

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.07.2025 06:34:27

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add307bee4149f3088d7a

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
П.А.СТОЛЫПИНА»  
(ФГБОУ ВО Омский ГАУ)**

Университетский колледж агробизнеса

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине УПВ.03 Химия

специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

Омск, 2023

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ</b> .....	4
Практическая работа № 1 .....	5
Практическая работа № 2 .....	6
Практическая работа № 3 .....	8
Практическая работа № 4 .....	10
Практическая работа № 5 .....	11
Практическая работа № 6 .....	12
<b>ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ</b> .....	14

## ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы являются одним из видов учебного эксперимента, применяемого для закрепления знаний, умений и навыков. В процессе выполнения работ у студентов возникает более глубокий интерес к химическим явлениям и законам, что способствует развитию познавательного интереса.

Для познания студентами сущности химических процессов их необходимо учить наблюдать, разъясняя цель работы, разъяснять наблюдаемые процессы и предложенные задания, правильно и грамотно оформлять и делать выводы.

*Целью* проведения практических занятий по учебной дисциплине «Химия» является освоение знаний, умений и формирование у студентов общих и профессиональных компетенций.

В *задачи* практических занятий входят:

- закрепление, углубление и расширение знаний учебной дисциплины;
- обучение студентов практическим приёмам и методам анализа теоретических положений и концепций учебной дисциплины;
- приобретение студентами умений и навыков использования современных научно-технических средств при решении конкретных практических задач.

Выполнение данных работ предусматривает решение небольших практических задач - получить то или иное вещество, продемонстрировать характерные реакции вещества, идентифицировать выданные вещества, сравнить свойства органических и неорганических веществ.

Для выполнения таких задач необходимо детально продумать план их решения и выполнить практически. После выполнения практического задания студенты отвечают на теоретические вопросы.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Химия» является важной составной частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по подготовке квалифицированных специалистов естественно-научного и технического профилей.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы предусматривают проведение опытов, решение экспериментальных задач с использованием реактивов и лабораторного оборудования.

Для выполнения лабораторных работ студенты ведут тетрадь для лабораторных и практических работ. Проведение первого занятия должно начинаться с ознакомления студентов с правилами поведения в лаборатории и техники безопасности (основные положения заносятся в тетрадь для лабораторных и практических работ), методикой проведения работ, правилами ведения и оформления работ.

Выполнение каждой работы следует начинать с новой страницы. В каждой работе указывается номер работы, тема, цель, делаются обобщающий вывод. При выполнении лабораторных работ указываются используемое оборудование и реактивы, ведется ход работы, запись наблюдений, соответствующие уравнения реакций.

Структура урока выполнения лабораторной работы может выглядеть следующим образом:

- 1) проверка готовности студентов к уроку (5 минут)
- 1) инструктаж об особенностях работы и правилах по технике безопасности (5 – 7 минут);
- 2) выполнение лабораторной работы, оформление отчета (45 – 50) минут);
- 3) защита лабораторной работы по контрольным вопросам (20 – 30 минут)
- 4) уборка рабочего места (5 - 8 минут).

## Практическая работа № 1

### Получение газов и изучение их свойств

Опыты получения и исследования газообразных веществ проводят в полумикроприборах, собранных из пробирок, микроколбочек и различно изогнутых стеклянных трубок, которые соединяются между собой тонкими каучуковыми трубками.

В качестве реакционного сосуда применяют микроколбочку или пробирку. Методы получения и собирания получаемых газов определяются свойствами этих газов и целью их получения.

Если газ легче воздуха, его собирают в перевернутую вверх дном пробирку, если тяжелее воздуха, то пробирку располагают дном вниз.

Если газ нужно сохранить, пробирку закрывают хорошо подобранной пробкой.

Для определения, горит ли газ, струю газа, выходящего из отводной трубки, поджигают. При этом нужно помнить следующее: если смесь газа с воздухом взрывчата, поджигать его следует не менее чем через 5-10 секунд после начала выделения. Этого времени достаточно для вытеснения воздуха из прибора.

Для определения отношения газа на горение используют горящую или тлеющую лучинку.

**Водород** можно получить действием на активные металлы соляной или разбавленной серной кислотой.

**Углекислый** газ получают действием кислот на карбонаты различных металлов, а также при термическом их разложении.

**Кислород** получают термическим разложением бертолетовой соли и перманганата калия.

**Метан** и **ацетилен** в лаборатории получают действием воды на соответствующий карбид.

**Этилен** можно получить гидратацией соответствующего спирта в присутствии серной кислоты.

**Цель:** с помощью химических реакций получить газы изучить их свойства и опытным путем.

**Оборудование:** растворы кислот, цинк, карбонат кальция, карбид металлов, гидроксид кальция, перманганат калия, вода, бромная вода, этанол, химическая посуда и оборудование.

### **Вариант №1.**

1. Получите, соберите и распознайте водород. Проведите опыты, характеризующие его свойства.

*Составьте уравнения соответствующих реакций.*

2. Аналогичное задание выполните для ацетилена.

### **Вариант №2.**

1. Получите, соберите и распознайте кислород. Проведите опыты, характеризующие его свойства.

*Составьте уравнения соответствующих реакций.*

2. Аналогичное задание выполните для этилена.

### **Вариант №3.**

1. Получите, соберите и распознайте углекислый газ. Проведите опыты, характеризующие его свойства.

*Составьте уравнения соответствующих реакций.*

2. Аналогичное задание выполните для метана.

## **Практическая работа № 2**

### **Сравнение свойств неорганических и органических соединений**

**Цель:** опытным путем сравнить свойства неорганических и органических соединений.

**Оборудование:** анилин, гидроксид меди, нитрат цинка, карбонат натрия (калия), раствор щелочи, концентрированная соляная, серная и уксусная кислоты, борная кислота, этиловый и изоамиловый спирты, глицин, химическая посуда и оборудование.

**Опыт № 1. Образование солей взаимодействием органических и неорганических оснований с кислотами и опыты с ними.**

В одной пробирке получите эмульсию анилина. (Смешайте 1-2 капли анилина 1-2 мл воды.) В другой пробирке получите гидроксид меди(II). В обе пробирки добавляйте по каплям концентрированную соляную кислоту. Что наблюдаете? К образовавшимся растворам солей добавляйте по каплям концентрированный раствор щелочи. Что наблюдаете?

*Запишите уравнения проделанных реакций и сделайте выводы.*

**Опыт № 2. Получение сложных эфиров взаимодействием неорганических и органических кислот со спиртами.**

а) в пробирку налейте 2 мл изоамилового спирта, 2 мл концентрированной уксусной кислоты. Смесь хорошо перемешайте и нагревайте (осторожно!) несколько минут на водяной бане (в стакане с горячей водой) до пожелтения жидкости (но не до кипения!). Дайте смеси остыть, затем вылейте в пробирку с холодной водой или с насыщенным раствором поваренной соли: эфир соберется на поверхности. Отделите эфир с помощью делительной воронки. Какой ощущается запах?

б) в фарфоровую чашку поместите несколько кристалликов борной кислоты, добавьте 1 мл этилового спирта. Хорошо перемешайте смесь стеклянной палочкой. Поднесите к ней зажженную лучину. Образовавшийся сложный эфир – триэтилборат сгорает красивым пламенем.

*Запишите уравнения проделанных реакций и сделайте выводы.*

**Опыт №3. Амфотерность гидроксида цинка и аминоксусной кислоты.**

а) в две пробирки налейте по 1-2 мл раствора нитрата цинка и добавьте к нему 2-3 капли щелочи до образования осадка. В одну из пробирок прилейте соляной кислоты до растворения осадка.

б) налейте в пробирку 2-3 мл раствора карбоната калия (натрия) и всыпьте в нее щепотку глицина. Что наблюдаете? Какие свойства глицина проявляются в этой

реакции? Поместите в пробирку немного кристаллов глицина, смочите их каплями концентрированной соляной кислотой, нагрейте. Что наблюдаете? Вылейте несколько капель образовавшегося раствора на стекло. Наблюдайте образование при охлаждении кристаллов соли глицина. Сравните форму этих кристаллов с формой кристаллов глицина.

*Запишите уравнения проделанных реакций и сделайте выводы.*

### Практическая работа № 3

#### Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»

Гидролиз – взаимодействие соли и воды. Гидролизу подвергаются соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой (или наоборот), а также слабыми основаниями и кислотами.

Соли образованные сильным основанием и сильной кислотой гидролизу не подвергаются. Растворы солей, образованные сильным основанием и слабой кислотой имеют щелочную среду ( $pH > 7$ ); растворы солей образованных слабым основанием и сильной кислотой имеют кислую среду ( $pH < 7$ ). Соли образованные сильным основанием и сильной кислотой и слабым основанием и слабой кислотой – нейтральные ( $pH = 7$ ).

Определить pH раствора можно с помощью индикаторов на основе изменения их окраски. Наиболее часто применяемые индикаторы: лакмус и фенолфталеин.

Индикатор	Кислая среда	Нейтральная	Щелочная
лакмус	красный	фиолетовый	синий
фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый

**Цель:** опытным путем изучить свойства растворов.

**Оборудование:** растворы солей (хлорида алюминия, сульфида натрия, хлорида железа(II)), раствор соляной кислоты, концентрированный раствор щёлочи,



цинк, белок, раствор аптечного желчного сока, эссенция, фенолфталеин, химическая посуда и оборудование.

### **Задача №1.**

Налейте в пробирку 2-3 мл раствора хлорида алюминия, прилейте к нему 1-2 мл раствора сульфида натрия. Какие изменения наблюдаются в растворе. Запах какого вещества ощущается?

*Объясните наблюдаемые явления и напишите уравнение реакции.*

### **Задача №2.**

Вам даны две стеклянные трубки со свернутым белком. Погрузите одну из них в раствор аптечного желчного сока, а другую – в 3.5%-ный раствор соляной кислоты. Кислоту следует нагреть на водяной бане приблизительно до 36,6 С. Почему? Что наблюдаете спустя некоторое время?

### **Задача №3.**

Налейте в пробирку 2-4 мл раствора хлорида железа(III), присыпьте немного порошка цинка. Наблюдайте выделение пузырьков газа.

*Объясните это явление и подтвердите необходимым уравнением реакции.*

### **Задача №4.**

Отберите пипеткой и поместите в колбу приблизительно 1мл «грушевой эссенции», полученной в опыте 2а, практической работы №2.

Добавьте 2-3 капли фенолфталеина и прибавляйте по каплям концентрированный раствор щелочи до появления исчезающего окрашивания.

Закройте колбу пробкой с длинной (30-40 см) прямой трубкой (обратный воздушный холодильник), чтобы эфир и спирт не улетучивались, и поместите смесь в водяную баню.

Осторожно нагрейте колбу до кипения, пока не исчезнет окраска индикатора.

Добавьте еще несколько капель щелочи и снова нагревайте смесь до исчезновения окраски.

После охлаждения смеси прибавьте к образующемуся раствору несколько капель хлорида железа(III). Объясните, почему изменилась окраска раствора. Каково значение щелочи в процессе гидролиза?

*Напишите уравнения проделанных реакций.*

## Практическая работа № 4

### Решение экспериментальных задач по неорганической химии

**Цель:** опытным путем распознать выданные неизвестные вещества.

**Оборудование:** набор химических реактивов и соединений, химическая посуда и оборудование.

**Задание № 1.** Дана смесь, состоящая из хлорида калия и сульфата железа (III). Проведите опыты, при помощи которых можно определить  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . *Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.*

**Задание № 2.** Выданы вещества: кристаллогидрат сульфата меди (II), карбонат магния, гидроксид натрия, железо, соляная кислота, хлорид железа (III). Пользуясь этими веществами, получите:

- гидроксид железа (III);
- гидроксид магния;
- медь.

Опытным путём определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок. *Составить уравнения проделанных реакций в молекулярном и ионном виде.*

**Задание № 3.** В трёх пробирках даны кристаллические вещества без надписей:

- сульфат аммония;
- нитрат меди (II);
- хлорид железа (III).

Опытным путём определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок. *Составить уравнения проделанных реакций в молекулярном и ионном виде.*

**Задание №4.** В пробирках даны смеси твердых веществ:

- сульфат натрия, сульфид натрия, сульфит натрия;
- карбонат калия, сульфат калия, хлорид аммония;
- сульфат аммония, сульфат алюминия, нитрат калия.

Опытным путём определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок.

*Составить уравнения проделанных реакций в молекулярном и ионном виде.*

## Практическая работа № 5

### Решение экспериментальных задач по органической химии

**Цель:** с помощью характерных реакций распознать предложенные соединения.

**Оборудование:** набор химических веществ, реактивы, химическая посуда.

**Опыт №1.** Определите, в какой из пробирок находятся водные растворы:

- 1.Этанола
- 2.Уксусной кислоты
3. Глюкозы
- 4.Глицерина

**Опыт №2.** Определите, в какой из пробирок находятся водные растворы:

- 1.Фенола
- 2.Глицерина
3. Формальдегида
4. Глюкозы

**Опыт №3.** Определите, в какой из пробирок находятся:

- 1.Глицерин
- 2.Растительное масло
3. Машинное масло, полученное из нефти

4. Сахарный сироп

**Опыт №4. Определите, с помощью одного и того же реактива, в какой из пробирок находятся водные растворы:**

1. Фенолята натрия
2. Этилацетата натрия
3. Ацетата натрия
4. Карбоната натрия

**Опыт №5. Определите, с помощью одного и того же реактива, в какой из пробирок находятся водные растворы:**

1. Мыла
2. Белка
3. Сода.

**Опыт №6. Используя одну и ту же реакцию, но разные условия её протекания, распознайте растворы веществ:**

1. Глицерина
2. Формалина
3. Белка.

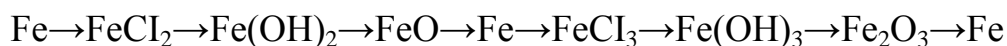
### **Практическая работа № 6**

#### **Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений**

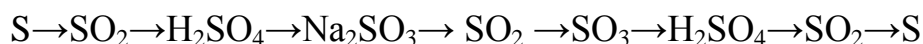
Генетическим называется ряд веществ – представителей разных классов являющихся соединениями одного химического элемента, связанных, взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ.

Для характеристики генетической связи неорганических и органических веществ рассмотрим три разновидности генетических рядов:

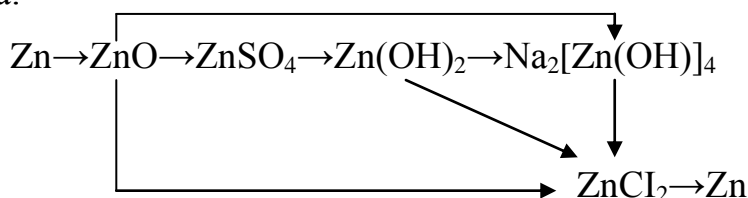
1. Генетических ряд металлов. В качестве примера рассмотрим генетических ряд железа со степенями окисления +2 и +3:



2. Генетических ряд неметаллов. Аналогично ряду металла более богат связями ряд неметаллов с разными степенями окисления, например генетических ряд серы со степенями окисления +4 и +6:



3. Генетических ряд металла, которому соответствуют амфотерные оксид и гидроксид, очень богат связями, т. к. они проявляют в зависимости от условий то свойства кислоты, то свойства основания. Например рассмотрим генетически ряд цинка:

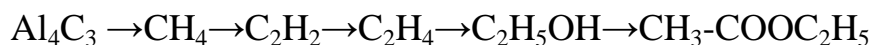


**Цель:** осуществить превращения по предложенным схемам.

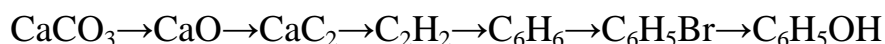
### Вариант №1



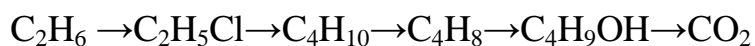
### Вариант №2



### Вариант №3



### Вариант №4



## **ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ.**

- Если в руках у вас жидкое – не разлейте, порошкообразное – не рассыпьте, газообразное – не выпустите наружу.

- Если включили – выключите.
- Если открыли – закройте.
- Если разобрали – соберите.
- Если вы не можете собрать – позовите на помощь умельца.
- Если вы не разбирали - не вздумайте собирать.
- Если вы одолжили что-нибудь – верните.
- Если вы пользуетесь чем-либо, держите в чистоте и порядке.
- Если вы привели что-либо в беспорядок – восстановите статус – кво.
- Если вы сдвинули что-нибудь – верните на место.
- Если вы хотите воспользоваться чем-либо, принадлежащим другим,

попросите разрешения.

- Если вы не знаете, как это действует – не трогайте.
- Если вас это не касается – не вмешивайтесь.
- Если вы не знаете, как это делается – сразу спросите.
- Если вы не можете что-либо понять – почешите в затылке.
- Если вы горите на работе, постарайтесь, чтобы у вас ничего не загорелось.
- Если не усвоили этих правил, не входите в лабораторию.

Правила выживания = здравый смысл + ТБ.