

	
	Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кстовский нефтяной техникум имени Бориса Ивановича Корнилова»
	Система качества образовательного учреждения
	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»
программа подготовки среднего звена

Разработала
Ботанкина А.А.

г. Кстово

Аннотация

Методические указания включает в себя 6 лабораторных работ, выполняемых обучающимися специальностями технического профиля 1 курса.

Пособие состоит из двух разделов: первая часть посвящена лабораторным работам по общей и неорганической химии; вторая – по органической химии.

Содержание

Введение	5
Рекомендации по составлению письменного отчета.....	5
Основная часть разработки	
Раздел 1. Общая и неорганическая химия	
Лабораторная работа №1	
Реакции ионного обмена.....	9
Лабораторная работа № 2	
Получение, собирание и распознавание газов.....	11
Раздел 2. Органическая химия	
Лабораторная работа № 3	
Изучение свойств спиртов.....	14
Лабораторная работа №4	
Изучение свойств альдегидов и карбоновых кислот.....	16
Лабораторная работа №5	
Исследование свойств углеводов.....	19
Лабораторная работа №6	
Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.....	21
Заключение.....	22
Список литературы	23
Приложение.....	24

Введение

Актуальность работы. Существенная роль в изучении курса химии принадлежит лабораторным и практическим работам, выполнение которых формирует у обучающихся умение правильного обращения с веществами, служит основой для проверки гипотез, средством закрепления умений.

В данных методических указаниях описаны методики выполнения лабораторных работ по химии по разделам: общая и неорганическая химия, и органическая химия. В каждой работе предложен теоретический материал для актуализации знаний обучающихся и методика выполнения хода работы. В приложении к указаниям приведены правила техники безопасности и мероприятия по оказанию первой помощи. Методические указания разработаны на основе рабочей программы, составленной на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, в которой на проведение лабораторных работ отведено двенадцать часов. Длительность одной работы составляет два академических часа.

В конце работы приведены разноуровневые контрольные вопросы, с учетом личностно-ориентированного подхода в обучении.

Рекомендации по составлению письменного отчета

В ходе выполнения лабораторной работы, обучающиеся фиксируют свои наблюдения (изменение цвета, тепловые эффекты, выпадение осадка, образование газообразных веществ) в таблице, придерживаясь определенной последовательности:

- дата выполнения, название лабораторной работы;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения, касающиеся данной работы;
- зарисовка схемы установки (выполняется карандашом);
- результаты опытов должны быть внесены в таблицу;
- выводы.

Таблица по составлению отчета о выполненной работе

Ход опыта	Наблюдение	Уравнение реакции	Вывод

«Ход опыта» записывается кратко, вместо словесного описания последовательности действий используется рисунок. Обязательно указываются условия осуществления химических реакций.

В графе «Наблюдения» рисунок или схема поясняются следующими обозначениями:

- образование осадка: ↓

Указывается цвет осадка и его характер (мучнистый, творожистый, студенистый);

- выделение газообразного вещества: ↑

Указывается цвет газа, запах, плотность.

В графе «Уравнения реакций» записывают ионные уравнения реакций.

Особого внимания требует заполнение графы «Вывод». Вывод должен соответствовать условию задачи, быть полным и обоснованным

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся:

- 1) Правильно определил цель опыта;
- 2) Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- 3) Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) Научно - грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) Правильно выполнил анализ погрешностей;

6)Проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).

7)Эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5», но:

1. Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. В результате работы было допущено два-три недочета;
3. Не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. Эксперимент проведен не полностью;
5. В описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка «3» ставится, если обучающийся:

1. Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
2. Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
3. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;

4. Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка «2» ставится, если обучающийся:

1. Не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. Или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. Или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»;

4. Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

Оценка «1» ставится, если обучающийся:

1. Полностью не сумел начать и оформить опыт; не выполняет работу; показывает отсутствие экспериментальных умений; не соблюдал или грубо нарушал требования безопасности труда.

В приложении к пособию приведены справочные таблицы, правила техники безопасности и мероприятия по оказанию первой помощи.

Основная часть разработки

Лабораторная работа №1

Тема: Реакции ионного обмена.

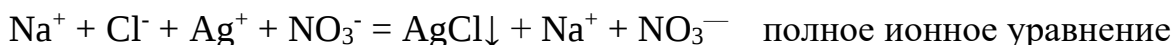
Цель: изучение условий протекания необратимых реакций ионного обмена

Реактивы и оборудование: Штатив с пробирками, держатель, растворы NaOH, H₂SO₄, CuSO₄, Na₂CO₃, NH₄Cl, Na₂SO₄, ZnSO₄, BaCl₂, Na и вода.

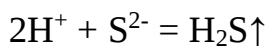
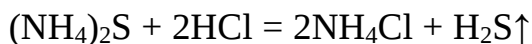
Теоретические основы

Необратимые реакции протекают до конца, если выполняется три условия: выпадает осадок, образуется газообразное вещество и образуется малодиссоциирующее вещество (вода).

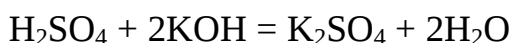
Образование малорастворимого вещества (осадка).



Образование газообразного вещества.



Образование малодиссоциирующего вещества (воды)



Ход работы

1. Реакции, идущие с образованием газа

1.1. В пробирку поместите 2 мл раствора соли NH₄Cl и прилейте такое же количество щелочи NaOH. Пробирку нагрейте до появления запаха аммиака. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

1.2. В пробирку поместите 2 мл раствора соли Na₂CO₃ и прилейте 1 мл раствора серной кислоты.

Запишите наблюдения и химическую реакцию.

2. Реакции, идущие с образованием малорастворимого вещества (осадка)

2.1. В пробирку поместите 2 мл раствора соли CuSO_4 и прилейте 4мл раствора NaOH .

Запишите наблюдения и химическую реакцию.

2.2. В пробирку поместите 2 мл раствора соли Na_2SO_4 и прилейте 2 мл раствора BaCl_2 до образования осадка.

Запишите наблюдения и химическую реакцию.

3. Реакции, идущие с образованием малодиссоциирующего вещества (воды)

3.1. В пробирку поместите 2мл раствора H_2SO_4 и 1 каплю индикатора метилового оранжевого, затем прилейте щелочи NaOH до изменения окраски раствора.

Запишите наблюдения и химическую реакцию.

3.2. В пробирку поместите 2мл раствора ZnSO_4 и по каплям до образования осадка добавьте раствор щелочи NaOH . К полученному осадку прилейте H_2SO_4 до его растворения. Запишите наблюдения и химическую реакцию.

Контрольные вопросы

1 уровень

1. При каких условиях возможны необратимые реакции?
2. Возможна ли реакция: $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$

2 уровень

1. Допишите реакцию: $\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} = ? + ?$. Почему возможна эта необратимая реакция?

3 уровень

1. Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям, сделанных в лабораторной работе.
2. Запишите необратимую реакцию, которая протекает с выделением осадка.

Сформулируйте вывод по работе

Лабораторная работа № 2

Тема: Получение, соби́рание и распознавание газов

Цель: Научиться опытным путем получать, собирать и распознавать углекислый газ, водород и аммиак

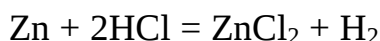
Реактивы и оборудование: Штативы, пробирки с газоотводными трубками, держатели, спички, сосуд с водой. Растворы HCl, NaOH, Ca(OH)₂; CaCO₃ (мрамор), NH₄Cl, универсальная лакмусовая бумажка.

Теоретические основы

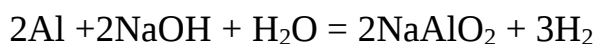
Водород – бесцветный газ, без запаха. В 14,4 раза легче воздуха, обладает наибольшей диффузионной способностью, а отсюда и высокой теплопроводностью. Плохо растворяется в воде, но может растворяться в некоторых металлах.

В лаборатории водород получают:

взаимодействием цинка с разбавленной хлороводородной кислотой:



растворением алюминия в щелочах:



Кислород – бесцветный газ, не имеет вкуса и запаха, немного тяжелее воздуха, малорастворим в воде.

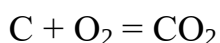
В лаборатории кислород получают:



Оксид углерода (IV) – бесцветный, негорючий газ, тяжелее воздуха, в воде растворяется незначительно. В твердом состоянии легко получается путем испарения жидкой CO₂, находящейся под давлением. Твердая CO₂ называется сухим льдом.

Оксид углерода (IV) (углекислый газ) можно получить:

При горении угля в избытке кислорода:



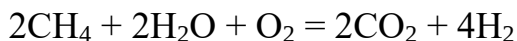
При разложении карбонатов и гидрокарбонатов:



Действием на карбонат хлороводородной кислоты:



При действии метана с водяным паром и кислородом:



Аммиак – бесцветный газ, легче воздуха, с резким запахом, хорошо растворим в воде с образованием щелочи:



Аммиак в лаборатории получают:

Действием на хлорид аммония щелочью при нагревании:



При нагревании гидроксида аммония:



Ход работы

1. Получение, собирание и распознавание водорода.

В пробирку с притертой крышкой и газоотводной трубкой поместите несколько гранул Zn и прилейте 4 мл раствора HCl. Соберите выделяющийся газ водород методом вытеснения из воды, для этого поместите пробирку в сосуд с водой и введите в нее газоотводную трубку. Для распознавания водорода поднесите к отверстию газоотводной трубки горящую лучину.

Произойдет хлопок. Запишите наблюдения и химические реакции.

2. Получение, собирание и распознавание углекислого газа.

В пробирку с притертой крышкой и газоотводной трубкой поместите несколько кусочков мрамора (CaCO_3) и прилейте 4мл раствора HCl. Соберите выделяющийся газ методом вытеснения воздуха, для этого газоотводную трубку поместите в другую пробирку. Газ соберется на дне пробирки. Для распознавания CO_2 в пробирку с собранным газом внесите горящую лучинку, она должна потухнуть. А так же пропустите выделяющийся газ через раствор Ca(OH)_2 , раствор станет мутным. Запишите наблюдения и химические реакции.

3. Получение, собирание и распознавание аммиака.

В пробирку с притертой крышкой и газоотводной трубкой поместите сухую соль хлорида аммония (NH_4Cl) и прилейте 2мл раствора NaOH . Соберите выделяющийся газ методом вытеснения воздуха, для этого газоотводную трубку поместите в другую пробирку с перевернутым дном. Для распознавания NH_3 поместите пробирку с собранным газом в сосуд с водой. Вода наполнит пробирку, в полученный раствор внесите лакмусовую бумажку. Лакмусовая бумажка станет синей, так как образовался раствор аммиака (NH_4OH) и появится резкий запах. Запишите наблюдения и химические реакции.

Сделайте вывод по работе

Контрольные вопросы

1. Каким способом собирают газ водород? Почему?
2. Каким способом собирают углекислый газ CO_2 ? Почему?
3. Каким способом собирают газ аммиак? Почему?
4. Какие из полученных газов хорошо растворяются в воде, и какие вещества при этом образуются?
5. Зарисуйте схемы приборов для получения газов.
6. Решите задачу

1 уровень

Какой объем водорода при н.у. выделится при взаимодействии 64 г цинка с серной кислотой?

2 уровень

При взаимодействии с 53,5г хлорида аммония с гидроксидом натрия выделился газ с резким запахом и вода. Определите объем газа при н.у. и объем воды?

3 уровень. При взаимодействии 110г известняка, содержащего 0,9 массовых долей карбоната кальция с соляной кислотой выделился газ. Определите объем газа при н.у.?

Лабораторная работа № 3

Тема: Изучение свойств спиртов

Цель: Изучение химических свойств предельных одноатомных спиртов

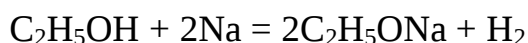
Реактивы и оборудование: пробирка, пипетка, глицерин, 5 %-ный раствор сульфата меди (II), 10 %-ный раствор гидроксида натрия.

Теоретические основы

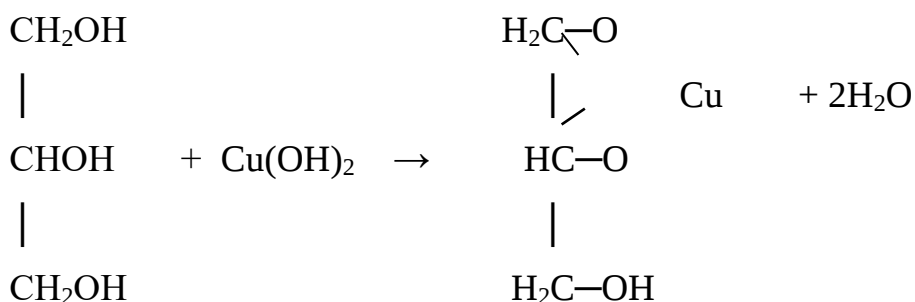
Спирты.

Химические свойства спиртов обусловлены в основном разрывом связи кислород – водород, а связь углерод – кислород остается незатронутой. Спирты амфотерны и обычно не являются ни сильными кислотами, ни сильными основаниями.

1. Спирты легко взаимодействуют с металлическим натрием:

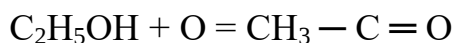


2. Многоатомные спирты взаимодействуют с нерастворимыми основаниями:



синий раствор – глицерат меди

3. При окислении этилового спирта в кислой среде образуется вещество – альдегид, содержащий альдегидную группу.



уксусный альдегид

Ход работы

1. Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II).

1.1. В пробирку налейте 4мл воды и налейте 2мл глицерина. Запишите наблюдения.

1.2. В пробирку налейте 2мл раствора соли CuSO_4 и 4мл раствора щелочи NaOH . К полученному осадку $\text{Cu}(\text{OH})_2$ налейте раствор глицерина. Запишите наблюдения и химическую реакцию

1 уровень

1. Почему глицерин в отличие от одноатомных спиртов взаимодействует с основанием?
2. Рассчитайте массовую долю углерода в исследуемом спирте.
3. Как можно обнаружить в растворах глицерин?

2 уровень

1. Предложите формулы двух неорганических веществ, плотность которых равна плотности пропана.
2. Запишите уравнения реакций горения рассматриваемого спирта.

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа №4

Тема: Изучение свойств альдегидов и карбоновых кислот

Цель: изучить опытным путем химические свойства альдегидов и карбоновых кислот

Реактивы и оборудование: фарфоровая чашечка, медная проволока, стеклянный стакан на 250 мл, спиртовка, спички, стеклянная палочка; этиловый спирт, хромовая смесь (смесь раствора дихромата калия с раствором серной кислоты), раствор CH_3COOH (разб.), гранулы цинка, кусочки алюминиевой проволоки, кусочки медной проволоки,

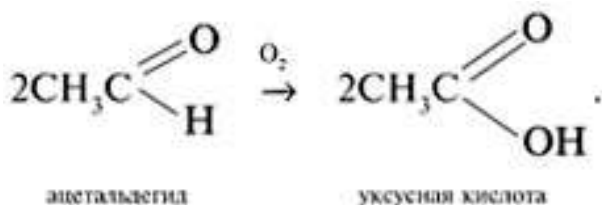
Теоретические основы

Альдегиды

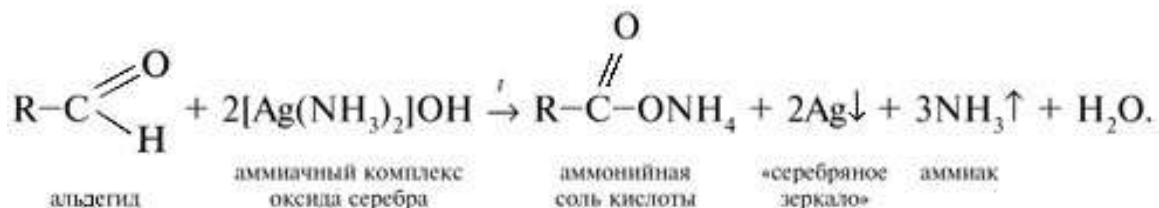
Альдегиды – органические соединения, содержащие фрагмент $>\text{C}=\text{O}$ (углерод, связанный двойной связью с кислородом, его называют карбонильным). У альдегидов карбонильный углерод соединен с атомом H и органической группой R (общая формула $\text{RHC}=\text{O}$).

Химические свойства

1.Альдегиды медленно окисляются кислородом воздуха в карбоновые кислоты:



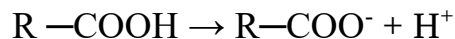
2. Качественная реакция на альдегиды – реакция «серебряного зеркала».



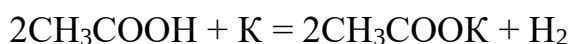
Карбоновые кислоты. Карбоновыми кислотами называются органические вещества, содержащие одну или несколько карбоксильных групп – COOH.

Химические свойства

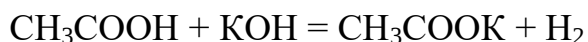
1. при диссоциации образуют ионы водорода:



2. реагируют с активными металлами и их оксидами, со щелочами:



ацетат калия



3. взаимодействуют со спиртами с образованием сложных эфиров:



|

ОН

|

О – C₂H₅

этиловый эфир уксусной кислоты

Ход работы

1. Получение уксусного альдегида окислением этанола

а) Окисление этанола оксидом меди (II)

1.1. Из очищенной от изоляции медной проволоки диаметром 1,5 – 2 мм изготовьте спираль длиной 4 – 5 см, накручивая проволоку на стеклянную палочку или карандаш. Спираль должна оставаться на длинной проволочке (около 10 – 12 см), чтобы ее было удобно нагревать (см. рис. 1).



Рис. 1. Спираль из медной проволоки

В небольшую фарфоровую чашечку или тигель налейте 2 – 3 мл этанола, затем нагрейте медную спираль в пламени спиртовки до окисления поверхности меди.

Раскаленную спираль опустите в чашку так, чтобы 2 – 3 витка спирали оказались в жидкости. Спирт разогревается, испаряется, и его пары

реагируют с оксидом меди (II), восстанавливая металл.

Запишите наблюдения.

1.2. б) Окисление этанола хромовой смесью

В пробирку налейте 3 мл хромовой смеси и в три приема 1 мл этилового спирта, каждый раз перемешивая жидкость. Смесь сильно разогревается. При этом ощущается приятный кислый запах

Запишите наблюдения.

1 уровень

1. Почему для успешного проведения опыта спираль должна иметь достаточно большую теплоемкость? Какова удельная теплоемкость меди?

2. Какой запах имеет уксусный альдегид?

2 уровень

1. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Подпишите названия веществ.

2. Взаимодействие карбоновых кислот с металлами

2.1. Опыты проводятся с раствором уксусной кислоты. Для этого в три пробирки налейте по 2 – 3 мл раствора уксусной кислоты, в одну из них бросьте кусочек цинка, в другую – кусочек алюминиевой проволоки (проволоку желательно предварительно очистить наждачной бумагой), в третью – кусочек медной проволоки. В двух первых пробирках наблюдается выделение газа, а в третьей нет никаких изменений.

Запишите наблюдения.

1 уровень

1. Почему медь не взаимодействует с разбавленной уксусной кислотой?

2. Как называются соли уксусной кислоты, образующиеся в реакциях с цинком и алюминием?

3. Как определить, что выделяющийся газ – водород?

Сформулируйте вывод по работе

Лабораторная работа №5

Тема: Исследование свойств углеводов

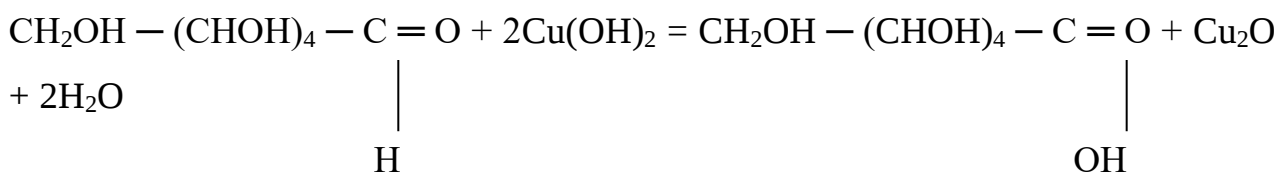
Цель: Изучить химические свойства глюкозы, сахарозы и крахмала.

Реактивы и оборудование: Штатив с пробирками, держатель, горелка, стеклянная палочка. Растворы веществ: глюкозы, сахарозы, гидроксида натрия. Раствор йода, крахмал, вода.

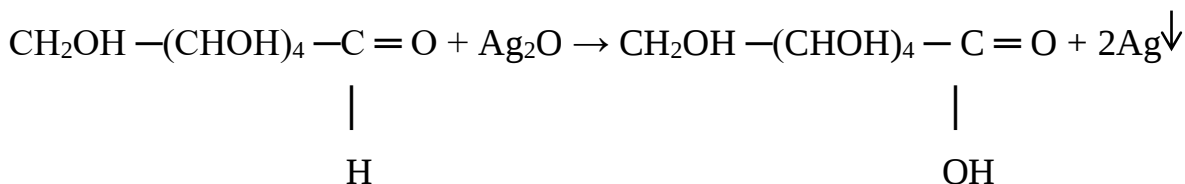
Теоретические основы

Углеводы.

Одним из наиболее распространенных моносахаридов является глюкоза, которая имеет молекулярную формулу $C_6H_{12}O_6$. В молекуле глюкозы объединяются свойства альдегида и многоатомного спирта, поэтому глюкозу называют альдегидоспиртом. Подобно многоатомным спиртам глюкоза с гидроксидом меди (II) образуется ярко-синий раствор



При нагревании глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра получается характерная реакция на альдегиды – «серебряное зеркало».



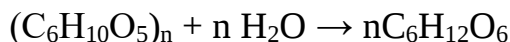
Под действием биологических катализаторов – ферментов – глюкоза способна превращаться в спирт – это так называемое спиртовое брожение.



Крахмал представляет собой белый амфотерный порошок, нерастворимый в холодной воде. В горячей воде крахмал сначала набухает, а затем дает вязкий раствор, который называется клейстером.

Крахмал является смесью полисахаридов, поэтому не дает реакций, свойственных моносахаридам. Он не обладает восстановительными свойствами – не образует красного осадка оксида меди (I).

При действии минеральных кислот крахмал гидролизуеться до глюкозы.



Характерной реакцией на крахмал является реакция его с раствором йода
- раствор окрашивается в интенсивный синий цвет.

Ход работы

1. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II).

В одну пробирку прилейте раствор глюкозы а, в другую пробирку раствор сахарозы и в каждую пробирку добавьте заранее приготовленный гидроксид меди (II). Запишите наблюдения и химическую реакцию взаимодействия глюкозы с $Cu(OH)_2$.

Затем обе пробирки нагрейте до кипения.

Запишите наблюдения и химическую реакцию взаимодействия глюкозы с $Cu(OH)_2$ при нагревании.

2. Качественная реакция на крахмал.

В пробирку поместите небольшое количество порошка крахмала и прилейте 4мл воды все перемешайте стеклянной палочкой и нагрейте до кипения. Полученный крахмальный клейстер остудите, и добавьте 1 каплю раствора йода. Запишите наблюдения.

1уровень

1.Почему глюкоза проявляет свойства альдегидов и спиртов?

2.Почему сахароза не дает реакцию «серебряного зеркала»?

2 уровень

1.Почему сахароза с аммиачным раствором оксида серебра не дает положительный результат.

2.Как можно обнаружить крахмал в продуктах питания?

3 уровень

1.Запишите реакцию спиртового брожения глюкозы.

2.Осуществите превращение: $CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CO_2$

Сформулируйте вывод по работе.

Лабораторная работа №6

Тема: Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений

Цель: определение и распознавание органических веществ в неизвестных пробирках.

Реактивы и оборудование: Штатив с пробирками, держатель, горелка, стеклянная палочка, этанол, глицерин и уксусная кислота, 5 %-ный раствор сульфата меди (II), 10 %-ный раствор гидроксида натрия, гранулы цинка, кусочки алюминиевой проволоки, кусочки медной проволоки.

Ход работы

Выданы пронумерованные пробирки с веществами и реактивы. Определите, в какой из пробирок находится каждое из веществ. Запишите уравнения проведенных реакций. Отчет оформите в виде таблицы.

Номер пробирки	Признаки реакции	Уравнение химической реакции	Вывод – какое вещество находится в пробирке?
№1			
№2			
№3			

Сформулируйте вывод по работе.

Заключение

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия» содержат все основные разделы химии: общая и неорганическая химия, и органическая химия.

В указаниях приведено описание лабораторных работ по изучению свойств и химических превращений различных классов веществ. А также в руководство включены некоторые теоретические сведения о способах получения и свойствах органических и неорганических веществ. Последнее имеет своей целью облегчить обучающимся углубленное понимание выполняемых работ, но не охватывает полностью теоретический материал, предусматриваемый программой курса «Химия».

Выполнение лабораторных опытов позволит обучающимся сформировать достаточно ясную картину о химической природе и особенностях различного агрегатного состояния веществ. Знания, полученные при этом, позволяют решать конкретно-практическую задачу, связанную с формами применения химических законов и процессов в современном производстве получения различных неорганических и органических соединений.

Список литературы

1. Габриелян О.С. Химия: учебное пособие для студентов профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., ОИЦ «Академия», 2011
2. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., ОИЦ «Академия», 2011.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник. – М., ОИЦ «Академия», 2013.
4. Новик И.Р. Школьный химический эксперимент по химии, 2014 г.

Правила техники безопасности

1. Запрещается пробовать на вкус химические вещества.
2. Щелочи, кислоты и другие ядовитые вещества необходимо набирать в пипетку только при помощи резиновой груши.
3. При взбалтывании растворов в колбах или пробирках необходимо закрывать их пробкой.
4. При нагревании жидкостей пробирку следует держать отверстием в сторону от себя и соседей по работе.
5. Во избежание ожогов от брызг и выбросов не наклоняться над сосудом, в котором кипит или налита какая-либо жидкость.
6. При переносе сосудов с горячими жидкостями держать их обеими руками: одной поддерживать дно, другой – верхнюю часть.
7. При работе с горячими и легковоспламеняющимися веществами (эфир, спирты, бензин) нельзя нагревать их на открытом огне или сетке.
8. При определении запаха вещества не следует делать глубокого вдоха, а лишь движением руки направлять к себе воздух.
9. Концентрированную серную кислоту следует приливать в воду тонкой струей при непрерывном помешивании.
10. Химические стаканы, колбы из обычного стекла нельзя нагревать на голом огне без асбестовой сети. Категорически запрещается использовать посуду, имеющую трещины или отбитые края.
11. И использованную химическую посуду и приборы, содержащие кислоты, щелочи и другие едкие вещества, нужно освобождать от остатков и тщательно мыть. Прежде чем слить в раковину, их нужно нейтрализовать.
12. Нельзя оставлять без присмотра работающие установки, включенные электронагревательные приборы, спиртовки.

13. При обнаружении дефектов в приборах немедленно сообщите преподавателю, студентам запрещается устранять неисправности.
14. Если разбит ртутный термометр или электрод, содержащий ртуть (о случившемся сообщить преподавателю), рекомендуется капли ртути собрать амальгамированными пластинками из белой жести или меди. После удаления капель ртути необходимо залить место ее разлива 20%-ным раствором хлорида железа (III).
15. Во избежание отравлений категорически запрещается принимать пищу в химической лаборатории.
16. При мытье химической посуды запрещается работать с хромовой смесью без резиновых перчаток и защитных очков, а также прорезиненного фартука.

Оказание первой медицинской помощи

1. При термических ожогах осторожно обнажить обожженный участок и закрыть сухой асептической повязкой. Обожженный участок нельзя как-либо очищать и мочить водой, этиловым спиртом, перекисью или смазывать мазью.
2. При химических ожогах промыть обожженное место, не обращая внимания на боль, большим количеством проточной воды (10 – 15 мин), в случае кислых реагентов – раствором бикарбоната натрия (2%-ным), а в случае щелочных – разбавленным раствором борной или уксусной кислот.
3. При порезах стеклом:
 - а) промыть рану можно только в случае попадания в нее едких или ядовитых веществ, в остальных случаях, даже если в рану попал песок, ржавчина, промыть ее водой нельзя;
 - б) нельзя смазывать рану мазями; перед наложением повязки смазать настойкой йода участок вокруг раны;
 - в) удалять из раны мелкие осколки стекла может только врач.

4. При отравлении химическими веществами немедленно вызвать врача и одновременно приступить к оказанию первой помощи – если яд попал внутрь – вызвать рвоту, дать противоядие.

В лаборатории должен быть список веществ, вызывающие отравление и применяемые противоядия.

В лаборатории должна быть аптечка с набором медикаментов.