя спиртовки	Окраска проволоки изменилась с красной на черную	Произошла химическая реакция, о чем свидетельствует изменение окраски $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ это реакция соединения
Нагреваем пробирку с кусочком малахита	Окраска изменилась с зеленой на черную, на стенках пробирки появились капельки воды	Произошла реакция разложения, о чем свидетельствует изменение окраски и выделение газа $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CuO}$ это реакция разложения
В пробирку с сульфатом меди (2) поместили железные опилки	Изменение окраски с серой на красную	Произошла реакция, о чем свидетельствует изменение окраски $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ это реакция замещения
В пробирку с карбонатом натрия прилили соляную кислоту	Выделение пузырьков газа	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ это реакция обмена

**Вывод:** на практике осуществили реакции изученных типов, исследовали условия и признаки химических реакций.

### Раздел 3 Строение и свойства неорганических соединений Практическая работа № 4

**Качественные реакции на сульфат, карбонат, хлорид – анионы.**

Цель: Идентификация неорганических веществ с использованием их физико – химических свойств., характерных качественных реакций.

Оборудование и реактивы: соляная кислота, серная кислота, лакмус, метилоранж, гранулы цинка, медная пластина, оксид кальция, оксид железа, спиртовка, химическая посуда, штатив.

### Ход работы.

#### Опыт №1

##### Изменение окраски индикаторов

Одним из общих свойств кислот является их кислый вкус. Рассмотрим другие общие свойства кислот.

Известно, что при добавлении в крепкий чай лимона цвет чая становится светлее. Так воздействует на чай лимонная кислота. Кислоты способны изменять окраску некоторых красящих веществ. С помощью этого свойства можно отличить кислоты от других веществ.

Вещества, изменяющие свой цвет под действием других веществ, называют *индикаторами*. Для идентификации кислот обычно используют следующие индикаторы: лакмус (в нейтральной среде – фиолетовый), метилоранж (в нейтральной среде – оранжевый).

При добавлении к раствору соляной кислоты лакмус становится красным. Метилоранж в кислоте также краснеет.

Способность изменять окраску индикаторов является общим свойством кислот.

**Написать реакции диссоциации кислот серной, соляной, угольной.**

**Вывод:**



Индикатор	Окраска индикатора в среде		
	кислой	нейтральной	щелочной
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый
Метилоранж	красный	оранжевый	желтый
Лакмус	красный	фиолетовый	синий

## Опыт №2

### Взаимодействие кислот с металлами

Некоторые металлы вытесняют водород из кислот. Такие реакции относятся к реакциям замещения.

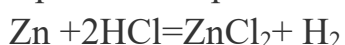
ОПЫТ. Поместим в пробирки гранулы цинка, железную скрепку и кусок медной проволоки.

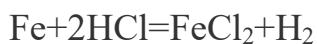


Рис. 1. Взаимодействие металлов с соляной кислотой

Прильем в каждую пробирку соляную кислоту. В пробирках с цинком и железной скрепкой мы наблюдаем выделение пузырьков газа – водорода. С медью в растворе соляной кислоты ничего не происходит. Медь с соляной кислотой не взаимодействует.

Уравнения проведенных реакций:





Хлориды цинка и железа относятся к классу солей. Соли – сложные вещества, состоящие из атомов металла и кислотного остатка. Кислотным остатком называют группу атомов, оставшуюся от кислоты после замещения атомов водорода атомами металла.

**Ряд активности металлов** *Не все металлы реагируют с кислотами.*

Проведя аналогичные опыты, мы увидим, что некоторые металлы активно взаимодействуют с кислотами, другие вступают в реакцию с трудом или вообще не реагируют с кислотами. Имеется ряд активности металлов, в котором металлы расположены в порядке уменьшения их химической активности слева направо. В этом ряду металлы, стоящие правее водорода, не замещают водород в кислотах. К ним относятся медь, ртуть, серебро, золото, платина.

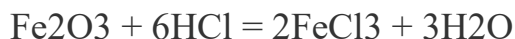


Рис. 2. Ряд активности металлов (желтым цветом отмечены металлы, способные замещать водород в кислотах)

**Написать уравнения реакций и сделать вывод.**

<https://yandex.ru/video/preview/17624023716322431863>

**Задание №3** **Взаимодействие кислот с оксидами металлов.** Положим в одну пробирку оксид кальция, в другую - оксид железа. Добавим разбавленную соляную кислоту. Пробирку с оксидом железа приходится нагревать, чтобы реакция началась.



**Оксид кальция** реагирует с **соляной кислотой** уже при комнатной температуре. Написать уравнения реакций и сделать вывод. <https://www.youtube.com/watch?v=qIyLa8rjwW0> <https://www.youtube.com/watch?v=ZUxaXws3eNw> [https://www.youtube.com/watch?v=LhTUbENq\\_fE](https://www.youtube.com/watch?v=LhTUbENq_fE)

**Раздел 4** Строение и свойства органических веществ

**Практическое занятие № 5.**

**Тема: Номенклатура и изомерия углеводов**

**Цель:** закрепить и обобщить теоретические знания о номенклатуре углеводов, закрепить способы образования и разрыва ковалентной связи, типы и сущность гибридизации электронных орбиталей, характеристики ковалентной связи, классификацию ковалентной связи; номенклатуру органических реакций, научиться составлять схемы образования и разрыва связи, уметь объяснять четырехвалентность углерода в органических соединениях; составлять структурные формулы углеводов.

**Оборудование:** Учебно-методическая литература:

- Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. –М.:Академия, 2015. – 256 с.
- Таблица «Гомологический ряд предельных углеводов (алканов) нормального (неразветвленного) строения и их одновалентные радикалы» (приложение 1).
- Таблица «Основные классы органических соединений»

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы.**

Многообразие органических веществ обусловлено наличием изомеров – веществ, имеющих одинаковый количественный и качественный состав, но разное строение.

**Изомеризация** – превращение одного изомера в другой. Изомеризация приводит к получению соединения с иным расположением атомов или групп, но при этом не происходит изменение состава и молекулярной массы соединения. В литературе изомеризацию часто называют перегруппировкой.

Составление названий изомеров осуществляется в соответствии с международной номенклатурой IUPAC.

### **Алгоритм составления названия:**

1. Выбирается самая длинная, возможно изогнутая неразветвленная цепочка. Нумерация цепочки производится с того края, к которому ближе заместитель, кратная связь, функциональная группа.
2. В начале указывается номер атома углерода, возле которого находится заместитель – если заместителей несколько возле разных атомов – указываются все цифры по возрастанию например: 2, 4,...; если два заместителя находятся возле одного атома углерода – цифра повторяется например: 2,2... ).
3. После цифры указывается название заместителя.

- заместителями могут быть радикалы (метил, этил, пропил и т.д.) или атомы других химических элементов.

- количество одинаковых заместителей обозначается приставками: 2-ди; 3-три; 4-тетра.

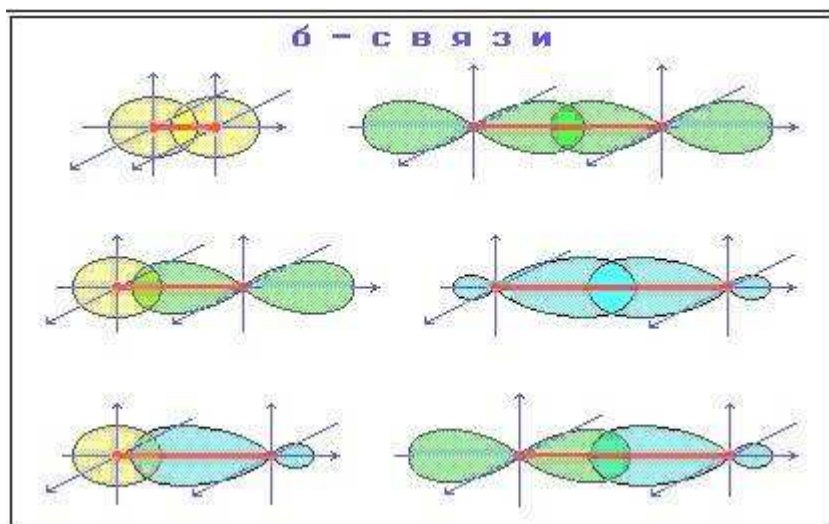
4. Основу названия составляет название углеводорода, соответствующее **пронумерованному** числу атомов углерода с использованием суффиксов: **-ан** для углеводородов с простыми связями между атомами углерода в цепочке, **-ен** для углеводородов с двойными связями между атомами углерода в цепочке, **-ин** для углеводородов с тройными связями между атомами углерода в цепочке.

Преобладающим типом связи в молекулах органических соединений является ковалентная связь. Пара электронов связи поделена между атомами в примерно равной степени, если характеризовать связи С-С или С-Н. Это вызвано примерно равным сродством к электрону (электроотрицательностью) атомов С и Н.

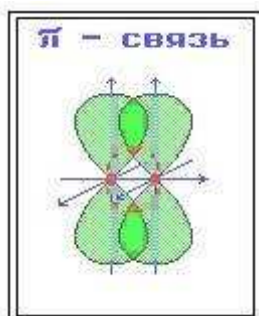
При образовании ковалентной связи в молекулах органических соединений общая электронная пара заселяет связывающие молекулярные орбитали, имеющие более низкую энергию. В зависимости от формы молекулярных орбиталей (МО) – $\sigma$ -МО или  $\pi$ -МО – образующиеся связи относят к  $\sigma$ - или  $\pi$ -типу.

$\sigma$ -Связь – ковалентная связь, образованная при перекрывании s-, p- и гибридных атомных орбиталей (АО) вдоль оси, соединяющей ядра связываемых атомов (т.е. при осевом перекрывании АО).

$\pi$ -Связь – ковалентная связь, возникающая при боковом перекрывании негибридных p-АО. Такое перекрывание происходит вне прямой, соединяющей



ядра атомов.



$\pi$ -Связи возникают между атомами, уже соединенными  $\sigma$ -связью (при этом образуются двойные и тройные ковалентные связи).

$\pi$ -Связь слабее  $\sigma$ -связи из-за менее полного перекрывания р-АО.

### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Что такое изомеры?
2. Что такое изомерия?
3. Что называют радикалом?

### Задание

Написать структурные формулы следующих углеводородов

Вариант 1	Вариант 2
2,3-диметилпентан	3-метил-3-этилпентан
2,3,4-триметилпентан	2,4-диметил-3,3 -диэтилпентан
2,3-диметилгексен-3	2,2,6-триметил-4этилгептен-3

2,5,5-триметилгексен-2	2-метилбутен-2
2-метилбутадиен-1,3	2-метилгексадиен-1,5
бутин-2	пентин-2
4,4-диметилпентин-2	2,2,5-триметилгексин-3

### Образец решения задания

Написать структурные формулы следующих углеводородов:

3-метил-4-этилгексан

3,4-диметилпентен-2

2-метил-5-этилгексин-3.

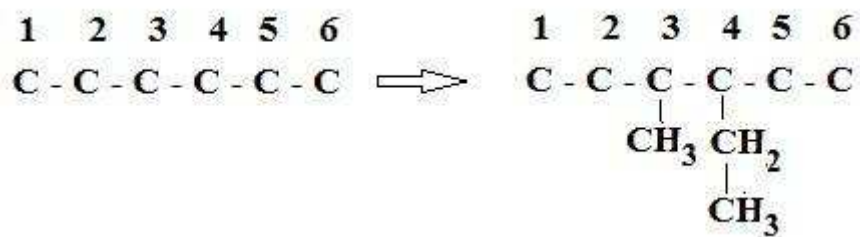
### Решение

**1.** Имеем **3-метил-4-этилгексан**, молекула содержит в структуре гексан ( $C_6$ ).

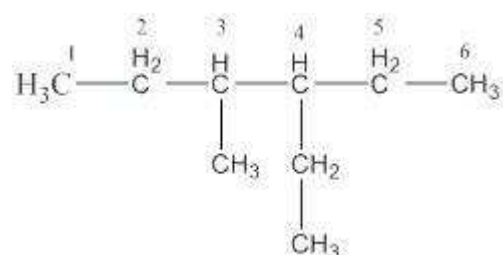
**1.1.** Записывают линейную углеродную цепь  $C_6$ :  $C-C-C-C-C-C$ .

**1.2.** Определяют, к какому классу углеводородов принадлежит данное соединение. Определение производят с помощью общих формул для углеводородов разных классов ( $C_nH_{2n+2}$ ,  $C_nH_{2n}$  и т. п.). Вещество 3-метил-4-этилгексан – алкан, ( $n = 6$ ). Значит, все связи в молекуле одинарные и нет циклов.

**1.3.** Нумеруют атомы  $C$  углеродной цепи (углеродного скелета) и при  $C-3$  помещают метильную группу, при  $C-4$  помещают этильную группу:



**1.4.** Записывают необходимое число атомов водорода при каждом углероде цепи, учитывая, что валентность углерода равна четырем. В результате получают изомер:



**2.** Имеем **3,4-диметилпентен-2**, молекула содержит в структуре пентен ( $C_5$ ) и одну двойную связь (суффикс **-ен** указывает на наличие одной двойной связи после 2 атома углерода)

**2.1.** Записывают линейную углеродную цепь  $C_5$ :  $C-C=C-C-C$ .

**2.2.** Определяют, к какому классу углеводородов принадлежит данное соединение. Определение производят с помощью общих формул для углеводородов разных классов ( $C_nH_{2n+2}$ ,  $C_nH_{2n}$  и т. п.). Вещество **3,4-диметилпентен-2** – алкен, ( $n = 5$ ). Значит, в молекуле есть одна двойная связь и нет циклов.

**2.3.** Нумеруют атомы С углеродной цепи (углеродного скелета) и при С-3 и С-4 помещают по одной метильной группе (приставка **ди-** в исходной молекуле указывает на наличие двух функциональных групп одного вида, в данном примере метильных групп):

**2.4.** Записывают необходимое число атомов водорода при каждом углероде цепи, учитывая, что валентность углерода равна четырем. В результате получают изомер:

**3.** Имеем **2-метил-5-этилгексин-3** молекула содержит в структуре гексин ( $C_6$ ).

**3.1.** Записывают линейную углеродную цепь  $C_6$ :  $C-C-C-C-C-C$ .

**3.2.** Определяют, к какому классу углеводородов принадлежит данное соединение. Определение производят с помощью общих формул для углеводородов разных классов ( $C_nH_{2n+2}$ ,  $C_nH_{2n}$  и т. п.). Вещество **2-метил-5-этилгексин-3** – алкин, ( $n = 6$ ). В молекуле есть одна тройная связь после 3 атома углерода (С-3) и нет циклов.

**3.3.** Нумеруют атомы С углеродной цепи (углеродного скелета) и при С-2 помещают одну метильную группу, при С-5 помещают этильную группу:

**3.4.** Записывают необходимое число атомов водорода при каждом углероде цепи, учитывая, что валентность углерода равна четырем. В результате получают изомер:

### **Вопросы для контроля**

1. Какова валентность углерода в органических соединениях?
2. Какие связи между атомами углерода вы знаете?
3. Что собой представляет  $\sigma$ - (сигма) и  $\pi$ - (пи) связи?

## Практическая работа № 6.

**Тема:** Генетическая связь между классами органических соединений.

**Цели:** рассмотреть генетическую связь между типами углеводов и классами органических соединений; развивать умения приводить примеры и составлять уравнения химических реакций, раскрывающих генетические связи между веществами различных классов соединений; обобщить и систематизировать знания учащихся об углеводах и их производных на основе сравнительной характеристики их свойств; формировать навык самообразования учащихся.

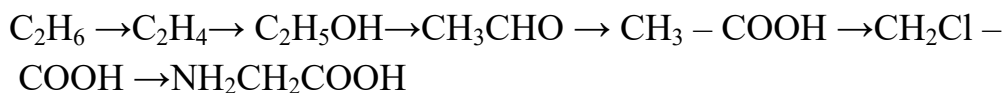
### Краткие теоретические сведения

**Генетической связью** – называется связь между веществами разных классов, основанная на их взаимопревращениях и отражающая единство их происхождения.

**Генетическим называют ряд веществ** – представителей разных классов веществ являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающими общность происхождения этих веществ.

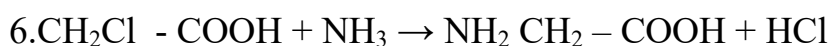
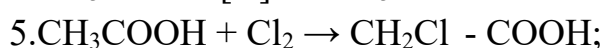
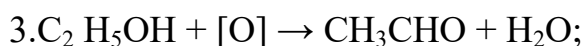
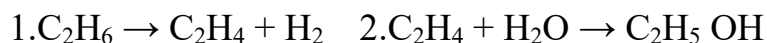
Основу генетического ряда в органической химии (химии углеродных соединений) составляют вещества с одинаковым числом атомов **углерода** в молекуле.

Например:



Этан → этен → этанол → этаналь → уксусная кислота  
→ хлорэтановая кислота → аминокснтановая кислота

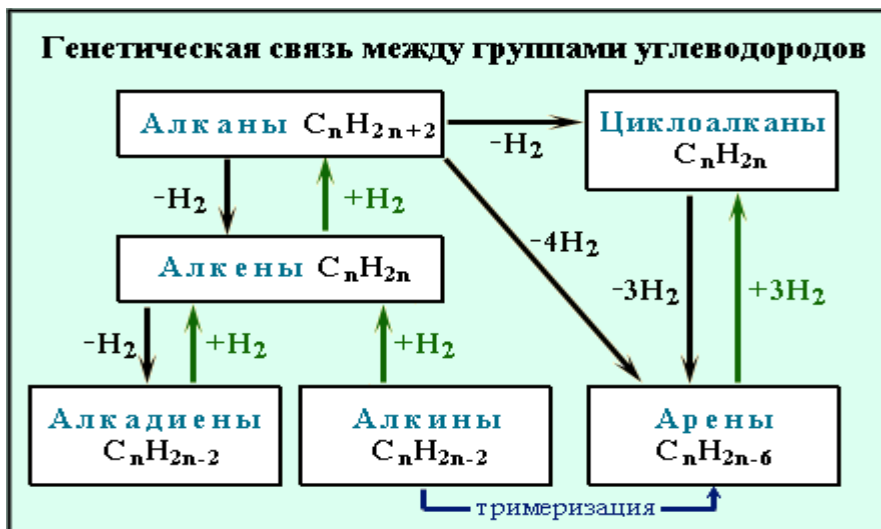
алкан → алкен → алканол → алканалъ → карбоновая кислота → хлоркарбоновая кислота → аминокснтановая кислота



Между гомологическими рядами углеводов существует генетическая связь, которая обнаруживается в процессе взаимного превращения этих веществ. Для перехода от одной группы веществ к другой используют

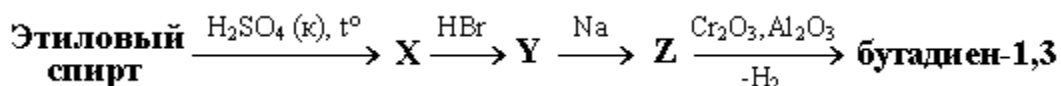


процессы: дегидрирование, гидрирование, циклообразование и другие. Стрелками в схеме указаны углеводороды, которые непосредственно можно превратить друг в друга одной реакцией.



Это позволяет осуществлять целенаправленный синтез заданных соединений, используя ряд необходимых химических реакций (цепь превращений).

**Задача.** Назовите промежуточные продукты в следующей схеме превращений, напишите уравнения реакций и условия их проведения:



**Вывод:**

### Практическая работа №7

**Тема:** Получение этилена и изучение его свойств.

**Цель работы:**

Научиться получать этилен в лаборатории путём нагревания смеси этилового спирта с концентрированной серной кислотой и

**Что сделали. Ваши наблюдения**      **Уравнения реакций, выводы**

проводить качественные реакции на непредельные углеводороды этиленового ряда, изучить свойства этилена.

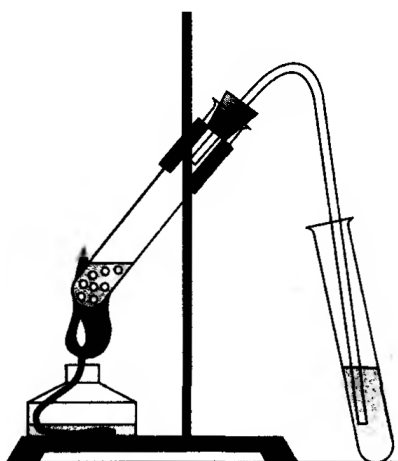
**Реактивы и оборудование:**

Прибор для получения газов, водный раствор перманганата калия, раствор брома в воде (бромная вода), реакционная смесь этилового спирта и серной концентрированной кислоты (1:3), спиртовка, спички.

**Ход работы:**

**1. Получение этилена дегидратацией этилового спирта.**

Получите готовую реакционную смесь у учителя. Соберите прибор для получения газов.



**Рис. 53. Получение этилена**

В пробирку налейте 2-3 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6-9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпьте немного прокаленного песка (песок или мелкие кусочки пемзы вводят для того, чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите ее в штативе и осторожно нагрейте содержимое пробирки. Что вы наблюдаете?

## **2. Окисление этилена кислородом**

### **перманганата калия**

В другую пробирку налейте 2-3 мл

разбавленного раствора перманганата калия, и пропустите через него газ. Что при этом наблюдаете?

### **3. Взаимодействие этилена с бромной водой.**

В третью пробирку налейте 2-3 мл бромной воды, опустите газоотводную трубку до дна этой пробирки и пропустите через бромную воду выделяющийся газ. Что вы наблюдаете?

### **4. Окисление этилена кислородом воздуха (горение)**

Вынув газоотводную трубку из раствора и повернув ее отверстием кверху, подожгите выделяющийся газ.

Каким пламенем горит этилен? Почему?

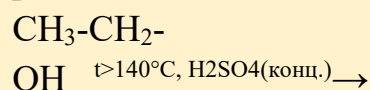
### **5. Оформите работу в виде таблицы:**

#### **Название опыта**

**1.** Получение этилена дегидратацией этилового спирта.

Какой газ выделяется? Закончите уравнение

реакции:



Каким способом в лаборатории получают этилен?

Какую роль при этом играет серная

		кислота?
2. Окисление этилена кислородом перманганата калия.	Что происходит с раствором марганцовки?	Закончите уравнение реакции: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + [\text{O}] + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{KMnO}_4}$ О чем свидетельствует изменение окраски раствора перманганата калия?
3. Взаимодействие этилена с бромной водой.	Что происходит с бромной водой?	Закончите уравнение реакции: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$ О чем свидетельствует изменение окраски раствора бромной воды?
4. Окисление этилена кислородом воздуха (горение).	Почему этилен горит более светящимся пламенем, чем метан?	Закончите уравнение реакции: $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$ Что можно сказать о содержании углерода в этилене?

## 6. Общий вывод о проделанной работе: (из цели)

### Вывод:

1. При взаимодействии этилена с бромной водой, красно-бурый раствор бромной воды обесцвечивается. Эта реакция является *качественной* на двойную связь.
2. При окислении этилена водным раствором перманганата калия образуется этиленгликоль. Заметно, что фиолетовая окраска раствора исчезает. Реакция является *качественной* на двойную связь.
3. В отличие от метана этилен горит светящимся пламенем, что обусловливается повышенным содержанием углерода

Ссылки на опыты

<https://my.mail.ru/mail/obrazovanie-new/video/699/1338.html>

<https://my.mail.ru/mail/jaks.93.degeres/video/2/1.html>

<https://youtu.be/n7VMP9bh0g4>

## Практическая работа № 8

**Тема:** «Белки – биополимеры. Изучение особенностей их физических и химических свойств»

**Цель:** закрепить понятие о химических свойствах белков.

**Реактивы:** 1) яичный белок, 1% р-р; NaOH, 10% р-р; CuSO<sub>4</sub>, 1% р-р. ; конц. азотная к-та; AgNO<sub>3</sub>; этиловый спирт; спиртовка; спички; держатель.

### Цветные реакции на белки

Цветные реакции применяются для установления белковой природы веществ, идентификации белков и определение их аминокислотного состава в различных биологических жидкостях. В клинической лабораторной практике эти методы используются для определения количества белка в плазме крови, аминокислот в моче и крови, для выявления наследственных и приобретенных патологий обмена у новорожденных.

Чтоделали	Чтонаблюдали
<p><b>1. Биуретовая реакция на пептидную связь.</b></p> <p>В основе лежит способность пептидных связей (– CO–NH– ) образовывать с сульфатом меди в щелочной среде окрашенные комплексные соединения, интенсивность окраски которых зависит от длины полипептидной цепи.</p> <p><i>Ход определения.</i> В пробирку вносят 1мл р-ра яичного белка, 0,5 мл NaOH, несколько капель CuSO<sub>4</sub>, перемешивают.</p>	
<p><b>2. Ксантопротеиновая реакция.</b></p> <p>Сущность реакции состоит в нитровании бензольного кольца циклических аминокислот азотной кислотой с образованием нитросоединений, выпадающих в осадок. Реакция выявляет наличие в белке циклических аминокислот.</p> <p><i>Ход определения.</i> К 5 каплям р-ра яичного белка добавьте 3 капли азотной к-ты и (осторожно!) нагрейте. После охлаждения добавьте (желательно на осадок) 10 капель NaOH</p>	

или $\text{NH}_4\text{OH}$	
----------------------------	--

### Необратимое осаждение белков.

Необратимое осаждение белков связано с глубокими нарушениями структуры белков (вторичной и третичной). Такие изменения белков можно вызвать кипячением, действием концентрированных растворов минеральных и органических кислот, солями тяжелых металлов.

Что делали	Что наблюдали
<p><b>3. Осаждение белка кислотами</b></p> <p><i>Ход определения.</i> В пробирку налейте 1 мл белка. Добавьте 1 мл соляной кислоты.</p>	
<p><b>4. Осаждение белка солями тяжелых металлов.</b></p> <p>Белки при взаимодействии с солями свинца, меди, ртути, серебра и других тяжелых металлов денатурируются и выпадают в осадок. Однако при избытке некоторых солей наблюдается растворение первоначально образовавшегося осадка. Это связано с накоплением ионов металла на поверхности денатурированного белка и появлением положительного заряда на белковой молекуле.</p> <p><i>Ход определения.</i> В 2 пробирки налейте по 1 мл белка. В одну добавьте 1 мл <math>\text{CuSO}_4</math>. Встряхните. В другую пробирку налейте <math>\text{AgNO}_3</math>.</p>	
<p><b>5. Осаждение белка этиловым спиртом</b></p> <p><i>Ход определения.</i> В пробирку налейте 1 мл белка. Добавьте 1 мл этилового спирта</p>	

**Задание.** Оформите результаты работы в таблицу, записав название реакции, ход определения и наблюдения.

### **Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций**

## Практическая работа № 9

**Тема: «Типы химических реакций. Условия протекания химических реакций. Типы химических реакций»**

**Цель работы:** ознакомление с основными типами химических реакций и условиями их протекания. Экспериментально осуществить реакции разных типов; исследовать условия и признаки химических реакций.

**Оборудование и реактивы:** спиртовка, спички, держатель, штатив с пробирками, штатив лабораторный, медная проволока, малахит, железные опилки, раствор сульфата меди(II), раствор соляной кислоты, раствор гидроксида натрия, фенолфталеин.

**Ход работы:**

1. Медную проволоку закрепить в держателе, внести в пламя спиртовки. Что наблюдаете? Укажите тип реакции, отметьте условия и признаки реакции.
2. В пробирку поместите немного малахита, закрепите пробирку в лапке лабораторного штатива, прогрейте спиртовкой и начните нагревание малахита. Что наблюдаете? Укажите тип реакции, отметьте условия и признаки реакции.
3. В пробирку налейте 2 мл раствора сульфата меди(II) и поместите в раствор железные опилки. Что наблюдаете? Укажите тип реакции, отметьте условия и признаки реакции.

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод.

Образцеформления работы

Что сделали?	Что наблюдали?	Выводы
Медную проволоку закрепили в держателе и внесли в пламя спиртовки	Окраска проволоки изменилась с красной на черную	Произошла химическая реакция, о чем свидетельствует изменение окраски $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ это реакция соединения
Нагреваем пробирку с кусочком малахита	Окраска изменилась с зеленой на черную, на стенках пробирки появились капельки воды	Произошла реакция разложения, о чем свидетельствует изменение окраски и выделение газа $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2\uparrow +$



		$H_2O + 2CuO$ это реакция разложения
В пробирку с сульфатом меди (2) поместили железные опилки	Изменение окраски с серой на красную	Произошла реакция, о чем свидетельствует изменение окраски $CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$ это реакция замещения
В пробирку с карбонатом натрия прилили соляную кислоту	Выделение пузырьков газа	$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$ это реакция обмена

**Вывод:** на практике осуществили реакции изученных типов, исследовали условия и признаки химических реакций.

## Раздел 6. Растворы

### Практическая работа № 10

**Тема:** Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества

**Цель работы:** научиться отмерять мерным цилиндром воду определенного объема, готовить раствор с заданной массовой долей растворённого вещества. Научиться делать расчеты по математическим формулам.

**Реактивы и оборудование:**

Реактивы:	Кристаллическая поваренная соль - NaCl;  Вода – H <sub>2</sub> O
Оборудование:	1. Два химических стакана 
	2. Весы с разновесами:



3. Мерный цилиндр



4. Шпатель (ложка)



5. Стеклянная палочка



## Инструкция по выполнению практической работы

Проведите мысленный эксперимент, решив следующую практическую задачу:

*В медицине используют так называемый **физиологический раствор**,*

представляющий собой **0,9%-ный раствор хлорида натрия в воде**.  
Рассчитайте объем воды и массу соли, которые необходимо взять для приготовления 0,5 кг такого раствора. Плотность воды 1000 г/л.

1. Рассчитайте массу соли, необходимую для приготовления раствора.



2. Рассчитайте массу, а затем и объем воды, необходимый для приготовления раствора. **Помните! Плотность воды  $\rho(H_2O) = 1000$  г/л или 1 г/мл**

$$\rho = m/V$$

3. С помощью мерного цилиндра отмерьте рассчитанный объем воды.

4. Перелейте воду в химический стакан.

5. Соберите весы: ввинтите металлический стержень в основание, закрепите на нем муфту и в муфте закрепите коромысло весов с чашками.

6. На одну чашку поставьте чистый сухой химический стакан и уравновесьте весы с помощью разновесов.

7. Добавьте на вторую чашку весов разновесы, соответствующие рассчитанной массе соли.

8. С помощью шпателя **ПОНЕМНОГУ** добавляйте соль в стакан, пока весы не придут в состояние равновесия.

9. Перенесите навеску (взвешенную соль) в воду.

10. Перемешивайте раствор палочкой до тех пор, пока вся соль не растворится.

11. Оформите отчет в произвольной форме

12. Сделайте вывод, исходя из цели

## Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека

## Практическая работа № 11

**Тема:** Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам

**Цель:** научить анализировать информацию, сортировать ее для решения заданной задачи, выявлять ключевые проблемы, генерировать альтернативные пути решения и оценивать их, выбирать оптимальное решение и формировать программы действий и т.п.

**Кейс** – совокупность учебных материалов, в которых сформулированы практические проблемы, предполагающие коллективный или индивидуальный поиск их решения, это описание проблемной ситуации на основе реальных фактов, случаев, которые можно перевести в статус задачи, и затем решать с последующей рефлексией хода и ресурсов решения.

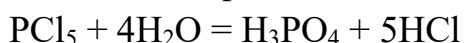
В качестве кейсов можно использовать любые тексты (материалы газет, журналов, материалы из интернет и др.). Кейсы могут быть практическими (для закрепления ЗУН), обучающими (для решения учебных и воспитательных задач), научно-исследовательскими (для осуществления исследовательской деятельности и формирования исследовательской компетентности). Кейс–метод предназначен для получения знаний по дисциплинам, темам, истина в которых неоднозначна, поэтому очень сложно использовать его в химии.

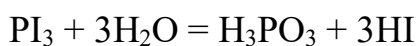
### Кейс №1 «фосфор, его химические свойства»

**Химические свойства.** Наиболее активен белый фосфор. Он окисляется на воздухе. При горении фосфора в избытке кислорода получается  $P_2O_5$ . При недостатке кислорода получается  $P_2O_3$ . Самовоспламеняется на воздухе за счет выделяющейся при окислении теплоты. Красный фосфор на воздухе окисляется медленно, не самовоспламеняется. Черный фосфор на воздухе не окисляется. Оксид фосфора(V) — кислотный оксид. Он реагирует с водой с выделением большого количества теплоты. При этом сначала образуется полимерная метафосфорная кислота  $(HPO_3)_n$ . При обработке горячей водой она превращается в трехосновную ортофосфорную кислоту средней силы  $H_3PO_4$ :

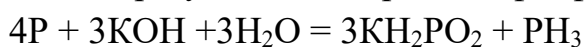


Фосфор взаимодействует с галогенами с выделением большого количества тепла. Галогенами образует тригалогениды и пентагалогениды. Все галогениды фосфора легко гидролизуются до ортофосфорной  $H_3PO_4$ , фосфористой  $H_3PO_3$  и галогеноводородной кислот:





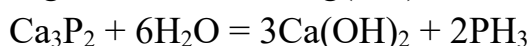
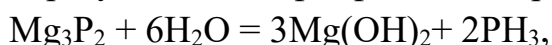
С серой фосфор образует сульфиды. С водородом непосредственно в реакцию не вступает. При взаимодействии с разбавленным раствором гидроксида калия КОН образуется газообразный фосфин  $PH_3$ :



Фосфин имеют характерный запах тухлой рыбы.

Фосфин  $PH_3$  по химическим свойствам напоминает аммиак  $NH_3$ , но менее устойчив.

Фосфор при сплавлении реагирует с металлами. С щелочноземельными образует ионные фосфиды  $M_3P_2$ , разлагающиеся при контакте с водой:




Фосфор входит в состав неорганических кислот. Это ортофосфорная кислота  $H_3PO_4$  (ее соли — ортофосфаты, моногидрофосфаты,  $Na_2HPO_4$  и дигидрофосфаты,  $Ca(H_2PO_4)_2$ ); метафосфорная кислота  $(HPO_3)_n$  (ее соли — метафосфаты), одноосновная фосфорноватистая кислота  $H_3PO_2$  (ее соли — гипофосфиты,  $NaH_2PO_2$ ), двухосновная фосфористая кислота  $H_3PO_3$  (ее соли — фосфиты,  $Na_2HPO_3$ ). **Применение:** Белый фосфор используется при изготовлении фосфорной кислоты  $H_3PO_4$  (для получения пищевых фосфатов и синтетических моющих средств). Применяется при изготовлении зажигательных и дымовых снарядов, бомб.

Красный фосфор используют в изготовлении минеральных удобрений, спичечном производстве. Фосфор применяется в производстве сплавов цветных металлов как раскислитель, служит легирующей добавкой. Используется в производстве магнитомягких сплавов, при получении полупроводниковых фосфидов. Соединения фосфора служат исходными веществами для производства медикаментов. **Физиологическое действие:** Соединения фосфора токсичны. Смертельная доза белого фосфора — 50—150 мг. Попадая на кожу, белый фосфор дает тяжелые ожоги. Боевые отравляющие вещества зарин, зоман, табун являются соединениями фосфора. Острые отравления фосфором проявляются жжением во рту и желудке, головной болью, слабостью, рвотой. Через 2—3 суток развивается желтуха. Пыль красного фосфора, попадая в легкие, вызывает пневмонию.

## **Кейс №2 «фосфор, аллотропия, физические свойства».**

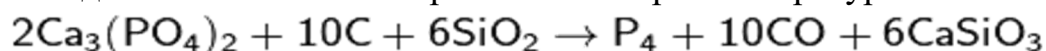
«Содержание кейса:

<b>P</b>  <b>30,97</b> <b>4</b>  <b>3s<sup>2</sup>3p</b> <b>3</b>	
	Белый, красный, жёлтый, черный фосфор

Фосфор (от др.-греч. φῶς — свет и φέρω — несу; φωσφόρος — светоносный; лат. Phosphorus) — химический элемент третьего периода периодической системы Д. И. Менделеева; имеет атомный номер 15. Один из распространённых элементов земной коры. Концентрация в морской воде 0,07 мг/л. В свободном состоянии не встречается из-за высокой химической активности. Образует около 190 минералов, важнейшими из которых являются апатит Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>(F,Cl,OH), фосфорит и другие. Фосфор содержится во всех частях зелёных растений, ещё больше его в плодах и семенах. Содержится в животных тканях, входит в состав белков и других важнейших органических соединений (АТФ, ДНК), является элементом жизни.

**Фосфор** открыт гамбургским алхимиком Хеннигом Брандом в 1669 году. Подобно другим алхимикам, Бранд пытался отыскать философский камень, а получил светящееся вещество. Бранд сфокусировался на опытах с человеческой мочой, так как полагал, что она, обладая золотистым цветом, может содержать золото или нечто нужное для добычи. Первоначально его способ заключался в том, что сначала моча отстаивалась в течение нескольких дней, пока не исчезнет неприятный запах, а затем кипятилась до клейкого состояния. Нагревая эту пасту до высоких температур и доводя до появления пузырьков, он надеялся, что, сконденсировавшись, они будут содержать золото. После нескольких часов интенсивных кипячений получались крупинки белого воскоподобного вещества, которое очень ярко горело и к тому же мерцало в темноте. Бранд назвал это вещество *phosphorus mirabilis* (В древнегреческой мифологии имя Фосфор (или Эосфор, др.-греч. Φωσφόρος) носил страж Утренней звезды., лат. «чудотворный носитель света»). Существуют данные, что фосфор умели получать ещё арабские алхимики в XII в. То, что фосфор — простое вещество, доказал Лавуазье.

Получение: Фосфор получают из апатитов или фосфоритов в результате взаимодействия с коксом и кремнезёмом при температуре 1600 °С:



**Физические свойства** В обычных условиях существует только три аллотропических модификации фосфора, а в условиях сверхвысоких давлений — также **металлическая** форма. Все модификации различаются по **цвету, плотности** и другим физическим характеристикам; заметна тенденция к резкому убыванию химической активности при переходе от белого к металлическому фосфору и нарастанию металлических свойств.

#### **Аллотропные модификации фосфора**

**Белый фосфор** представляет собой белое вещество (из-за примесей может иметь желтоватый оттенок). По внешнему виду он очень похож на очищенный воск или парафин, легко режется ножом и деформируется от небольших усилий.

Белый фосфор имеет молекулярное строение; формула  $P_4$ . Отливаемый в инертной атмосфере в виде палочек (слитков), он сохраняется в отсутствие воздуха под слоем очищенной воды или в специальных инертных средах.

Химически белый фосфор чрезвычайно активен. Например, он медленно окисляется кислородом воздуха уже при комнатной температуре и светится (бледно-зелёное свечение). Явление такого рода свечения вследствие химических реакций окисления называется хемилюминесценцией (иногда ошибочно фосфоресценцией).

Белый фосфор не только активен химически, но и весьма ядовит (вызывает поражение костей, костного мозга, некроз челюстей). Летальная доза белого фосфора для взрослого мужчины составляет 0,05—0,1 г.

**Красный фосфор** — это более термодинамически стабильная модификация элементарного фосфора. Впервые он был получен в 1847 году в Швеции австрийским химиком А. Шрёттером при нагревании белого фосфора при 500 °С в атмосфере угарного газа (СО) в запаянной стеклянной ампуле.

Красный фосфор имеет формулу  $P_n$  и представляет собой полимер со сложной структурой. В зависимости от способа получения и степени дробления, красный фосфор имеет оттенки от пурпурно-красного до фиолетового, а в литом состоянии — тёмно-фиолетовый с медным оттенком, имеет металлический блеск. Химическая активность красного фосфора значительно ниже, чем у белого; ему присуща исключительно малая растворимость. Ядовитость его в тысячи раз меньше, чем у белого, поэтому он применяется гораздо шире, например, в производстве спичек (составом на основе красного фосфора покрыта тёрочная поверхность коробков). При хранении на воздухе красный фосфор в присутствии влаги постепенно окисляется, образуя гигроскопичный оксид, поглощает воду и отсыревает («отмокает»), образуя вязкую фосфорную кислоту; поэтому его хранят в

герметичной таре. При «отмокании» — промывают водой от остатков фосфорных кислот, высушивают и используют по назначению.

### **Чёрный фосфор**

Чёрный фосфор — это химически наименее активная форма элементарного фосфора. Впервые чёрный фосфор был получен в 1914 году американским физиком П. У. Бриджменом. Чёрный фосфор представляет собой чёрное вещество с металлическим блеском, жирное на ощупь и весьма похожее на графит, и с полностью отсутствующей растворимостью в воде или органических растворителях. Имеет атомную кристаллическую решетку. Поджечь чёрный фосфор можно, только предварительно сильно раскалив в атмосфере чистого кислорода до 400 °С.

### **Практическое занятие №12**

**Защита:** Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией



## 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Дисциплина ООД. 09 Химия

Формат проведения - дифференцированный зачет (контрольная работа в форме теста)

Преподаватель Е. А. Корнеева

Группа А -11, Д -11, Д- 12

Количество теоретических вопросов:

- Раздел 1. Основы строения вещества
- Раздел 2. Химические реакции
- Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ
- Раздел 4. Строение и свойства органических веществ
- Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций
- Раздел 6. Растворы
- Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека

Максимальное время выполнения всего задания для каждого студента - 45 мин

- Общее время проведения дифференцированного зачета - 45 мин

#### **Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета (Химия)**

Контрольная работа по химии  
**1 вариант (задания с одним правильным ответом)**  
**ООД. 09 Химия**  
Дифференцированный зачет  
очная форма обучения  
Группа Д -11, Д – 12, А -11.

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 2.6, ПК 4.3**

1. Элемент, в атоме которого вокруг ядра движется 21 электрон – это  
Составить электронную и графическую формулу этого атома.

2. В Периодической системе химических элементов номер периода соответствует числу:

а) уровней, по которым распределены электроны в атоме;



а) 2,3 диметилпентан;

б) 3,4 диметил-4-этилгептен-1

Записать общую формулу алкенов.

13. Тип гибридизации у алкенов:

а)  $sp$ ; б)  $sp^2$ ; в)  $sp^3$ ; г)  $sp^4$ .

14. Реакция нейтрализации – это взаимодействие

а) двух солей;

б) основания и кислоты;

в) основания и металла;

г) кислоты и соли.

15. Начертить таблицу и заполнить ее, распределив по классам предложенные соединения: соли, основания, кислоты

$CaCl_2$ ,  $CaCO_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $CaO$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaCO_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Ca_2(OH)_4$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaCO_3$ .

16. Составить химические уравнения следующих химических реакций:

а)  $Al + Cl_2 = AlCl_3$

б)  $H_2O = H_2 + O_2$

17. Реакция присоединения галогеноводородов к алкенам идет по правилу:

а) Вюрца

в) Кучерова

б) Зайцева

г) Марковникова

18. Гомологом  $C_7H_{16}$  является:

1) 2 метилгексан;

2) 3 – метилоктен;

3) 3 – метилгексан;

4) октан

19. Качественная реакция на двойную связь:

а) обесцвечивание бромной воды;

б) поглощение водорода;

в) образование осадка с оксидом серебра;

г) полимеризации

20. Способность соединяться между собой и образовывать цепи различной формы, характерна только для атомов:

а) азота;

б) углерода;

в) серы;

г) фтора

21. Написать уравнение реакции, в результате которой можно получить диэтиловый эфир

22.  $C_nH_{2n}O_2$  – общая формула:

а) карбоновых кислот;

б) альдегидов;

в) спиртов;

г) сложных эфиров

23. Изомером бутаналя является:



среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изд. ЮРАЙТ, 2020. — 383 с.— ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451563>

4. **Суворов, А.В.** Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Изд. ЮРАЙТ, 2020. — 343 с.— ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/4526225>.

**Суворов, А.В.** Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Изд. ЮРАЙТ, 2020. — 378 с.— ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452623> Дополнительная: 1. **Ерохин, Ю.М.** Химия: задачи и упражнения: учеб. пособие / Ю.М. Ерохин - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. – 288 с.