**Теоретическое обоснование к лабораторной работе №1**

**«Химические свойства кислородсодержащих органических соединений»**

Опыт № 1.

Цель опыта: идентифицировать вещества в растворах: этанол и глицерин.

Теоретическое обоснование.

Различить вещества можно на основании различия в свойствах.

Многоатомные спирты проявляют более сильные кислотные свойства, чем одноатомные:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Атомы кислорода имеют неподеленные электронные пары, поэтому могут выступать в качестве доноров электронных пар в отношении катионов металлов, т.е., выполнять роль лигандов в реакциях комплексообразования. Вследствие высокой электроотрицательности атома кислорода лигандные свойства спиртов выражены очень слабо. Но наличие нескольких электронодонорных атомов приводит к возможности образования хелатных комплексов.

Комбинация кислотных свойств и хелатного эффекта обуславливает взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидами переходных металлов в щелочной среде, в отличие от одноатомных спиртов.

Образование окрашенных комплексов меди (II) – качественная реакция на многоатомные спирты:



Опыт № 2.

Цель опыта: идентифицировать вещества в растворах: формальдегид и глицерин.

Теоретическое обоснование.

Различить вещества можно на основании различия в свойствах.

Альдегиды являются более сильными восстановителями, чем спирты, поэтому окисляются слабыми окислителями, например, Ag+ в составе комплексного соединения – [Ag(NH3)2]OH – гидроксида диамминсеребра (I):

HCOH + 2[Ag(NH3)2]OH → HCOOH + 2Ag +4NH3 + H2O

Муравьиная кислота, в свою очередь,тоже может быть окислена комплексом серебра, поэтому среди продуктов реакции можно обнаружить CO2:
HCOOH +2 [Ag(NH3)2]OH → CO2 + 2Ag + 4NH3 + 2H2O

Вероятный механизм этой реакции заключается в том, что окисление альдегида в растворах является реакцией дегидрирования, восстановитель выступает донором не только электронов, но и протонов.

Альдегид взаимодействует в виде своего гидрата, а окислитель является акцептором Н+:



Дегидрирование же спиртов с образованием альдегидов/кетонов или карбоновых кислот происходит при высокой температуре в присутствии катализатора, поэтому в мягких условиях окисления спиртов не происходит.

Опыт № 3.

**Внимание: в опыте №3 (задача 8) вместо раствора формальдегида используется раствор ацетальдегида.**

**Все теоретические обоснования и наблюдения отразить в отчете с учетом исправленной ошибки.**

Цель опыта: идентифицировать вещества в растворах: ацетальдегид и уксусная кислота.

Теоретическое обоснование.

Различить вещества можно на основании различия в свойствах.

Альдегиды не проявляют в воде кислотно-основных свойств, так как являясь очень слабыми С-Н кислотами и =О: основаниями не взаимодействуют со водой, также проявляющей очень слабые кислотные и основные свойства. Растворы имеют нейтральную среду.

Раствор метаналя может иметь кислую среду из-за протекания реакции диспропорционирования.

Карбоновые кислоты в водных растворах диссоциируют, являются донором Н+, вода выступает в роли основания, образуя связь с Н+ дает катион гидроксония – Н3О+:
СН3СООН СH3COO- + H+ Растворы имеют кислую среду.

Карбоновые кислоты – самые сильные из органических кислот, являются слабыми электролитами. Это связано с наличием сопряженной системы в карбоксильной группе и, вследствие этого, повышенной устойчивостью карбоксилат-аниона.

Универсальный индикатор изменяет цвет в зависимости от кислотности среды во всем диапазоне рН. Поэтому его можно использовать для идентификации веществ в растворах, имеющих различную кислотность.



Рисунок 1. Цвет универсальной индикаторной бумаги в различных средах.

**Методическая инструкция**

**к виртуальной лабораторной работе №1.**

**Тема: «Кислородсодержащие органические соединения. Химические свойства»**

 **Лабораторная работа №1**

**«Идентификация веществ в растворах»**

**План отчета.**

**Уважаемые студенты!**

**План отчета о выполнении лабораторных работ основан на практике работы в химической лаборатории.**

**Вы должны строго придерживаться этого плана.**

**Опыт № 1 (задача №5) Идентификация этанола и глицерина**.

Цель опыта: вытекает из названия лабораторной работы с указанием конкретных веществ, указанных в практической задаче.

Теоретическое обоснование: различить вещества можно на основании различия в свойствах.

Сравните кислотные и электронодонорные (лигандные) свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Укажите факторы, влияющие на эти свойства. Подробно опишите влияние каких факторов приводит к отличиям в свойствах.

Напишите уравнение реакции, которая позволит различить вещества в растворах.

Оборудование и реактивы:

На основании теории выберите реактивы и оборудование, которое необходимо для идентификации веществ, запишите.

Методика проведения эксперимента и наблюдения.

Подробно опишите действия, указывая цвет исходных растворов, осадков. **Если на подготовительном этапе протекает химическая реакция – запишите уравнение.** Подробно опишите наблюдения, указывая цвет растворов, образование или растворение осадков, если вы наблюдаете отсутствие **видимых** изменений, укажите это в описании.

Вывод.

Сделайте вывод, растворы каких веществ находятся в пронумерованных склянках.

**Эти требования нужно выполнить, оформляя проведение и результаты опытов 2 и 3.**

**Опыт № 2 (задача №7) Идентификация формальдегида и глицерина**.

Цель опыта:

Теоретическое обоснование:

различить вещества можно на основании различия в свойствах.

Сравните восстановительные свойства альдегидов и спиртов.

Напишите уравнение реакции, которая позволит различить вещества в растворах.

Оборудование и реактивы

Методика проведения эксперимента и наблюдения.

Вывод:

**Опыт № 3 Идентификация ацетальдегида и уксусной кислоты**.

**Внимание: в опыте №3 (задача 8) вместо раствора формальдегида используется раствор ацетальдегида.**

**Все теоретические обоснования и наблюдения отразить в отчете с учетом исправленной ошибки.**

Цель опыта:

Теоретическое обоснование: различить вещества можно на основании различия в свойствах.

Сравните кислотные и основные свойства альдегидов и карбоновых кислот в отношении воды. Подробно опишите факторы, влияющие на эти свойства. Напишите уравнение реакции, происходящей в растворе. Напишите, в каком **интервале** можно ожидать значение рН растворов ацетальдегида и уксусной кислоты.

Дайте определение универсального индикатора.

Оборудование и реактивы

Методика проведения эксперимента и наблюдения.

Вывод.

Объясните, почему с помощью индикаторной бумаги не всегда можно распознать растворы уксусной кислоты и формальдегида.

Напишите ответ, подтвердите уравнением реакции.