

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**

на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Автомеханический колледж»

/Лучковский.Р.Н/

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Протокол №\_10\_

«\_\_16\_\_»\_\_06\_\_2021\_г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ И ПРАКТИЧЕСКИМ  
ЗАНЯТИЯМ  
Дисциплины естественно-математического цикла  
ОДП.03 Химия**

Специальность	23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»
Дисциплина	ОДП.03. Химия 2 курс

*ДЛЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО ПССЗ/ППКРС*

*СРОК ОБУЧЕНИЯ – 2 ГОДА 10 МЕСЯЦЕВ*

Сборник методических указаний к лабораторным работам практическим занятиям по дисциплине «ОДП.03 Химия» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО), рабочей программы «ОДП.03 Химия» и предназначен для обучающихся по профессии **23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»**, входящей в состав укрупнённой группы профессий **23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта»**.

**Организация-разработчик:**

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

**Составитель:**

Леонтьева Е.С., преподаватель СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж».

РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ  
на заседании Методической комиссии естественно-математического цикла  
цикла СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Перечень практических и лабораторных работ .....	6
3. Подготовка и порядок проведения лабораторных работ.....	7
4. Информационное обеспечение обучения.....	9
5. Практические занятия с №1 по №10.....	10
6. Лабораторные работы с №1 по №3.....	26
7. Приложение (образец выполнения работ).....	30

## 1. Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации предназначены для обучающихся, в качестве практического пособия при выполнении лабораторных работ и практических занятий рабочей программы «ОДП.03 Химия» и предназначен для обучающихся по профессии **23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»**. На изучение общеобразовательной дисциплины ОДП.03 химия отводится 30 часов на 2 курсе, из них на проведение лабораторных и практических работ – 16 часов.

Цель данных методических указаний:

- оказание помощи студентам в выполнении лабораторных и практических работ по дисциплине «ОДП.03 Химия».
- способствовать освоению общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК.5. использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся с целью систематизации и углубления знаний, полученных при изучении дисциплины **ОДП.03 химия**, практической отработке обучающимися навыков по выполнению химического эксперимента, закрепление теоретических знаний, а так же ознакомление с организацией рабочего места, технологическим оборудованием и инвентарем, правилами техники безопасности при работе в кабинете химии выполнение лабораторных работ и практических занятий направлено на формирование **следующих умений:**

- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших органических и неорганических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений
- Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций
- Осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах

- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

В результате выполнения лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «ОДП.03 Химия» обучающиеся должны:

**- знать**

- основные классы неорганических и органических соединений, их классификацию, свойства, типы химических реакций, основные способы получения некоторых веществ, их применение

- Теорию электролитической диссоциации,

- периодический закон и Периодическую систему Д.И. Менделеева с позиций современной теории строения атома

-Теорию химического строения А.М.Бутлерова, современные представления о строении органических веществ

- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории

**-уметь**

- проводить реакции ионного обмена и качественные реакции ионов, определять реакцию среды в растворах при помощи индикаторов

- охарактеризовывать свойства металлов на основании их положения в Периодической системе Д.И.Менделеева и электрохимическом ряду напряжений металлов

- проводить реакции лабораторных способов получения некоторых органических веществ (альдегидов, сложных эфиров и др.)

- распознавать органические вещества по программе) на основе их строения и свойств

- описывать свойства органических веществ, составлять уравнения реакций

- решать расчетные и расчетно-экспериментальные задачи

- уточнять цели и определять задачи эксперимента в соответствии с инструкцией, наблюдать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать полученные результаты и делать выводы при выполнении химического эксперимента

- моделировать молекулы органических веществ

- применять теоретические знания для решения конкретных практических заданий

-составлять план эксперимента по инструкции, выполнять отчет в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению лабораторных и практических работ.

**владеть практическими навыками** правильного обращения с химическими реактивами и оборудованием, выполнению химического эксперимента по инструкции в соответствии с правилами по технике безопасности, изготавливать простейшее оборудование, необходимое для проведения химического эксперимента, изображать проведение эксперимента в виде рисунков, таблиц, диаграмм; самостоятельной работы с учебной литературой (учебники, справочники, интернет-ресурсы и др.) при решении контрольных вопросов

## 2. Перечень лабораторных работ и практических занятий

Наименование разделов, тем	№	Темы лабораторных и практических работ	Количество часов
<b>Раздел 5. Строение и свойства органических веществ</b>			

<b>Тема 5.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ	1	<b>Практическое занятие №1:</b> Решение задач на определение массовой доли элементов в сложном веществе	1
	2	<b>Практическое занятие №2:</b> Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, изомеры.	1
<b>Тема 5.2.</b> Свойства органических соединений	3	<b>Практическое занятие №3</b> Номенклатура и изомерия алканов	1
	4	<b>Практическое занятие №4</b> Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты.	1
	5	<b>Практическое занятие №5</b> Классификация, номенклатура и применение карбонильных соединений	1
	6	<b>Лабораторная работа №1</b> Свойства уксусной кислоты	1
	7	<b>Практическое занятие №6</b> Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы	1
<b>Тема 5.3.</b> Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека	8	<b>Практическое занятие №7</b> Генетическая связь между классами органических соединений	1
	9	<b>Лабораторная работа №2</b> Решение экспериментальных задач	1
	10	<b>Лабораторная работа №3</b> Качественные реакции на углеводы и белки	1
	11	<b>Контрольная работа №1</b>	1
<b>Раздел 6. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>			
<b>Тема 6.1</b> Химия в быту и производственной деятельности человека	12	<b>Практическое занятие №8</b> Поиск и анализ кейсов о видах и применении металлов и сплавов как конструкционных материалов.	1
	13	<b>Практическое занятие №9</b> Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ: лаки, краски, растворители.	1
	14	<b>Практическое занятие №10</b> Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией	2
	15	<b>Дифференцированный зачет</b>	1
<b>ВСЕГО:</b>			16

### 3. Подготовка и порядок проведения лабораторных и практических работ

Подготовка и порядок проведения лабораторных и практических работ включает подготовку преподавателя, студентов и места проведения. Подготовка преподавателя состоит из анализа форм и методов проведения данной работы и подготовки заданий для студентов. Работы проводятся в соответствии с инструкцией по охране труда

#### **Инструкция по охране труда № 5-12**

#### **При проведении лабораторных и практических работ по химии**

##### 1. Общие требования безопасности

1.1. К проведению лабораторных и практических работ по химии допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья

1.2. Студенты должны соблюдать правила поведения, расписание занятий, установленные режимы труда и отдыха.

1.3 При проведении лабораторных и практических занятий по химии возможно воздействие следующих повреждающих факторов: химические ожоги при попадании на кожу или в глаза едких химических веществ; термические ожоги при неаккуратном нагревании жидкостей; порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой; возникновение пожара при неаккуратном обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями

1.4. Кабинет химии должен быть оснащен медицинской аптечкой с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств.

1.5. Студенты обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Кабинет химии должен быть оснащен двумя огнетушителями, ящиком с песком и двумя накидками из огнезащитной ткани

1.6. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить преподавателю. При неисправности оборудования прекратить работу и сообщить об этом преподавателю

1.7. В процессе работы студенты должны соблюдать порядок проведения опытов и практических занятий, правила личной гигиены, соблюдать чистоту рабочего места

1.8. Студенты, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности в соответствии с «Правилами внутреннего распорядка для обучающихся» и со всеми обучающимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда

## **2. Требования безопасности перед началом работы**

2.1. Изучить содержание и порядок проведения лабораторной или практической работы, а также безопасные приемы его выполнения

2.2. При проведении работы, связанной с нагреванием жидкостей до температуры кипения, использованием разъедающих растворов подготовить защитные очки

2.3. Подготовить к работе рабочее место, убрать все лишнее, убрать с прохода сумки

2.4. Проверить исправность оборудования, приборов, целостность лабораторной посуды.

## **3. Требования безопасности во время работы**

3.1. Соблюдать все указания преподавателя по безопасному обращению с реактивами, порядку выполнения работы

3.2. Подготовленный к работе прибор или установку показать преподавателю

3.3. Запрещается самостоятельно проводить любые опыты, не предусмотренные данной работой

3.4. Запрещается выносить из кабинета и вносить в него любые вещества без разрешения преподавателя

3.5. Постоянно поддерживать порядок на рабочем месте, обо всех разливах растворов, а также о рассыпанных твердых реактивах немедленно сообщить преподавателю. Самостоятельно убирать любые химические реактивы запрещается

3.6. Обо всех неполадках в работе оборудования необходимо ставить в известность преподавателя, устранять самостоятельно неисправности запрещается

3.7. Перед проведением работы с нагреванием жидкости, использованием едких растворов надеть защитные очки

3.8. Для нагревания жидкостей использовать только тонкостенные сосуды, наполненные жидкостью не более чем на треть. В процессе нагревания не направлять горлышко сосуда на себя и на своих товарищей, не наклоняться над сосудами и не заглядывать в них.

3.9. Запрещается пробовать любые растворы и реактивы на вкус, а также принимать пищу и напитки в кабинете химии

## **4. Требования безопасности в аварийных ситуациях**

4.1. При разливе водного раствора кислоты или щелочи, а также при рассыпании твердых реактивов немедленно сообщить об этом преподавателю

- 4.2. При разливе легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ немедленно погасить открытый огонь спиртовки и сообщить об этом преподавателю
- 4.3. При воспламенении жидкости немедленно сообщить об этом преподавателю и по его указанию покинуть помещение
- 4.4. В случае, если разбилась лабораторная посуда, не собирать ее осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок
- 4.5. При возникновении аварийной ситуации каждый студент незамедлительно, не допуская паники, должен сообщить об этом преподавателю и в дальнейшем действовать в соответствии с его указаниями. В том случае, когда невозможно сообщить преподавателю или администрации лицея, действовать самостоятельно

#### **4.5.1. При возникновении пожара**

- прекратить выполнение учебного задания
- оповестить находящихся в кабинете и покинуть аварийное помещение
- вызвать пожарных по телефону 01
- сообщить о возгорании мастеру производственного обучения или администрации лицея

#### **4.5.2. При аварии системы отопления**

- прекратить выполнение учебного задания
- оценить масштабы аварии и в зависимости от степени опасности покинуть помещение или принять меры по прекращению подачи воды в помещение и начать сбор воды в емкости
- сообщить об аварии мастеру производственного обучения или администрации лицея

#### **4.5.3. При несчастном случае**

- попытаться оказать первую помощь пострадавшему
- сопроводить пострадавшего в медицинский пункт лицея или вызвать медицинских работников
- сообщить о несчастном случае мастеру производственного обучения или администрации лицея

### **5. Требования безопасности по окончании работы**

- 5.1. Погасить спиртовку специальным колпачком, не задувая пламя спиртовки ртом, а также не гасить ее пальцами
- 5.2. Привести в порядок рабочее место, сдать все оборудование, приборы, реактивы преподавателю, отработанные водные растворы слить в стеклянный сосуд вместимостью не менее 3 литров
- 5.3. Проветрить помещение и тщательно вымыть руки с мылом.

## **4. Информационное обеспечение обучения**

1. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. Химия. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень , - М. : Просвещение, 2022. — 128 с.
2. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. Химия : 11-й класс : базовый уровень : учебник ,— М : Просвещение, 2023. — 127 с.

### 3. Электронная библиотека

#### Дополнительные источники

#### 1. Электронные ресурсы:

- 1.1 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
- 1.2 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
- 1.3 <http://college.ru/himiya/>
- 1.4 <http://www.chemnet.ru>
- 1.5 <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
- 1.6 <http://www.hij.ru>



1.7 <http://chemistry.narod.ru>

1.8 <http://him-school.ru>

## 5. Лабораторные работы и практические занятия

### Практическое занятие №1

**Тема:** Решение задач на вывод формул по массовым долям элементов

**Цель работы:** решать задачи на нахождение молекулярной формулы вещества, если известны массовые доли элементов в веществе и относительная плотность по другому газу.

#### Краткие теоретические сведения:

**Массовая доля элемента в веществе показывает** – отношение относительной атомной массы элемента к относительной молекулярной массе всего вещества. Это можно

$$\omega(A) = \frac{x \cdot Ar(A)}{Mr(A_x B_y)}; \quad \omega(B) = \frac{x \cdot Ar(B)}{Mr(A_x B_y)}$$
$$x = \frac{\omega(A) \cdot Mr(A_x B_y)}{Ar(A)} \quad y = \frac{\omega(B) \cdot Mr(A_x B_y)}{Ar(B)}$$

выразить формулой:

**Ar** – относительная атомная масса элемента А ( смотри Периодическую систему химических элементов Д.И.Менделеева ), безразмерная величина.

**Mr** – относительная молекулярная масса .Равна сумме относительных масс атомов, входящих в состав молекулы. Величина безразмерная.

**Например:**  $Mr(CH_4) = Ar(C) + 4 Ar(H) = 12 + 4 = 16$

Массовую долю выражают в долях единицы или в процентах. Обозначают греческой буквой омега.

При выведении формул веществ, особенно в органической химии, часто используют относительную плотность газа.

**Относительная плотность газа X** – отношение абсолютной плотности этого (неизвестного) газа к абсолютной плотности другого (известного) газа В при одинаковых условиях:  $D(X, \text{ по газу В}) = \rho(\text{ газ X}) / \rho(\text{ газ В})$

Например, кислород тяжелее водорода в 16 раз, поскольку плотность кислорода по водороду равна:

$$D_H = M(O_2) / M(H_2) = 32 / 2 = 16$$

**Задача:** Массовая доля углерода равна 80% . а массовая доля водорода – 20%. Найти молекулярную формулу неизвестного газообразного вещества, если относительная плотность паров неизвестного вещества по водороду равна 15.

#### Решение:

1. Найдите относительную молекулярную массу неизвестного вещества. Для этого:  $Mr(\text{ неизвестного вещества}) = D_H * Mr(H_2) = 15 * 2 = 30$
2. Рассчитайте x для углерода и водорода (см. формулу расчета массовой доли элемента)  
 $X(C) = 0,8 * 30 / 12 = 2$   
 $X(H) = 0,2 * 30 / 1 = 6$   
Отсюда, формула неизвестного органического вещества  $C_2H_6$

Ответ:  $C_2H_6$

**Задание 1:** Решите задачу на нахождение молекулярной формулы вещества, если известны массовые доли элементов в веществе и относительная плотность неизвестного газообразного вещества по другому газу.

Задача 1: Найдите формулу углеводорода, если массовая доля углерода составляет 83,33%, массовая доля водорода – 16,67%. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 36.

Задание 2: Рассчитайте молекулярную массу неизвестного органического вещества, если пары этого вещества в 3,125 раз тяжелее кислорода.

**Контрольный вопрос:**

1. Что показывает массовая доля элемента в веществе?

**Сделайте вывод,** о возможности решения задач на нахождение молекулярной формулы вещества.

## Практическое занятие №2

**Тема:** Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, изомеры.

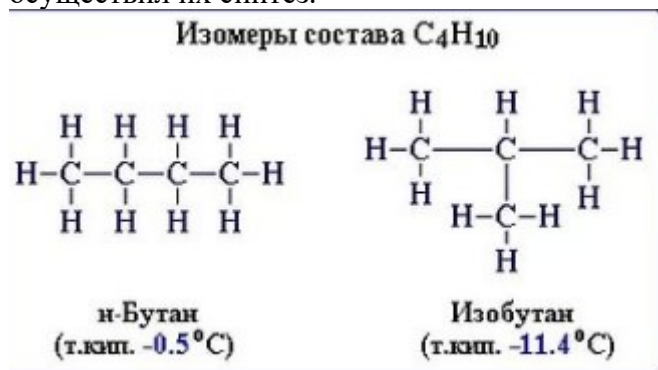
**Цель:** Научиться составлять полные и сокращенные структурные формулы органических веществ отдельных классов, находить изомеры по формуле.

**Знать:** «полная структурная формула», «молекулярная формула», «валентность», «изомеры»

**Уметь:** составлять структурные формулы и находить изомеры.

### Краткие теоретические сведения

Вы уже знакомы с основными положениями теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова, которая позволила объяснить многие явления в органической химии. Явление изомерии было открыто еще в 20-е годы XIX века, но объяснение получило только после создания теории. А.М.Бутлеров предсказал два изомера бутана, а затем осуществил их синтез.

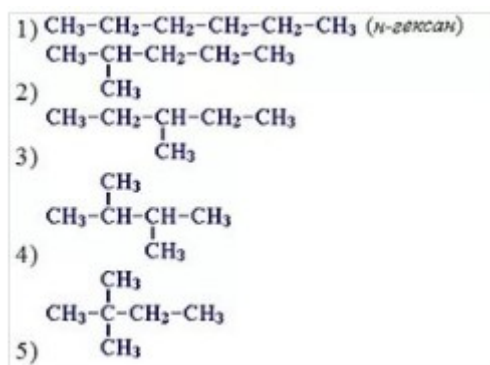


**Изомерами** называются соединения, имеющие одинаковый состав, но отличающиеся последовательностью соединения атомов в молекуле или расположением их в пространстве, а потому и свойствами.

В качестве примера можно привести различие в физических свойствах изомерных соединений состава  $C_5H_{12}$

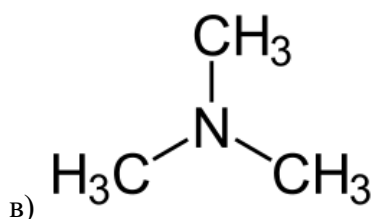
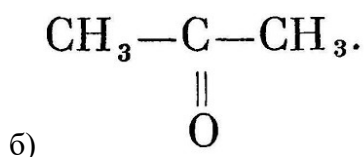
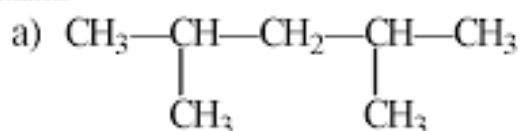
Формула	Агрегатное состояние при обычной температуре	Температура кипения, в $^\circ C$
$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	жидкость	+36,0
$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	жидкость	+27,9
$H_3C-C(CH_3)_2-CH_3$	газ	+9,5

Число изомеров возрастает с увеличением атомов углерода в соединении.



Для изображения изомеров Бутлеров использовал **структурные формулы**, которые отражают химическое строение, но не показывают расположение атомов в пространстве. Различают два вида изомерии: **структурную и пространственную**. **Структурные изомеры** отличаются последовательностью соединения атомов в молекуле. Кроме структурных выделены **пространственные изомеры**, у которых атомы в молекуле могут располагаться в пространстве по-разному, при этом не нарушается последовательность их соединения. Явление изомерии является причиной многообразия органических соединений.

**Задание 1.** Напишите молекулярную формулу следующих веществ:



**Задание 2.** Составьте полную структурную формулу бутана ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )

**Задание 3.** Составьте сокращенную структурную формулу 3-х изомерных веществ, молекулярная формула которых:  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

**Задание 4.** Определите, какие из предложенных веществ являются изомерами, напишите их по парам (например, б-г):

- а)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
- б)  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_3$
- в)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$
- г)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- д)  $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- е)  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

### Контрольный вопрос

Что собой представляют структурные формулы? Какую информацию о химическом соединении они несут?

**Сформулируйте вывод о проделанной работе**

### Практическое занятие №3.

**Тема: Номенклатура и изомерия алканов.**

**Цель: Научиться составлять структурные формулы изомерных алканов, давать им названия.**

#### Краткие теоретические сведения

В современной органической химии для наименования соединений используются несколько номенклатур, чаще всего используют историческую и международную IUPAC. Историческая (тривиальная) номенклатура, возникшая еще в древние времена, присваивала названия веществам преимущественно по происхождению (муравьиная, яблочная, янтарная кислоты, древесный спирт и т.д.)

Ведущей в современной химии является международная номенклатура IUPAC.

В основу международной номенклатуры положены названия предельных углеводородов неразветвленного строения.

Формула	Название
$\text{CH}_4$	Метан
$\text{C}_2\text{H}_6$	Этан
$\text{C}_3\text{H}_8$	Пропан
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Бутан
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Пентан
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Гексан
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Гептан
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Октан
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Нонан
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан

1. Выбирается главная цепь – самая длинная непрерывная углеродная цепь, которая содержит функциональную группу или характерную для непредельных углеводородов двойную либо тройную связь.

2. Нумерация углеродных атомов главной цепи начинается с того конца, к которому ближе заместитель или функциональная группа.

3. Положение углеродного радикала (начиная с простейшего) определяется атомом углерода главной цепи, с которым он связан.

4. Называется предельный углеводород, соответствующий данному классу соединений.
5. Углеводородные остатки или радикалы, находящиеся в боковой цепи, рассматриваются как заместители водородных атомов в главной цепи. Заместителями могут быть галогены и некоторые функциональные группы, например аминогруппа – NH<sub>2</sub>, нитрогруппа – NO<sub>2</sub>, и др.

Название = префикс + корень + суффикс

Корень - его название зависит от количества атомов углерода в цепи;

C<sub>1</sub>-«мет» ;

C<sub>2</sub>-«эт»; C<sub>3</sub>-«проп»; C<sub>4</sub>-«бут»; C<sub>5</sub>-«пент»; C<sub>6</sub>-«гекс»; C<sub>7</sub>-«гепт»; C<sub>8</sub>-«окт»; C<sub>9</sub>-«нон»; C<sub>10</sub>-«дек».

СУФФИКС указывает на определённый вид связи атомов углерода в соединении :

C-C (алканы) - **ан** ; C = C (алкены) – **ен** ; - C≡C -(алкины) –**ин**.

Кроме префикса , корня и суффикса для составления названий сложных соединений используют локанты и множительные приставки.

ЛОКАНТЫ – цифры или буквы, которые указывают положение заместителей и кратных связей , они могут ставиться перед префиксом или после суффикса .

МНОЖИТЕЛЬНЫЕ ПРИСТАВКИ – указывают число одинаковых заместителей или кратных связей :

Два - «ди -» ; три – «три»; четыре – «тетра-» пять-«пента-» ; шесть-«гекса-» ; семь-«гепта-» ; восемь-«окта-»; девять – «нано-». и т.д.

**Задание 1.** Составьте таблицу предельных углеводородов и их одновалентных радикалов

Предельные углеводороды		Одновалентные радикалы	
Название	Молекулярная формула	Название	Молекулярная формула
Метан	CH <sub>4</sub>	Метил	- CH <sub>3</sub>
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Этил	- C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>

Заполните таблицу для первых пяти углеводородов.

**Задание 2.** Составьте структурные формулы следующих алканов:

а) 2-метил-3-этилгептана , б) 2,3,3 – триметилпентана, в) 2,3,4 – триметилпентана

**Задание 3.** Запишите структурные формулы двух изомеров н-гептана и дайте им названия по международной номенклатуре

**Контрольный вопрос:** чем отличается тривиальная номенклатура от международной?

**Сформулируйте вывод о проделанной работе**

## Практическое занятие №4

**Тема:** Нефть. Состав и переработка нефти.

**Цель:** Познакомиться с составом и физическими свойствами нефти, промышленной первичной и вторичной переработкой нефти. Понимать, что такое «октановое число». Знать виды крекинга

### Краткие теоретические сведения

Природными источниками углеводородов являются:



Нефть- это сложная смесь углеводородов различного строения (в основном алканов, циклоалканов и ароматических углеводородов). Состав нефти различается в зависимости от месторождения. Кроме углеводородов нефть содержит органические соединения, включающие кислород, серу, азот. Сырую нефть не применяют. Для получения ценных продуктов нефть подвергают переработки. Различают первичную и вторичную переработку нефти. Первичная переработка заключается в **перегонке нефти** - разделение нефти на фракции, каждая из которых представляет смесь углеводородов с определенным интервалом температур кипения. Прямой перегонке подвергается вся добываемая нефть. Основными аппаратами при перегонки нефти являются **трубчатая печь и ректификационная колонна** (см. Рис.86). После отгонки от нефти светлых нефтепродуктов остается вязкая черная жидкость – **мазут**. Он представляет смесь тяжелых углеводородов. Его подвергают дополнительной переработке и перегоняют под уменьшенным давлением, чтобы предупредить разложение углеводородов. Из мазута выделяют смазочные масла. После отгонки мазута остается нелетучая темная масса **гудрон**, которая используется в производстве асфальта. **При перегонке нефти получают от 5 до 20% бензина.**

**В 1891г русским инженером В.Г.Шуховым был открыт крекинг процесс. Это вторичный процесс переработки нефтепродуктов. Процесс термического или каталитического расщепления молекул тяжелых углеводородов на более легкие. В результате образуются углеводороды с меньшим числом атомов в молекуле.**

Различают два вида крекинга: термический и каталитический. В бензине термического крекинга содержится много алкенов, которые повышают **детонационную стойкость бензина**.

**Детонация** – взрывное сгорание бензина. Детонационная стойкость бензина измеряется октановым числом. Октановое число – условная единица измерения, численно равная содержанию в объемных процентах 2,2,4-триметилпентана (изооктана) в смеси с н-гептаном которая, детонирует при той же степени сжатия, что и топливо. По этой шкале бензин с октановым числом 95 имеет такие же детонационные свойства, что и смесь 95% изооктана и 5% гептана. Детонационная стойкость зависит от строения углеводородов. Более высокие октановые числа имеют алканы разветвленного строения, а также алкены и арены (ароматические углеводороды). Содержание аренов в бензинах ограничивается из-за их канцерогенности. Октановое число бензина можно увеличить добавлением некоторых веществ. Раньше для этого использовали тетраэтилсвинец  $Pb(C_2H_5)_4$ , что приводило к выбросу очень вредных соединений свинца. Этилированные бензины в большинстве стран запрещены. В настоящее время для этих целей используют менее токсичные компоненты.

**Задание №2.** Прочитайте материал в учебнике и заполните следующую таблицу

Фракции нефти	Состав	Температура кипения	Применение
Бензин			
Лигроин			
Керосин			
Газойль (солярное масло)			

### Контрольный вопрос

Чем отличаются бензин прямой перегонки от бензина термического и каталитического крекинга? Ответ дайте в произвольной форме.

**Сформулируйте вывод.**

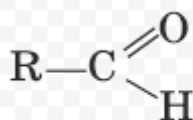
### Практическое занятие №5

**Тема:** Классификация и номенклатура карбонильных соединений.

**Цель:** познакомиться с классификацией карбонильных соединений, номенклатурой.

### Краткие теоретические сведения

Альдегиды и кетоны относятся к кислородосодержащим соединениям. Они являются карбонильными производными углеводородов, или карбонильными соединениями, так как содержат функциональную карбонильную группу  $C=O$ . **Альдегидами называются органические соединения, в молекулах которых углеводородный радикал связан с функциональной группой**



альдегиды



Названия альдегидов по Международной номенклатуре образуются от соответствующего алкана с прибавлением суффикса – **аль**. Альдегиды имеют и исторические названия.

Задание №1

Прочитайте материал учебника и составьте схему классификации карбонильных соединений. Приведите общую формулу гомологических рядов.

### Карбонильные соединения

Альдегиды		Добавить тривиальное название	Кетоны	
Формула	Название	Формула	Название	Добавить тривиальное название
	Метаналь	—	—	
	Этаналь	—	—	
	Пропаналь		Пропанон	
	Бутаналь		Бутанон	
	Пентаналь		Пентанон -3	

Задание 2.

Составьте структурные формулы изомеров состава  $C_6H_{12}O$  и назовите по международной номенклатуре.

#### Контрольный вопрос

1. Напишите структурные формулы: 2,3-диметилбутаналь и 2,4-диметилпентаналь.

Сделайте вывод о проделанной работе

### Практическое занятие №6

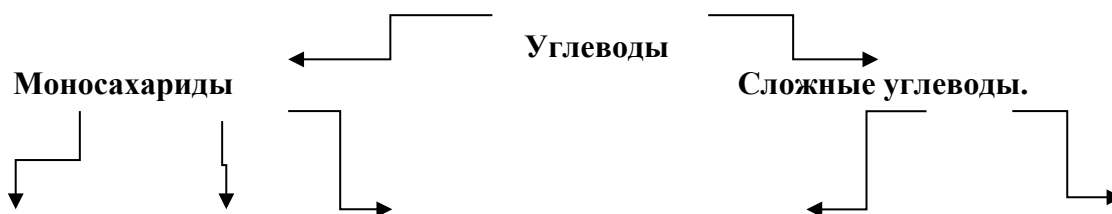
**Тема:** Полисахариды (крахмал и целлюлоза). Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы

**Цели работы:** Систематизировать знания об углеводах на примере крахмала и целлюлозы. Развивать навыки работы с учебной литературой при создании таблицы, характеризующей свойства крахмала и целлюлозы.

#### Краткие теоретические сведения

Углеводы – природные соединения. Являясь основным компонентом пищи, углеводы поставляют большую часть энергии, необходимой для жизнедеятельности. Некоторые углеводы входят в состав нуклеиновых кислот, осуществляющих биосинтез белка и передачу наследственных признаков. Углеводы широко распространены в природе и играют большую роль в биологических процессах живых организмов и человека. К ним относятся, например, виноградный сахар или глюкоза; свекловичный (тростниковый) сахар или сахароза, крахмал и целлюлоза и др. Название «Углеводы» возникло в связи с тем, что химический состав большинства соединений этого класса выражался формулой  $C_n(H_2O)_m$ . Дальнейшее исследование углеводов показало, что такое название является неточным.

#### Классификация углеводов



## **Тетрозы Пентозы Гексозы                      Олигосахариды   Полисахариды**

Молекулы углеводов имеют сложное строение. Основным способом образования углеводов на Земле является фотосинтез.

### **Краткие сведения о некоторых моно - и олигосахаридях.**

**Моносахариды:** пентозы (содержат 5 атомов углерода). К ним относятся рибоза  $C_5H_{10}O_5$  и дезоксирибоза  $C_5H_{10}O_4$ . Это белые кристаллические вещества, сладкие на вкус, растворимые в воде, входят в состав нуклеиновых кислот. Дезоксирибоза образует молекулу ДНК. Рибоза входит в состав различных РНК, АТФ и АДФ веществ, обладающих богатыми энергией связями и служащих важнейшими переносчиками энергии в живых организмах. К гексозам относятся глюкоза и фруктоза, которые являются изомерами. Это кристаллические вещества, белого цвета, сладкого вкуса, хорошо растворимые в воде.

**Олигосахариды:** К ним относят сахара, молекулы которых содержат небольшое число остатков моносахаридов. Например, дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза, трисахарид-рафиноза. Лактоза (молочный сахар) содержится в молоке. Это белое кристаллическое вещество, в три раза менее сладкое, чем сахароза. Для переработки лактозы в организме необходим фермент лактаза. Присутствие этого фермента более характерно для взрослого населения Северной Европы и не характерно для жителей Африки и стран Востока. Поэтому в данных регионах взрослое население не употребляет в пищу молоко. Кисломолочные продукты, не содержащие лактозы и являются очень полезными компонентами питания для населения любых регионов Земли.

**Полисахариды:** Являются природными полимерами. К ним относятся крахмал и целлюлоза (клетчатка). По свойствам эти вещества весьма различны.

**Задание:** Дайте сравнительную характеристику крахмалу и целлюлозе. В работе ответьте на следующие вопросы:

1. формула крахмала и целлюлозы
- 2.нахождение в природе
- 3.физические свойства (агрегатное состояние, цвет, вкус, запах, растворимость в воде)
- 4.Строение крахмала и целлюлозы (из остатков, какого моносахарида построена макромолекула крахмала и целлюлозы, молекулярная масса, структура молекулы крахмала и клетчатки)
- 5.Химические свойства:

Работу выполните в виде таблицы

Крахмал	Целлюлоза (клетчатка)

При заполнении таблицы воспользуйтесь учебником по органической химии 10кл. Кузнецова Н.Е., Титова И.М. параграф 44, стр.265-268. Параграф 45,стр.269-273

**Сделайте вывод о сходстве и различии строения и свойств крахмала и целлюлозы**

### **Контрольный вопрос:**

- 1.Какие вещества относятся к углеводам и почему им дано такое название?
- 2.Вы, вероятно, знаете, как крахмалют белье. Как бы вы объяснили смысл этой операции с позиции полученных знаний о крахмале, его способности к гидролизу, декстринах?

**Сделайте вывод о проделанной работе**

## Практическое занятие №7

**Тема:** «Генетическая связь между классами веществ с функциональными группами»

**Цель:** подтвердить уравнениями реакций генетические связи между классами органических соединений

### Краткие теоретические сведения

Школьный курс органической химии не охватывает всего многообразия существующих органических соединений и их признаков. Важно, чтобы у вас сформировалось общее представление об органической части природы. Наличие колоссального количества различных соединений, обеспечивающих существование всего живого на Земле, достигается очень экономичными средствами, наращиванием и ветвлением углеводородных цепей радикалов и небольшим числом количества функциональных групп. В малочисленности функциональных групп проявляются важные принципы устройства природы: экономность, минимизация, всеобщая взаимосвязь и взаимообусловленность, совершенство. Основой всех органических веществ являются углеводороды.

#### Задание №1

Вам предложена схема:

**Алканы → Алкены → Спирты → Альдегиды**

Составьте уравнения реакций, подтверждающие эту схему.

#### Задание №2

Каким образом можно получить фенол из метана? Составьте уравнения реакций

**Сделайте вывод о проделанной работе.**

## Контрольная работа №1

**Тема:** Структура и свойства органических веществ

**Цель:** Уметь применять знания, умения и навыки для решения заданий по пройденным темам.

**Ответом к заданиям 1–11 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа.**

1. 1. Вещество, состав которого выражен молекулярной формулой  $C_3H_8$ , относится к классу:  
1) арены      2) алканы      3) алкены      4) алкины
2. Название вещества, формула которого: 
$$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_2-OH \\ | \\ CH_3 \end{array}$$
  
1) бутанол-2      3) 2-метилбутанол-4  
2) пентанол-2      4) 3-метилбутанол-1
3. Фенол содержит функциональную группу:  
1) -ОН      2) -COOH      3) -COH      4) -NH<sub>2</sub>
4. Изомером бутановой кислоты является:  
1) бутанол  
2) пентановая кислота  
3) бутаналь  
4) 2-метилпропановая кислота
5. Для алканов характерна реакция:  
1) присоединения  $H_2$   
2) хлорирования на свету  
3) обесцвечивания раствора  $KMnO_4$   
4) полимеризации
6. Метанол реагирует с  
1) натрием      2) водой      3) водородом      4) метаном
7. Уксусная кислота вступает в реакцию с :  
1)  $ZnO$   
2)  $NaCl$   
3)  $CH_4$   
4)  $H_2O$
8. Верны ли утверждения:  
А Амины проявляют основные свойства  
Б. Аминокислоты проявляют только основные свойства  
1). верно только А  
2). верно только Б  
3). верны оба утверждения  
4). неверно ни одно из утверждений
9. Жиры получают с помощью реакции этерификации высших карбоновых кислот с:  
1) Метанолом  
2) Этанолом  
3) Этиленгликолем  
4) Глицерином
10. Природным полимером является:  
1) Полиэтилен    2) Стирол    3) Белок    4) Глицин
11. К дисахаридам относится:  
1) целлюлоза      2) глюкоза      3) сахароза      4) крахмал

Часть 2

**В заданиях 12-13 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.**

12. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

<u>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА</u>	<u>Класс</u>
А) $\text{CH}_3\text{COOH}$	1) одноатомные спирты
Б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	2) углеводы
В) $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_3$	3) предельные углеводороды
Г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	4) карбоновые кислоты
	5) ароматические углеводороды
	6) непредельные углеводороды

Ответ в формате

А	Б	В	Г

13. Установите соответствие между названием вещества и областью его применения:

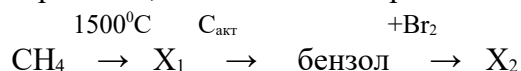
<u>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</u>	<u>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</u>
А) метан	1) бумажная промышленность
Б) целлюлоза	2) дезинфицирующее средство
В) этиловый спирт	3) топливо для газовых плит
Г) сахароза	4) кондитерские изделия
	5) консервант

А	Б	В	Г

Часть 3.

**Для заданий 14 и 15 запишите полное решение и ответ.**

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

15. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

### Практическое занятие №8

**Тема:** Поиск и анализ кейсов о видах и применении металлов и сплавов как конструкционных материалов.

**Цель:** Сравнить виды конструкционных материалов. Оценить последствия производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности.

**Источник:** [https://urpc.ru/student/pечать\\_izdania/009\\_702214193\\_Ovchinnikov.pdf](https://urpc.ru/student/pечать_izdania/009_702214193_Ovchinnikov.pdf)

Сварочные материалы классифицируют следующим образом:

- материалы, служащие в качестве основного металла для изготовления сварных конструкций;
- материалы, непосредственно участвующие в образовании сварного соединения, в частности металла шва. К ним относятся штучные плавящиеся электроды для ручной дуговой сварки, электродные проволоки и комбинированные электроды для дуговой сварки в защитных газах, под флюсом и для электрошлаковой сварки, присадочные материалы для различных способов сварки плавлением. В меньшей степени участвуют в формировании состава сварных швов флюсы и активные газы;
- материалы, непосредственно не участвующие в образовании металла шва: неплавящиеся электроды — угольные, графитовые, вольфрамовые; инертные защитные газы — аргон, гелий и др.; при электрической контактной сварке — электроды контактных машин.

Классификация сварочных материалов в связи с их большим разнообразием затруднена и до настоящего времени ни в России, ни в мире не разработана.

**Задание 1:** Составьте схему сравнения металлов и сплавов на их основе, которые чаще всего применяются

Группы свариваемых материалов	Вещества в составе	преимущества	Недостатки (в том числе опасность для здоровья)
1. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали перлитного класса с пределом текучести до 360 МПа			
2. Низколегированные теплоустойчивые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые стали перлитного класса			
3. Низколегированные конструкционные стали перлитного класса с пределом текучести выше 360 МПа			
4. Высоколегированные (высокохромистые) стали			

мартенситного, мартенситноферритного и ферритного классов с содержанием хрома от 10% до 30%			
5. Легированные стали мартенситного класса с содержанием хрома от 4% до 10%			
6.Чугуны			
7.Арматурные стали железобетонных конструкций			
8.Высоколегированные стали аустенитно-ферритного и аустенитного классов			
9.Чистый алюминий и алюминиево-марганцевые сплавы			
10.Нетермоупрочненные алюминиево-магниевые сплавы			
11.Термоупрочненные алюминиевые сплавы			
12.Медь			
13. Медноцинковые сплавы			
14.Медноникелевые сплавы			
15.Бронзы			
16.Титан и титановые сплавы			
17.Никель и никелевые сплавы			
18.Полиэтилен (PE)			

**Контрольный вопрос:** Чем чугун отличается от стали по составу. Какие преимущества есть у этих материалов и недостатки?

**Сформулируйте вывод.**

### Практическое занятие №9

**Тема:** Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ: лаки, краски, растворители.

**Цель:** найти вещества, которые используются как лакокрасочные, рассмотреть состав растворителей

По материалу основы смазки делятся на:

- минеральные — в их основе лежат углеводороды, продукты переработки нефти
- синтетические — получают путём синтеза из органического и неорганического (например, силиконовые смазки) сырья
- органические — имеют растительное происхождение (например: касторовое масло, пальмовое масло)

Смазки могут иметь комбинированную основу.

Существует две основных группы растворителей:

-Вещества органического происхождения.

-Неорганические вещества.

Наиболее популярными являются растворители первой группы. Вторая же характеризуется растворителями, в составе которых находятся аммиачные вещества, вода, производные аминовых веществ, соли, раствор фосфора и др.

Растворители органического происхождения подразделяются на три группы в зависимости от свойственных им физических характеристик. Выделяют:

-Легколетучие. К ним относят растворители, в основе которых лежит сольвент, бензин или уайт-спирит. Эти вещества предназначены для работы с красками на масляной основе, различными эмалями или красителями, в состав которых входит акрил. Подавляющее большинство растворителей, входящих в эту группу, отличается высокими показателями воспламеняемости, поэтому при работе с ними крайне важно соблюдать технику безопасности. Жидкость при этом следует держать вдали от источников открытого огня и воздействия высоких температур.

-Среднелетучие. Представителем этой группы растворителей является керосин. Чаще всего его применяют для разбавления масляных и акриловых красок.

-Труднолетучие вещества. К труднолетучим традиционно относят скипидар. Это вещество позволяет эффективно работать с лаками, эмалями, а также масляной краской.

**Задание 1:** найти информацию о том, какие лакокрасочные материалы использует в своей профессии «Мастер по ремонту автомобиля».

**Задание 2:** Какие растворители использует в своей профессии «Мастер по ремонту автомобиля».

**Контрольный вопрос:** Зачем нужны растворители? Опасны ли для человека данные вещества?

**Сформулируйте вывод.**

### Практическое занятие №10

Тема: Материалы в профессии «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобиля».

Цель: Подготовить мини-доклад с презентацией. Защитить, ответить на вопросы аудитории.



## Лабораторная работа №1

### Тема: Химические свойства уксусной кислоты

**Цели работы:** На примере уксусной кислоты, экспериментально подтвердить химические свойства карбоновых кислот. Формировать навыки работы в лаборатории, соблюдая правила по технике безопасности. Наблюдать и делать выводы.

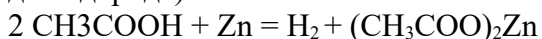
#### Краткие теоретические сведения

К числу важнейших функциональных групп органических соединений относится **карбоксильная группа -COOH**, наличие которой является главным признаком органических кислот и определяет их химические свойства.

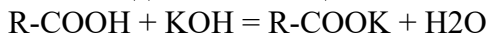
**Органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом, называют карбоновыми кислотами.**

Карбоновые кислоты (особенно растворимые в воде) обладают химическими свойствами, характерными для растворов неорганических кислот, т.е. **взаимодействуют с металлами, их оксидами, гидроксидами и солями (если соль образована слабой кислотой)**

1. Взаимодействие с металлами (расположенными в электрохимическом ряду напряжений до водорода)



2. Взаимодействие со щелочами. В общем виде уравнение реакции можно записать



3. Взаимодействиесолямислабыхкислот



Карбоновые кислоты вступают и в другие реакции.

К специфическим свойствам карбоновых кислот относится их взаимодействие со спиртами с образованием сложных эфиров.

#### Оборудование и реактивы

1. Раствор уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$

2. Раствор лакмуса

3. Раствор гидроксида натрия  $\text{NaOH}$

4. Раствор карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

5. Магний  $\text{Mg}$

Штатив с пробирками.

#### Ход работы

##### Опыт 1. Изменение окраски индикатора

Налейте в пробирку 1 мл раствора уксусной кислоты. Осторожно понюхайте этот раствор. Что ощущаете? Вспомните, где применяют уксусную кислоту дома. Добавьте раствор лакмуса. Что наблюдаете?

##### Опыт 2. Взаимодействие с щелочами

Уксусную кислоту, подкрашенную лакмусом нейтрализуйте раствором щелочи (гидроксида натрия). Как изменяется окраска индикатора? Почему?

##### Опыт 3. Взаимодействие с металлами

Налейте в пробирку 1 мл раствора уксусной кислоты и добавьте немного магния. Что наблюдаете? Как протекает реакция?

##### Опыт 4. Взаимодействие с солями

К раствору уксусной кислоты в пробирке добавьте раствор карбоната натрия. Слегка встряхните. Что наблюдаете?

Результаты опытов запишите в таблицу

Краткое описание опыта	Наблюдения	Уравнения реакций
------------------------	------------	-------------------

--	--	--

### **Сформулируйте вывод**

### **Контрольный вопрос**

Составьте уравнение реакции между масляной кислотой и этиловым спиртом. Как называется эта реакция?

## **Лабораторная работа № 2**

### **Тема: Качественные реакции на органические вещества**

**Цели работы:** Экспериментально закрепить знания о качественных реакциях на органические вещества. Формировать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности в кабинете химии. Научиться проводить наблюдения и делать выводы.

### **Краткие теоретические сведения**

Качественные реакции – характерные реакции, используемые для идентификации различных веществ. Эти реакции широко используются при проведении качественного анализа, целью которого является определение наличия вещества или ионов в растворах или смесях. Анализ органических веществ отличается от анализа неорганических веществ.

Свойства органического вещества зависят не только от его элементарного состава, но и наличия функциональных групп. Определение этих групп является важной задачей исследования органического соединения.

### **Оборудование и реактивы**

1. Раствор глицерина  $C_3H_5(OH)_3$
2. Раствор зеленого чая
3. Раствор гидроксида натрия  $NaOH$
4. Раствор сульфата меди (II)  $CuSO_4$
5. Раствор хлорида железа (III)  $FeCl_3$
6. Раствор альдегида

Штатив для пробирок, пробирки, стакан с горячей водой.

### **Ход работы**

#### **Опыт 1. Качественная реакция на многоатомные спирты**

Вначале получите гидроксид меди (II). Налейте в пробирку 1-2 мл сульфата меди (II), прибавьте раствор щелочи до появления признаков реакции. К образовавшемуся осадку добавьте немного глицерина. Осторожно встряхните. Что при этом наблюдаете? Как при этом изменилось состояние веществ в пробирке и каким стал цвет раствора? Какие признаки химической реакции можно отметить?

#### **Опыт 2. Качественная реакция на фенольные соединения**

К раствору зеленого чая добавить 1-2 капли раствора хлорида железа (III)

#### **Опыт 3. Качественная реакция на альдегидную группу**

В чистую пробирку прилейте к сульфату меди (II) около 1 мл раствора гидроксида натрия (щелочь должна в избытке). Наблюдайте, что образовалось и какого цвета. К осадку прибавьте 0,5 мл раствора альдегида, пробирку взболтайте до образования светло-синего раствора. Смесью слабо нагрейте в стакане с горячей водой. Как изменится окраска раствора? Результаты опытов оформите в виде таблицы

Название опыта	Наблюдения	Уравнения реакций

При оформлении отчета о проделанной работе, можете воспользоваться учебником по химии для 10 класса.

1. Тема «Многоатомные спирты», стр.156 - 158

2. «Фенолы», стр.169

3. «Альдегиды», стр.178

**После выполнения работы необходимо тщательно вымыть руки.**

### Контрольные вопросы

1. Даны водные растворы этанола и этиленгликоля. Как экспериментально отличить их?
2. Какая еще реакция используется для обнаружения альдегидной группы?

## Лабораторная работа №3

### Тема: Качественные реакции на углеводы и белки

**Цели работы:** Экспериментально подтвердить наличие функциональных групп в молекуле глюкозы, проделать качественные реакции на белки. Отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности в кабинете химии; наблюдать и делать выводы

#### Краткие теоретические сведения

Углеводы, белки и жиры являются веществами живых клеток. Наличие колоссального количества различных соединений, обеспечивающих существование всего живого на Земле, достигается очень экономными средствами, наращиванием и ветвлением углеродных цепей и радикалов и небольшим числом функциональных групп. В малочисленности функциональных групп проявляются важные принципы устройства природы: экономность, минимизация, всеобщая взаимосвязь и взаимообусловленность, совершенство. Так, например, многие представители класса углеводов являются многоатомными спиртами, т.е. содержат несколько гидроксильных групп. Такими углеводами являются глюкоза, сахароза, крахмал и др. Глюкоза по своему составу является альдегидоспиртом, т.е. содержит две функциональные группы: альдегидную и гидроксильную.

Крахмал  $(C_6H_{10}O_5)_n$  является природным высокомолекулярным соединением и представляет собой смесь двух полисахаридов: амилозы и амилопектина. Макромолекулы крахмала состоят из остатков альфа-глюкозы. **Качественной реакцией на крахмал является реакция с йодом.**

Если к 1-2 мл крахмального клейстера добавить спиртовой раствор йода  $I_2$ , то появляется синее окрашивание. При нагревании окраска исчезает, а при остывании вновь появляется.

Белки обладают очень сложной структурой и содержат различные функциональные группы. Для обнаружения белков в растворе выполняют цветные реакции на белки:

#### 1. Биуретовая реакция

При проведении биуретовой реакции к раствору белка приливают растворы щелочи и соли меди (II). Присутствие белков обнаруживается по появлению розово-фиолетовой окраски

#### 2. Ксантопротеиновая реакция (от греч. рыжий)

Она осуществляется нагреванием раствора белка с концентрированной азотной кислотой. При этом возникает желтое окрашивание. При ожоге кожи азотной кислотой также появляется желтое пятно.

### Оборудование и реактивы

1. Раствор глюкозы  $C_6H_{12}O_6$
  2. Раствор куриного белка
  3. Раствор гидроксида натрия  $NaOH$
  4. Раствор сульфата меди (II)  $CuSO_4$
  5. Спиртовой раствор йода  $I_2$
  6. Кусочек белого хлеба и картофеля
- Пробирки, штатив для пробирок, стакан с горячей водой

### Ход работы

#### Опыт 1. Подтвердить наличие в глюкозе разных функциональных групп

В пробирку налейте 1-2 мл раствора сульфата меди (II), прилейте раствор гидроксида натрия до образования осадка. Добавьте раствор глюкозы и встряхните пробирку. Что при этом наблюдаете? После этого опустите пробирку в стакан с горячей водой. Что теперь наблюдаете? Объясните результаты опытов.

#### Опыт 2. Качественная реакция на крахмал

Докажите опытным путем, что картофель и белый хлеб содержат крахмал

#### Опыт 3. Качественные (цветные) реакции на белки

В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора щелочи, а затем несколько капель раствора медного купороса. Что наблюдаете?

#### Результаты опытов оформите в таблице

Краткое описание опыта	Наблюдения	Уравнения реакций

Сделайте вывод о наличии функциональных групп в молекуле глюкозы, качественных реакциях на крахмал и белки

#### Контрольные вопросы

1. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар) по строению - дисахарид, молекула которого состоит из остатков циклической формы глюкозы и циклической формы фруктозы. Вступает ли сахароза в качественные реакции на альдегидную группу?

## Приложение

### Образец выполнения работ

#### Лабораторная работа № 6

**Тема:** Факторы, влияющие на скорость химической реакции

**Цель работы:** изучить влияние различных факторов на скорость реакции, отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности в кабинете химии.

#### Оборудование

#### Приборы и реактивы:

1. Раствор хлорида меди(II)  $\text{CuCl}_2$
2. Железо в порошке, железная проволока  $\text{Fe}$
3. Цинк  $\text{Zn}$
4. Соляная кислота разной концентрации  $\text{HCl}$
5. Пероксид водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$
6. Оксид марганца (IV)  $\text{MnO}_2$
7. Раствор серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$
8. Штатив для пробирок, пробирки, лучинка, стакан с горячей водой

#### Ход работы

Краткое описание опыта	Наблюдения	Уравнения реакций
<b>Опыт 1.</b> Поместить в одну пробирку кусок железной проволоки длиной около 1 см, а в другую – немного железных опилок. Добавить в каждую пробирку по 1мл хлорида меди (II)	На проволоке и порошке виден красно-коричневый налет, в пробирке с порошком этот налет образуется быстрее. Голубой цвет раствора постепенно исчезает	$\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
<b>Опыт 2.</b> В две пробирки поместить по одной грануле цинка. В одну прилить соляную кислоту (1:3), а в другую – 1мл соляной кислоты (1:10).	Реакция идет в каждой пробирке. На поверхности гранулы цинка пузыри бесцветного газа. В пробирке с менее разбавленной кислотой реакция идет чуть быстрее.	$\text{Zn} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \quad \uparrow$
<b>Опыт 3.</b> В пробирку налить 2 мл пероксида водорода и внести в нее тлеющую лучинку, не прикасаясь к жидкости. Теперь в эту же пробирку поместить на кончике шпателя оксид марганца (IV) и внести тлеющую лучинку	В пробирке изменений нет. После добавления оксида марганца (IV) реакция идет бурно. Выделяется бесцветный газ, тлеющая лучинка	$2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

	вспыхивает	
<b>Опыт 4.</b> В две пробирки опустить по одной грануле цинка и добавить по 10 – 15 капель раствора серной кислоты. Одну пробирку опустить в стакан с горячей водой	В одной и другой пробирке происходит выделение бесцветного газа, но при нагревании газ выделяется интенсивнее	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

**Вывод:** на скорость химической реакции влияет концентрация (при увеличении концентрации скорость реакции возрастает), катализаторы (оп.3) , при нагревании скорость реакции увеличивается (в данном опыте 4), степень измельченности твердого вещества (при увеличении площади поверхности скорость реакции возрастает)

**Контрольный вопрос:** Что такое ферменты? Каковы их особенности?

Ответ: Ферменты – вещества, катализирующие биохимические реакции в организме. Ферменты являются полимерами (белками). Их действие избирательно, каждый фермент отвечает за определенную реакцию по типу «замок – ключ»