

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)  
**НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ**  
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**

---

---



ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»

**НЕФТЯНОЙ  
ИНСТИТУТ**

**ОУД6.06 ХИМИЯ**

**10.00.00 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**  
специальность 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

**Методические указания к лабораторным работам  
для обучающихся 1 курса очной формы обучения  
образовательных организаций  
среднего профессионального образования**

**Нижневартовск, 2023**

**РАССМОТРЕНО**

На заседании ПЦК «МиЕНД»  
Протокол № 06 от 09.06.2023 г.  
Председатель Бойко Я.С.

**УТВЕРЖДЕНО**

Председателем методического совета  
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
Хайбулина Р.И.  
«15» июня 2023 г.

Методические указания к лабораторным работам для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по ОУДб.06 Химия специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем (10.00.00 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ), разработаны в соответствии:

1. С Письмом МИНОБРНАУКИ РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем и примерной программой учебной дисциплины «Химия» профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования, одобренной ФГАУ «Федеральный институт развития образования» от 21.07.2015.

2. Рабочей программой учебной дисциплины ОУДб.06 «Химия», утверждённой на методическом совете НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протоколом № 4 от 31.08.2022.

Разработчик:

Валиева Альбина Фанилевна, преподаватель НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Шакирова Р.Х., высшая квалификационная категория, преподаватель НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Рябова О.П., директор АНО ДПО Нижневартовский Профориентационный Учебный центр.

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия» разработаны для подготовки специалистов среднего звена специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем в соответствии с Письмом МИНОБРНАУКИ РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем и примерной программой учебной дисциплины «Химия» профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования, одобренной ФГАУ «Федеральный институт развития образования» от 21.07.2015.

Предлагаемые методические указания по химии содержат 14 лабораторных работ по всем темам курса дисциплины для студентов специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем СПО. Они могут быть использованы студентами в качестве учебного пособия при подготовке и выполнении лабораторных работ.

Подготовку к каждому лабораторному занятию студенты проводят по учебнику, записям в рабочих тетрадях и комплексу лабораторных работ. При выполнении лабораторной работы обучающиеся должны вести записи в специальной тетради для лабораторных работ. В ней отмечается дата, номер и название лабораторной работы, номер и названия опытов, краткое их описание: количества реактивов, условия проведения, химизм процесса (уравнения реакций) и краткие выводы. Правильно сделанные выводы говорят об усвоении теоретического материала по данной теме. После выполнения лабораторной работы студенты отвечают на контрольные вопросы.

При правильном выполнении лабораторной работы студент получает за нее зачет. Ответ на контрольные вопросы оценивается по пятибалльной системе.

По окончании курса химии тетрадь с выполненными и зачтенными лабораторными работами хранится в лаборатории химии в течение одного учебного года.

Первое занятие в химической лаборатории начинается со знакомства студентов с правилами техники безопасности, после которого студенты расписываются в журнале учета проведения инструктажа по ТБ.

Содержание методических указаний к выполнению лабораторных

работ по дисциплине «Химия» направлено на достижение следующих **целей:**

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, — используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Выполнение лабораторных работ по дисциплине «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

• **личностных:**

– чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами процессами;

– готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

– умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

• **метапредметных:**

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

– использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших

результатов в профессиональной сфере;

• **предметных:**

– сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

– владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

– владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

– сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

– владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

– сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

## **ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Работая в химической лаборатории, необходимо соблюдать большую осторожность. Помните, что неаккуратность, невнимательность, недостаточное знакомство с приборами и свойствами химических веществ могут повлечь за собой несчастный случай.

1. Приступайте к выполнению задания только после разрешения преподавателя.

2. Химические реакции выполняйте с такими количествами и концентрациями веществ, в такой посуде и приборах, как это указано в соответствующем разделе инструкции.

3. Проводите опыты в чистой посуде.

4. Лабораторную посуду с трещинами, сколами, надбитыми краями использовать нельзя. Если вы разбили пробирку или другую стеклянную посуду, немедленно сообщите об этом преподавателю и по его указанию уберите осколки.

5. Внимательно прочтите надпись на этикетке, прежде чем взять вещество.

6. При наливании реактива держите склянку этикеткой к ладони.

7. Следите за тем, чтобы не спутать пробки, т.к. в этом случае возможна порча всего реактива в склянке. Если такая путаница все же произошла, тщательно промойте пробки водопроводной водой, а затем

ополосните дистиллированной водой.

8. Если капли реактива попали на лабораторный стол, немедленно сообщите об этом преподавателю и с его разрешения вытрите стол тряпкой.

9. Все опыты, сопровождающиеся выделением ядовитых, летучих и неприятно пахнущих веществ, проводите только в вытяжном шкафу.

10. Наливая или нагревая реактивы, не наклоняйтесь над сосудом, так как возможно разбрызгивание и даже выброс жидкости. Нагревая пробирки, колбы, стаканы, не держите их отверстием к себе или в сторону находящихся рядом товарищей.

11. Нюхайте выделяющиеся газы издали, помахивая рукой от сосуда к себе.

12. Реактивы нельзя пробовать на вкус, так как большинство из них ядовиты.

13. При работе с газоотводной трубкой убирайте горелку из-под пробирки с реакционной смесью только тогда, когда конец газоотводной трубки, опущенный в жидкость, удален из нее. Если убрать горелку преждевременно, то жидкость засосет в реакционную пробирку и может произойти ее разбрызгивание.

14. Держите дальше от огня легковоспламеняющиеся вещества: бензин, спирт, бензол и др. Если воспламенится бензин, спирт или бензол, надо немедленно накрыть пламя асбестом или засыпать песком.

15. Осторожно пользуйтесь спиртовкой. Гасите ее, накрывая ее сверху колпачком. Зажигайте спиртовку от горячей спички. Зажигать спиртовку от зажигалки или спиртовку от спиртовки нельзя. Нельзя переносить горящую спиртовку с места на место.

16. В случае возникновения пожара в лаборатории немедленно вызовите пожарную охрану. До прибытия пожарных гасите огонь песком, огнетушителем, водой.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Номер темы	Номер и наименование занятия	Кол-во аудиторных часов
1.4	Лабораторная работа №1. Реакции ионного обмена между растворами электролитов, идущие до конца.	2
1.5	Лабораторная работа №2. Химические свойства кислот и оснований (испытание растворов кислот и щелочей индикаторами; взаимодействие кислот с металлами, оксидами металлов, основаниями, растворами солей; взаимодействие щелочей с растворами солей; разложение нерастворимых оснований).	2
1.5	Лабораторная работа №3. Гидролиз солей различного типа	2
1.6	Лабораторная работа №4. Факторы, влияющие на скорость химической реакции	2

1.7	Лабораторная работа №5. Общие свойства металлов. Свойства алюминия и его соединений	2
1.7	Лабораторная работа №6. Свойства железа и его соединений	2
2.1	Лабораторная работа №7. Качественный элементарный анализ органических веществ	2
2.2	Лабораторная работа №8. Получение и свойства ацетилена	2
2.2	Лабораторная работа №9. Свойства бензола	2
2.3	Лабораторная работа №10. Свойства спиртов и фенола	2
2.3	Лабораторная работа №11. Свойства альдегидов и карбоновых кислот	2
2.3	Лабораторная работа №12. Получение сложных эфиров. Свойства жиров	2
2.3	Лабораторная работа №13. Свойства углеводов: глюкозы и крахмала	
2.4	Лабораторная работа №14. Свойства белков (растворение в воде, денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов, нагреванием, цветные реакции белков)	2
<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

### РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА МЕЖДУ РАСТВОРАМИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ИДУЩИЕ ДО КОНЦА

**Цель работы:** 1. Выяснение условий протекания до конца реакций ионного обмена. 2. Закрепление знаний о сильных и слабых электролитах. 3. Формирование умения записывать уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионной формах.

**Оборудование:** штатив с пробирками.

**Реактивы:** растворы сульфата натрия, сульфита натрия, хлорида бария, карбоната натрия, ацетата свинца, иодида калия, сульфата меди (II), хлорида железа (III), серной и соляной кислот, гидроксида натрия.

**Ход работы:**

Составьте таблицу растворимости, внося в нее только те катионы и анионы, которые входят в состав выданных вам веществ. Отметьте значком ↓ нерастворимые и малорастворимые вещества, значком ↑ - выделяющиеся газы.

		Катионы							
Анионы									

### **Опыт 1. Реакции, приводящие к образованию осадков**

Пользуясь составленной таблицей растворимости, подберите из выданных растворов такие, при взаимодействии которых образуются осадки.

Получите 2 – 3 осадка, смешивая в пробирке по 0,5 мл выбранных вами растворов. Предпочтительно, чтобы они были разного цвета. Запишите уравнения химических реакций в молекулярной и ионной форме.

### **Опыт 2. Реакции, приводящие к образованию газов**

Подберите из выданных растворов и образовавшихся в первом опыте осадков такие, при взаимодействии которых образуются газообразные вещества.

Проведите 2 – 3 реакции, приводящие к образованию газов, используя по 1мл растворов. Запишите уравнения химических реакций в молекулярной и ионной форме.

### **Опыт 3. Реакции, приводящие к образованию малодиссоциирующего вещества**

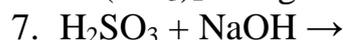
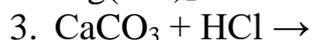
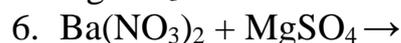
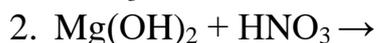
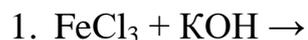
Пользуясь выданными растворами и полученными в первом опыте осадками, проведите 2 - 3 реакции, приводящие к образованию малодиссоциирующего вещества. Используйте по 1 мл растворов.

Запишите уравнения проделанных вами химических реакций в молекулярной и ионной форме.

Сделайте вывод о том, в каких случаях реакции ионного обмена в растворах электролитов идут до конца.

#### **Контрольные вопросы:**

Закончите уравнения реакций, напишите их в молекулярной и ионной формах:



## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

### **ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ**

**Цель работы:** закрепление и углубление знаний о составе и свойствах кислот и оснований. Формирование умений записывать уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионной формах. Совершенствование навыков экспериментальной работы с оборудованием и химическими реактивами.

**Оборудование:** штатив с пробирками, нагревательный прибор.

**Реактивы:** гранулы цинка, гвоздь; порошки оксида меди (II), оксида железа (III); растворы: серной, соляной, азотной кислот, гидроксида натрия,

гидроксида кальция (бария), сульфата меди (II), сульфата натрия, карбоната натрия, хлорида бария, спиртовой раствор фенолфталеина, метилового оранжевого.

### **Ход работы:**

#### **Опыт № 1. Свойства кислот**

а) В три пробирки налейте по 1 мл растворов соляной, серной и азотной кислот. В каждую пробирку добавьте по 1 капле метилового оранжевого. Запишите наблюдения.

б) В окрашенные растворы кислот добавьте по 0,5 мл гидроксида натрия. Запишите наблюдения.

в) Поместите в две пробирки немного оксида меди (II) и оксида железа (III). Добавьте по 2 мл раствора соляной кислоты. Осторожно нагрейте содержимое пробирок, но не кипятите. Запишите наблюдения.

г) В две пробирки поместите по 1 мл растворов соляной и серной кислот. Опустите в каждую пробирку по грануле цинка.

Запишите наблюдения.

д) В две пробирки поместите по 1 мл карбоната натрия. Добавьте по 1 мл растворов соляной и серной кислот. Запишите наблюдения.

Напишите уравнения всех реакций в молекулярном и ионном виде. Сделайте вывод о свойствах кислот.

#### **Опыт № 2. Свойства оснований**

а) В две пробирки налейте по 1 мл растворов гидроксида натрия и гидроксида кальция (бария). В каждую пробирку добавьте по 1 капле спиртового раствора фенолфталеина. Запишите наблюдения.

б) В две пробирки налейте по 1 мл растворов гидроксида натрия и гидроксида кальция (бария). В каждую пробирку добавьте по 1 капле метилового оранжевого. Запишите наблюдения.

в) В пробирку поместите 1 мл раствора сульфата меди (II) и 1 мл гидроксида натрия. Запишите наблюдения.

г) Нагрейте пробирку с полученным осадком в пламени спиртовки. Запишите наблюдения.

Напишите уравнения всех реакций в молекулярном и ионном виде. Сделайте вывод о свойствах оснований.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Напишите формулы оксидов, которым соответствуют следующие кислоты:  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{HClO}_4$ ;  $\text{HFO}$ ;  $\text{HClO}_3$ ;  $\text{HNO}_2$ ;  $\text{HPO}_3$ .

2. Напишите формулы оксидов, которым соответствуют следующие основания:

$\text{NaOH}$ ;  $\text{Ca(OH)}_2$ ;  $\text{Al(OH)}_3$ ;  $\text{Fe(OH)}_2$ ;  $\text{Fe(OH)}_3$ ;  $\text{Cr(OH)}_3$ ;  $\text{KOH}$ ;  $\text{Cu(OH)}_2$

3. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать раствор серной кислоты:

$\text{Mg}$ ;  $\text{S}$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{CuS}$ ;  $\text{Mg(OH)}_2$ ;  $\text{MgO}$

Запишите уравнения возможных реакций в молекулярном и

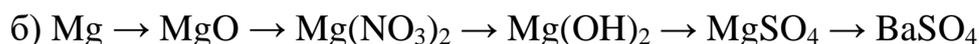
сокращенном ионном виде.

4. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать раствор соляной кислоты:



Запишите уравнения возможных реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

5. Осуществите цепочки превращений:



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

#### Цель работы:

1. Закрепление знания о химических свойствах солей.
2. Закрепление знаний о сильных и слабых электролитах.
3. Формирование умения записывать уравнения реакций гидролиза в молекулярной и ионной формах.

**Оборудование:** штатив с пробирками.

**Реактивы:** растворы карбоната натрия, сульфита натрия, силиката натрия, сульфата меди, сульфата натрия, хлорида аммония, хлорида железа (III); сульфата алюминия; универсальная индикаторная бумага.

#### Ход работы:

#### Опыт 1. Испытание растворов солей индикатором

Испытайте действие растворов различных солей на универсальную индикаторную бумагу. Для этого поочередно опускайте полоски индикаторной бумаги в пробирки с растворами солей и **немедленно** сравнивайте цвет полоски со шкалой на упаковке индикатора. Определите характер среды раствора (нейтральная, кислая, щелочная).

Результаты наблюдения занесите в таблицу. Среду раствора отмечайте знаком «+».

№	Формула соли	Среда раствора			Какими основаниями и кислотами (сильными или слабыми) образована соль
		Нейтральный	Кислая	Щелочная	
1	2	3	4	5	6
1.					
2.					
3.					
4.					

1	2	3	4	5	6
5.					
6.					
7.					
8.					

Напишите уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имели кислую или щелочную реакцию. Уравнения реакций запишите в молекулярной и ионной формах. Пользуясь сокращенным ионным уравнением, укажите, какие ионы влияют на изменение окраски индикатора.

### **Опыт 2. Получение карбоната алюминия и его гидролиз**

К 3-4 каплям раствора хлорида алюминия прилейте раствор карбоната натрия до выпадения белого аморфного осадка и выделение пузырьков газа.

Напишите уравнения реакций: взаимодействия хлорида алюминия с карбонатом натрия; взаимодействия карбоната алюминия с водой. Объедините первое и второе уравнения реакций в итоговое уравнение. Выразите его в ионной форме.

Почему в таблице «Растворимость кислот, оснований и солей в воде» (приложение 1) карбонату алюминия соответствует значек «-»?

### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется гидролизом? Приведите примеры солей, которые подвергаются гидролизу, и солей, которые гидролизу не подвергаются. Объясните, почему?

2. Как протекает гидролиз соли, образованной:

- а) сильной кислотой и слабым основанием;
- б) сильным основанием и слабой кислотой;
- в) слабым основанием и слабой кислотой?

3. Почему при гидролизе сульфита натрия не выделяется сернистая кислота, а при гидролизе сульфата алюминия не осаждается гидроксид алюминия?

4. Почему налитая в чайник прозрачная и бесцветная вода после кипячения иногда становится бурой, из нее выпадает бурый осадок?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

### **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ**

**Цель работы:** установление зависимости скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, степени измельчения твердых веществ, наличия катализатора.

**Оборудование:** штатив с пробирками, спиртовка, держатель пробирок, шпатель.

**Реактивы:** гранулированный цинк, гранулированное олово; кусочки

мела; кристаллическая щавелевая кислота; порошки оксида марганца (IV), мела (карбоната кальция); растворы пероксида водорода, тиосульфата натрия, соляной, серной, уксусной кислот.

#### **Ход работы:**

#### **Опыт 1. Влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции**

а) В две пробирки налейте по 1 мл растворов кислот одинаковой концентрации: в первую - уксусной, во вторую – серной. В обе пробирки внесите по одинаковому кусочку гранулированного цинка. Сравните интенсивность выделения водорода.

Напишите уравнения реакций взаимодействия цинка с уксусной и серной кислотами.

б) В две пробирки налейте по 1 мл раствора соляной кислоты. В одну из них опустите кусочек олова, в другую – такой же кусочек цинка. Сравните интенсивность выделения пузырьков газа.

Напишите уравнения реакций взаимодействия цинка и олова с соляной кислотой.

Сделайте вывод о влиянии природы реагирующих веществ на скорость реакции.

#### **Опыт 2. Влияние степени измельчения на скорость реакции**

Возьмите кусочек мела и такое же по массе количество порошка карбоната кальция. Поместите их в две пробирки. В обе пробирки внесите одновременно по 1 мл соляной кислоты. Сравните время растворения веществ в каждом случае.

Составьте уравнение реакции между карбонатом кальция и соляной кислотой. Сделайте вывод о влиянии степени измельчения твердых веществ на скорость реакции.

#### **Опыт 3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ**

В две пробирки налейте раствор тиосульфата натрия: в первую – 1мл, во вторую– 2мл. В первую пробирку прилейте 1 мл воды. Тщательно перемешайте содержимое пробирок. В обе пробирки с раствором тиосульфата натрия добавьте 1 каплю раствора серной кислоты и отметьте время до появления заметных изменений.

Сделайте вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

#### **Опыт 4. Зависимость скорости реакции от температуры**

В две пробирки налейте по 1 мл раствора перманганата калия и по 1мл раствора серной кислоты. К содержимому одной из пробирок добавьте один микрошпатель кристаллической щавелевой кислоты, встряхните для перемешивания и отметьте время обесцвечивания раствора.

Вторую пробирку слегка подогрейте, внесите в нее микрошпатель щавелевой кислоты и отметьте время обесцвечивания раствора.

Составьте уравнение реакции окисления щавелевой кислоты

перманганатом калия.

Сделайте вывод о зависимости скорости реакции от температуры.

### **Опыт 5. Влияние катализатора на скорость реакции**

а) В две пробирки налейте по 0,5 мл 3% раствора пероксида водорода. Добавьте в одну из них порошок оксида марганца (IV). По интенсивности выделения газа сравните скорости разложения пероксида водорода в обеих пробирках. Составьте уравнение реакции разложения пероксида водорода.

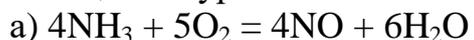
б) Кусочек сахара зажмите тигельными щипцами и внесите его уголок в пламя спиртовки. Запишите наблюдения.

Другой уголок кусочка сахара засыпьте табачным пеплом и внесите в пламя спиртовки.

Сделайте вывод о влиянии присутствия катализаторов на скорость реакции.

### **Контрольные вопросы:**

1. Напишите математические выражения для скоростей реакций, протекающих по уравнениям:



2. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ , если концентрации исходных веществ увеличить в 4 раза?

3. Как изменится скорость реакции  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ , если концентрацию кислорода увеличить в 4 раза?

4. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40° до 70°С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

5. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 20° до 60°С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5**

### **ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ. СВОЙСТВА АЛЮМИНИЯ И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ**

**Цель работы:** подтверждение закономерного изменения свойств у элементов III периода периодической системы и их соединений.

**Оборудование:** штатив с пробирками, нагревательный прибор, держатель пробирок.

**Реактивы:** алюминиевая проволока, твердый оксид алюминия; растворы: хлорида (сульфата) алюминия, гидроксида натрия, серной и ортофосфорной кислот, дистиллированная вода, спиртовой раствор фенолфталеина.

**Ход работы:**

### **Опыт 1. Отношение алюминия к кислороду**

Вспомните, как относится алюминий к кислороду. Запишите уравнение реакции взаимодействия алюминия с кислородом.

### **Опыт 2. Отношение алюминия к воде**

В чистую пробирку поместите 1-2 мл 30%-ного раствора гидроксида натрия. Кусочек алюминиевой проволоки зачистите наждачной бумагой и опустите его в раствор гидроксида натрия на 2-3 сек., затем ополосните дистиллированной водой. Подготовленную таким образом проволоку быстро поместите в пробирку с дистиллированной водой, нагрейте пробирку. Добавьте 1 каплю раствора фенолфталеина. Отметьте происходящие изменения.

### **Опыт 3. Отношение оксида алюминия к воде**

В пробирку поместите немного порошка оксида алюминия, добавьте 1-2 мл дистиллированной воды, нагрейте. Добавьте 1 каплю раствора фенолфталеина. Отметьте происходящие изменения.

### **Опыт 4. Отношение оксида алюминия к кислотам**

В пробирку поместите немного порошка оксида алюминия, добавьте 1 мл серной кислоты. Отметьте происходящие изменения.

### **Опыт 5. Отношение гидроксида алюминия к кислотам и щелочам**

В пробирку поместите 1 мл раствора хлорида (сульфата) алюминия, добавьте по каплям раствор гидроксида натрия до образования осадка. Полученный осадок разделите в две пробирки. В одну пробирку с осадком добавьте раствор серной кислоты, в другую – раствор гидроксида натрия. Отметьте происходящие изменения.

Запишите все возможные уравнения реакций. Сделайте вывод о свойствах алюминия и его соединений.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как изменяются металлические свойства элементов в группе и периоде?
2. Почему свойства химических элементов с ростом их атомных масс изменяются периодически?
3. Покажите строение атома алюминия по уровням и подуровням.
5. Как изменяются свойства элементов в ряду: кремний, фосфор, сера, хлор? Почему?
6. Покажите строение атомов этих элементов по уровням и подуровням.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

### **СВОЙСТВА ЖЕЛЕЗА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ**

**Цель работы:** подтверждение закономерного изменения свойств у элементов VIII периода периодической системы и их соединений.

**Оборудование:** штатив с пробирками, нагревательный прибор, держатель пробирок.

**Реактивы:** железная стружка, оксид железа (III); растворы: хлорида железа (III), нитрата железа (III), гидроксида натрия, серной и ортофосфорной кислот, дистиллированная вода, спиртовой раствор фенолфталеина.

**Ход работы:**

**Опыт 1. Отношение железа к кислороду**

Вспомните, как относится железо к кислороду. Запишите уравнение реакции взаимодействия железа с кислородом.

**Опыт 2. Отношение железа к воде**

В чистую пробирку поместите 1-2 мл 30%-ного раствора гидроксида натрия. Кусочки железной стружки зачистите наждачной бумагой и опустите его в раствор гидроксида натрия на 2-3 сек., затем ополосните дистиллированной водой. Подготовленную таким образом проволоку быстро поместите в пробирку с дистиллированной водой, нагрейте пробирку. Добавьте 1 каплю раствора фенолфталеина. Отметьте происходящие изменения.

**Опыт 3. Отношение оксида железа (III) к воде**

В пробирку поместите немного порошка оксида железа (III), добавьте 1-2 мл дистиллированной воды, нагрейте. Добавьте 1 каплю раствора фенолфталеина. Отметьте происходящие изменения.

**Опыт 4. Отношение оксида железа (III) к кислотам**

В пробирку поместите немного порошка оксида железа (III), добавьте 1 мл серной кислоты и 1 мл ортофосфорной кислоты. Отметьте происходящие изменения.

**Опыт 5. Отношение гидроксида железа (III) к кислотам и щелочам**

В пробирку поместите 1 мл раствора хлорида железа (III) или нитрата железа (III), добавьте по каплям раствор гидроксида натрия до образования осадка. Полученный осадок разделите в две пробирки. В одну пробирку с осадком добавьте раствор серной кислоты, в другую – раствор гидроксида натрия. Отметьте происходящие изменения.

Запишите все возможные уравнения реакций. Сделайте вывод о свойствах железа и его соединений.

**Контрольные вопросы:**

1. Как изменяются металлические свойства элементов в побочной подгруппе и большом периоде?
2. Почему свойства химических элементов с ростом их атомных масс изменяются периодически?
3. Покажите строение атома железа по уровням и подуровням.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

## КАЧЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

**Цель работы:** 1. Экспериментальное подтверждение сведений об элементарном составе органических веществ.

**Оборудование:** Штатив лабораторный (Бунзена) с зажимом, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, ложечка для сжигания, спиртовка, стеклянная палочка.

**Реактивы:** Сахарный песок, мука (крахмал), оксид меди, керосин, известковая (баритовая) вода.

**Ход работы:**

**Опыт 1. Определение углерода пробой на обугливание и выделение копоти при горении**

а) В ложечку для сжигания насыпьте немного муки (крахмала) и нагрейте над пламенем горелки.

б) Кончик стеклянной палочки обмакните в керосин и внесите в пламя горелки.

Запишите наблюдения. На содержание какого химического элемента в органических веществах указывают произошедшие изменения? Сделайте вывод о составе исследованных веществ.

**Опыт 2. Определение углерода и водорода окислением вещества с оксидом меди**

Соберите прибор, как показано на рис. 1. В сухую пробирку 1 насыпьте 0,2 г сахарного песка и в 2-3 раза больше оксида меди (II).

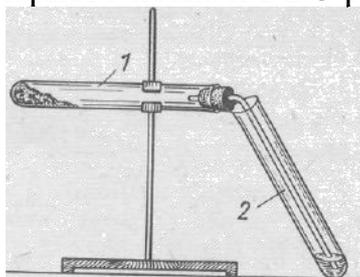


Рисунок 1 - Прибор для определения углерода окислением вещества

Тщательно перемешайте содержимое пробирки. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и укрепите ее в зажиме штатива. Опустите конец газоотводной трубки в пробирку 2 с известковой (баритовой) водой.

Проверьте на герметичность прибор и нагрейте смесь.

После изменения цвета смеси веществ в нагреваемой пробирке прекратите нагревание. Разберите прибор. Запишите наблюдения.

Чем вызвано изменение цвета? Чем объясняется помутнение известковой (баритовой) воды? Какое вещество образовалось из оксида меди? Напишите уравнения реакций. Сделайте вывод о химическом составе сахара.

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем особенности строения и физических свойств органических веществ?
2. В чем особенности состава и химических свойств органических веществ?
3. Почему окна в помещении, где горит газ (основной его компонент метан  $\text{CH}_4$ ), сильно запотевают?
4. Почему попутный газ на нефтепромысле сжигают, если его невозможно собрать и использовать?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

### **ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АЦЕТИЛЕНА**

**Цель работы:** 1. Изучение лабораторных способов получения и химических свойств ацетилена. 2. Подтверждение зависимости свойств углеводородов от строения. 3. Изучение качественной реакции на кратные связи между атомами углерода.

**Оборудование:** Штатив лабораторный (Бунзена) с зажимом, штатив с пробирками, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка.

**Реактивы:** Карбид кальция, бромная вода, подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия, дистиллированная вода.

#### **Ход работы:**

#### **Опыт 1. Получение ацетилена и изучение его свойств**

Подготовьте две пробирки. В одну пробирку налейте 1 мл бромной воды, в другую – 1 мл подкисленного раствора перманганата калия.

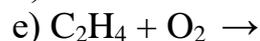
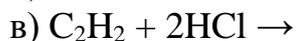
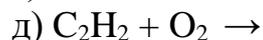
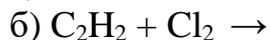
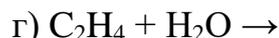
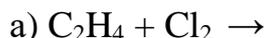
В сухую пробирку поместите кусочек карбида кальция, добавьте 5 – 6 капель воды и закройте пробкой с газоотводной трубкой. Пропустите выделяющийся газ сначала через раствор перманганата калия до обесцвечивания раствора, затем через бромную воду. Если прекратится выделение ацетилена, добавьте в пробирку с карбидом кальция еще 3-4 капли воды.

Запишите наблюдения и объясните их. Напишите уравнения реакций, назовите полученные вещества. Сделайте вывод о химических свойствах ацетилена.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Каковы особенности строения непредельных углеводородов?
2. Как с помощью химической реакции различить:
  - а) метан и этилен?
  - б) метан и ацетилен?
3. Почему ацетилен горит коптящим пламенем? Как сделать это пламя бесцветным?
4. Как доказать экспериментально, что в молекуле есть  $\pi$ -связь?

5. Закончите уравнения реакций. Запишите уравнения реакций, где возможно, в структурном виде, дайте названия полученным органическим веществам:



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

### СВОЙСТВА БЕНЗОЛА

**Цель работы:** 1. Закрепление знаний о физических и химических свойствах ароматических углеводородов. 2. Подтверждение зависимости свойств углеводородов от строения.

**Оборудование:** Штатив с пробирками, стеклянная палочка, спиртовка.

**Реактивы:** Бензол, дистиллированная вода, йодная вода, бромная вода, подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия, растительное масло.

**Ход работы:**

#### Опыт 1. Горение бензола

Смочите стеклянную палочку бензолом, внесите в пламя горелки. Как горит бензол? Почему?

Напишите уравнение реакции горения бензола. Рассчитайте содержание углерода в бензоле.

#### Опыт 2. Физические свойства бензола

Налейте в пробирку 0,5 мл бензола. Отметьте его свойства. Прилейте к бензолу 1 мл воды, встряхните. Что наблюдаете?

#### Опыт 3. Растворяющая способность бензола

В две пробирки налейте по 0,5 мл бензола. В одну прилейте 0,5 мл йодной воды, в другую 2-3 капли растительного масла. Встряхните содержимое пробирок. Запишите наблюдения.

#### Опыт 4. Отношение бензола к окислителям

В пробирку поместите 0,5 мл бензола и 0,5 мл раствора перманганата калия. Встряхните содержимое пробирки. Объясните наблюдения.

#### Опыт 5. Отношение бензола к бромной воде

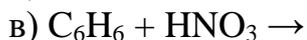
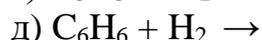
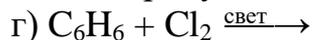
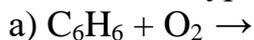
В пробирку налейте 0,5 мл бензола, прилейте 0,5 мл бромной воды. Встряхните содержимое пробирки. Запишите наблюдения. Сделайте выводы о свойствах бензола.

#### Контрольные вопросы:

1. Какие углеводороды называются ароматическими?
2. Каково пространственное строение бензола?
3. Почему бензол горит коптящим пламенем?
4. Почему при комнатной температуре бензол не обесцвечивает

бромную воду?

5. Закончите уравнения реакций, назовите их продукты:



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

### СВОЙСТВА СПИРТОВ И ФЕНОЛА

**Цель работы:** Закрепление знаний о химических свойствах спиртов и фенола.

**Оборудование:** Штатив с пробирками, фарфоровая чашка.

**Реактивы:** Этанол, глицерин, фенол; растворы гидроксида натрия, соляной кислоты, сульфата меди (II), хлорида железа (III); бромная вода, дистиллированная вода.

**Ход работы:**

#### Опыт 1. Горение спирта

Налейте в фарфоровую чашку немного этанола и подожгите его. Как горит спирт?

Напишите уравнение реакции горения спирта. Рассчитайте содержание углерода в спирте.

#### Опыт 2. Растворение глицерина в воде

В пробирку поместить 1 мл воды и 1 каплю глицерина. Что наблюдаете? Взболтайте содержимое пробирки. Запишите наблюдения. Раствор сохраните до следующего опыта.

#### Опыт 3. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)

В пробирку поместите 2-3 капли раствора сульфата меди (II) и 4-5 капель раствора гидроксида натрия. К полученному осадку прилейте раствор глицерина в воде, полученный в предыдущем опыте. Взболтайте. Запишите наблюдения.

#### Опыт 4. Растворение фенола в воде

Поместите в пробирку несколько кристалликов фенола. Рассмотрите их. Добавьте в пробирку 5-6 капель воды. Взболтайте содержимое пробирки. Что происходит? Запишите наблюдения. Полученную эмульсию фенола разделите в три пробирки.

#### Опыт 5. Взаимодействие фенола со щелочью

В пробирку с эмульсией фенола добавьте 2-3 капли раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете? Добавьте в пробирку 5-6 капель раствора соляной кислоты. Запишите наблюдения.

#### Опыт 6. Взаимодействие фенола с бромной водой

В пробирку с эмульсией фенола прилейте 5-6 капель бромной воды. Запишите наблюдения.

### **Опыт 7. Качественная реакция на фенол**

В пробирку поместите 1 мл эмульсии фенола и прилейте 1 каплю раствора хлорида железа (III). Что наблюдаете?

Для всех опытов напишите уравнения реакций в структурной форме и назовите продукты реакции. Сделайте выводы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Почему водород гидроксогруппы спиртов имеет повышенную подвижность?
2. Почему среди спиртов нет газообразных веществ?
3. Как с помощью химических реакций обнаружить в растворе многоатомный спирт?
4. Почему водород гидроксогруппы фенолов имеет большую подвижность, чем у спиртов?
5. Докажите с помощью химических реакций, что:
  - а) фенол – кислота;
  - б) фенол – слабая кислота;
  - в) фенол – очень слабая кислота.
6. Как обнаружить фенол в растворе?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11**

### **СВОЙСТВА АЛЬДЕГИДОВ И КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ**

**Цель работы:** Закрепление знания о получении в лаборатории и химических свойствах альдегидов и карбоновых кислот.

**Оборудование:** Штатив с пробирками, держатель пробирок, тигельные щипцы, спиртовка, водяная баня, медная спираль, штатив лабораторный, пробка с газоотводной трубкой, стакан емкостью 150 мл.

**Реактивы:** Формалин, этиловый спирт, растворы сульфата меди, гидроксида натрия; аммиачный раствор оксида серебра, ацетат натрия кристаллический, серная кислота концентрированная, серная кислота 1:1, уксусная кислота концентрированная; насыщенный раствор хлорида натрия; растворы гидроксида натрия, карбоната натрия, уксусной кислоты; порошок магния, оксид магния; метилоранж.

#### **Ход работы:**

##### **Опыт 1. Получение альдегида**

Налейте в пробирку 2-3 мл этилового спирта.

Зажмите медную спираль тигельными щипцами за прямой конец проволоки и прокалите ее в пламени спиртовки до тех пор, пока спираль не покроется черным налетом оксида меди. Опустите раскаленную спираль в спирт. Как изменился вид медной спирали? Выньте спираль из спирта и закройте пробирку пробкой. Повторите опыт несколько раз, не забывая быстро закрывать пробирку пробкой.

Откройте пробирку и определите запах находящегося к ней вещества.

### **Опыт 2. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II)**

Налейте в пробирку 1 мл раствора гидроксида натрия и 2 – 3 капли раствора сульфата меди. К полученному осадку гидроксида меди быстро прилейте 1мл формалина. Смесь нагрейте на водяной бане. Отметьте изменения цвета осадка. Почему они происходят?

### **Опыт 3. Реакция «серебряного зеркала»**

В чистую пробирку (промытую щелочью, хромовой смесью и водой) поместите 6 капель аммиачного раствора оксида серебра, прибавьте 2-3 капли формалина. Нагрейте смесь на водяной бане. Запишите наблюдения.

### **Опыт 4. Получение уксусной кислоты из ее соли**

Соберите прибор, как показано на рис. 1.

В сухую пробирку поместите 3 г кристаллического ацетата натрия, прилейте 3 мл серной кислоты 1:1. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в пустую пробирку до дна. Опустите эту пробирку в стакан с холодной водой или снегом. Нагрейте пробирку со смесью веществ. Уксусная кислота, являясь летучим веществом, испаряется из нагреваемой пробирки и конденсируется в приемной пробирке. Когда в этой пробирке соберется 1-2 мл кислоты, прекратите нагревание. Отметьте физические свойства уксусной кислоты.

### **Опыт 5. Свойства уксусной кислоты**

а) В пробирку поместите 1 мл уксусной кислоты и прилейте 1 каплю метилоранжа. Почему изменился цвет индикатора?

б) К окрашенному метилоранжем раствору уксусной кислоты прилейте раствор гидроксида натрия до изменения цвета раствора. Почему это происходит?

в) В пробирку поместите 1 мл уксусной кислоты и добавьте немного порошка магния. Какой газ выделяется? Как доказать?

г) В пробирку поместите 1 мл уксусной кислоты добавьте немного порошка оксида магния. Запишите наблюдения.

д) В пробирку поместите 1 мл уксусной кислоты прилейте 0,5 мл раствора карбоната натрия. Какой газ выделяется?

### **Контрольные вопросы:**

1. Почему среди альдегидов есть газообразные вещества?
2. Какая генетическая связь существует между альдегидами и спиртами?
3. Какая генетическая связь существует между альдегидами и органическими кислотами?
4. Как обнаружить альдегид в растворе?
5. Какие промышленные методы получения формальдегида и ацетальдегида вы знаете?
6. Что определяет основность карбоновых кислот?
7. Почему водород карбоксильной группы очень подвижен?
8. Почему среди карбоновых кислот нет газообразных веществ?

9. Почему серная и уксусная кислоты имеют общие свойства?  
10. Почему свойства уксусной и серной кислот совпадают не полностью?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

### ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ. СВОЙСТВА ЖИРОВ

**Цель работы:** Закрепление знаний о лабораторных способах получения сложных эфиров.

**Оборудование:** Штатив лабораторный, штатив с пробирками, держатель пробирок, пробка с газоотводной трубкой, спиртовка, водяная баня, стакан емкостью 150 мл.

**Реактивы:** этиловый спирт; серная кислота концентрированная, серная кислота 1:1, уксусная кислота концентрированная; насыщенный раствор хлорида натрия; растворы гидроксида натрия, карбоната натрия, уксусной кислоты; порошок магния, оксид магния; метилоранж; прокаленная пемза или речной песок.

#### Ход работы:

#### Опыт 1. Получение этилового эфира уксусной кислоты

Соберите прибор, как изображено на рис. 2. Налейте в дугообразную трубку насыщенный раствор хлорида натрия, чтобы покрыть изгиб трубки.

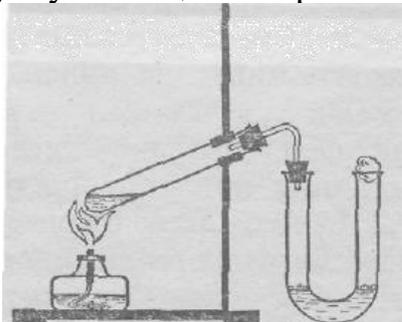


Рисунок 2 - Прибор для получения сложного эфира

В трубку опустите несколько кусочков льда (для лучшего охлаждения образующегося эфира). В сухую пробирку поместите один шпатель прокаленной пемзы или речного песка (для равномерного кипения), налейте 1-2 мл концентрированной уксусной кислоты и столько же этанола. Добавьте в пробирку 0,5 мл концентрированной серной кислоты. Перемешайте содержимое пробирки.

Собрав прибор, закройте свободное колено дугообразной трубки ватным тампоном, смоченным раствором соли. Нагревайте реакционную смесь в пробирке на слабом пламени. При этом можно заметить в левом колене дугообразной трубки образования тонкого слоя эфира на поверхности раствора. Закончив нагревание, выньте тампон. Ощущается ли запах эфира?

Для всех опытов напишите уравнения реакций и назовите их продукты. Сделайте выводы.

#### Контрольные вопросы:

1. Какова роль концентрированной серной кислоты в реакции этерификации?
2. Что определяет основность карбоновых кислот?

3. Почему водород карбоксильной группы очень подвижен?
4. Почему среди карбоновых кислот нет газообразных веществ?
5. Почему серная и уксусная кислоты имеют общие свойства?
6. Почему свойства уксусной и серной кислот совпадают не полностью?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

### СВОЙСТВА УГЛЕВОДОВ: ГЛЮКОЗЫ И КРАХМАЛА

**Цель работы:** Закрепление знаний о химических свойствах глюкозы и крахмала.

**Оборудование:** Штатив с пробирками, держатель пробирок, спиртовка.

**Реактивы:** 10% раствор глюкозы, крахмал; растворы гидроксида натрия, сульфата меди (II), серной кислоты; йодная вода; картофель, белый хлеб.

**Ход работы:**

#### **Опыт 1. Свойства глюкозы**

Поместите в пробирку 0,1 мл раствора глюкозы, 1 мл раствора щелочи и 0,5 мл раствора сульфата меди (II). Встряхните содержимое пробирки. Обратите внимание на цвет образовавшегося раствора. Нагрейте жидкость в пробирке на водяной бане. Отметьте изменения окраски раствора, цвет выпавшего осадка.

Напишите уравнения проведенных реакций.

Сделайте вывод о характере глюкозы.

#### **Опыт 2. Свойства крахмала**

##### **а) Приготовление крахмального клейстера**

Насыпьте в пробирку немного крахмала, прилейте 1 мл воды и хорошо взболтайте. В другую пробирку налейте 3 мл воды, нагрейте до кипения и влейте в нее взвесь крахмала в воде. Дайте смеси остыть.

##### **б) Взаимодействие крахмала с йодом**

В пробирке к 0,5 мл охлажденного крахмального клейстера прибавьте 1 каплю йодной воды. Что наблюдаете? Содержимое пробирки нагрейте, а затем охладите. Отметьте происходящие изменения.

##### **в) Обнаружение крахмала в пищевых продуктах**

На свежий срез картофеля и кусочек белого хлеба поместите по 2 капли йодной воды. Запишите наблюдения.

##### **г) Гидролиз крахмала**

Налейте в пробирку 2 мл крахмального клейстера и прилейте к нему 1 мл серной кислоты. 2 - 3 минуты кипятите раствор, затем часть его отлейте в другую пробирку, охладите, прилейте каплю йодной воды. Если появится синяя окраска, продолжайте нагревание оставшегося раствора до

отрицательной реакции на крахмал. Напишите уравнение гидролиза крахмала.

Для всех опытов напишите уравнения реакций в структурной форме и назовите продукты реакции. Сделайте выводы.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие органические вещества относятся к классу углеводов? На какие группы они делятся?
2. С помощью каких реакций можно доказать, что глюкоза - альдегидоспирт?
3. В чем состоит различие строения молекул глюкозы и фруктозы?
4. Как обнаружить присутствие в растворе глюкозы?
5. Какая реакция называется реакцией «серебряного зеркала»?
6. Как доказать экспериментально, что крахмал – полимер глюкозы?
7. Как обнаружить в растворе крахмал?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

### СВОЙСТВА БЕЛКОВ

**Цель работы:** Закрепление знаний о химических свойствах белков.

**Оборудование:** Штатив с пробирками, держатель пробирок, спиртовка.

**Реактивы:** растворы гидроксида натрия, сульфата меди (II), азотной кислоты; нашатырный спирт, йодная вода, белок, шерстяные нити.

**Ход работы:**

1. В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора щелочи, а затем несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете?

2. В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель азотной кислоты. Что наблюдаете? Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 2—3 мл нашатырного спирта. Что наблюдаете?

3. Подожгите несколько шерстяных нитей. Охарактеризуйте запах горящей шерсти.

4. К 3—4 мл раствора белка в воде добавьте несколько капель раствора медного купороса (сульфата меди (II)). Что наблюдаете?

Для всех опытов напишите уравнения реакций в структурной форме и назовите продукты реакции. Сделайте выводы.

**Контрольные вопросы:**

1. Чем обусловлены реакции осаждения белков?
2. При каких температурных условиях возможно осаждение белков?
3. Что такое денатурация белков? Чем она может быть вызвана?

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

2. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Остроумова Е. Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественнонаучного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

3. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

4. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

5. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

6. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

7. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

8. Ерохин Ю. М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

9. Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

10. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронный учебно-методический комплекс. — М., 2014.

11. Сладков С. А., Остроумов И. Г., Габриелян О. С., Лукьянова Н. Н. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронное приложение (электронное учебное издание) для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

### **Интернет-ресурсы**

[www. rvg. mk. ru](http://www.rvg.mk.ru) (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

[www. hemi. wallst. ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»)

[www. alhimikov. net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www. chem. msu. su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

[www. enauki. ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

[www. 1september. ru](http://www.1september.ru) (методическая газета «Первое сентября»).

[www. hvsh. ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).

[www. hij. ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).

[www. chemistry-chemists. com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ</b> .....	5
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ</b> .....	6
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1</b> .....	7
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2</b> .....	8
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3</b> .....	10
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4</b> .....	11
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5</b> .....	13
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6</b> .....	14
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7</b> .....	16
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8</b> .....	17
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9</b> .....	18
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10</b> .....	19
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11</b> .....	20
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12</b> .....	22
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13</b> .....	23
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14</b> .....	24
<b>ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	25

# **ОУД6.06 ХИМИЯ**

## **10.00.00 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

специальность 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

**Методические указания к лабораторным работам  
для обучающихся 1 курса очной формы обучения  
образовательных организаций  
среднего профессионального образования**

Методические указания  
разработал преподаватель: Валиева Альбина Фанилевна

Подписано к печати *15.06.2023 г.*

Формат 60x84/16

Тираж

Объем *1,7* п.л.

Заказ

*1 экз.*

---

### **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)  
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ**

**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,  
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.