

Лабораторная работа №5

Тема: Изучение свойств соединений меди

Цель работы: практически изучить химические свойства соединений меди, способы получения в лаборатории; практически изучить химические свойства меди и её соединений.

Оборудование: медная проволока, держатель, спиртовка, соляная кислота, медная стружка, чашка для выпаривания, концентрированная серная кислота, индикаторная бумажка, дистиллированная вода, концентрированная азотная кислота, сульфат меди (II), гидроксид натрия, серная кислота, раствор аммиака.

ОТ: соблюдать правила работы со стеклянной посудой, соблюдать правила работы с растворами кислот и щелочей, содержать рабочее место в чистоте, реакции взаимодействия меди с концентрированными кислотами проводить в вытяжном шкафу.

Общие сведения

Механизм, обуславливающий высокую электропроводность металлов рассмотрен в разделе " физическая природа проводимости". Здесь же только отметим, что в соответствии с теорией, медь весьма чувствительна к наличию примесей, которые вызывают дефекты структуры. Так, например, при содержании в меди 0,5% цинка, кадмия или серебра ее удельное сопротивление увеличивается на 5%. При таком же содержании никеля, олова или алюминия удельное сопротивление увеличивается на 25-40%. Еще более сильное влияние оказывают примеси бериллия, мышьяка, железа, кремния и фосфора, которые увеличивают удельное сопротивление на 55% и более процентов.

Как уже отмечалось, самой нежелательной примесью в меди является кислород, наличие которого даже в количестве всего 0,028% практически вдвое ухудшает механические свойства меди. Кроме того, при пайке меди с примесями кислорода водородным или газовым пламенем возникает так называемая "водородная болезнь меди или водородная хрупкость", которая заключается в появлении трещин на границе раздела кристаллов. Поэтому в электровакуумной промышленности для изготовления анодов некоторых приборов большой мощности применяется исключительно бескислородная медь, благодаря высоким электро- и теплопроводностям, хорошей свариваемости со стеклом, а также пассивности к различным

Лабораторная работа № 5

физико-химическим воздействиям в процессе технологической проводки прибора.

Технохимические свойства чистой меди

1. С сухим воздухом при комнатной температуре не реагирует.
2. В сухом воздухе при температуре 100 °С образование невидимой защитной оксидной пленки.
3. В сухом воздухе при температурах от 200 °С до красного каления, дальнейшее окисление с цветами побежалости последовательно: оранжево-коричневым, розово-красным, фиолетовым, голубовато-стальным, латунно-желтым, красным, зеленовато-серым, серым и черным.
4. С влажным воздухом при комнатной температуре практически не реагирует.
5. В атмосфере сернистого газа при комнатной температуре потемнение до пурпурного цвета в течении 1-2 недель. При концентрации активной серы, соответствующей 1 объему водорода в 35 миллионах объемов воздуха образование основного сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$, известного под названием ярь медянки или патины.
6. С водой при комнатной температуре практически не реагирует.
7. В соленой воде при комнатной температуре слабая коррозия.
8. В водяном паре при температуре 450 °С окисляется.
9. С соляной и серной кислотами, не содержащими воздуха, холодными, теплыми, разведенными или концентрированными (при концентрациях ниже 80%) практически не реагирует.
10. В азотной кислоте холодной, теплой, разведенной или концентрированной растворяется.
11. В смеси равных объемов азотной и плавиковой кислот быстро растворяется.
12. С плавиковой кислотой не реагирует.
13. В царской водке растворяется.
14. В нашатырном спирте быстро растворяется, в других щелочах заметная коррозия.
15. В цианистых солях быстро растворяется.

Лабораторная работа № 5

Практическая часть

Опыт 1. Изучение химических свойств меди

Опыт 1.1 Взаимодействие меди с кислородом

Из кусочка медной проволоки сделайте маленькую спираль и закрепите её в держателе. Прокалите спираль на пламени спиртовки и отметьте произошедшие изменения. Составьте уравнение химической реакции, укажите окислитель и восстановитель. Затем внесите спираль в соляную кислоту. Укажите признаки химической реакции. Объясните изменения, которые произошли в процессе ваших действий. Составьте уравнение химической реакции в молекулярном и ионном виде.

Опыт 1.2 Взаимодействие меди с концентрированными серной и азотной кислотами (опыт проводить в вытяжном шкафу!)

В чашку для выпаривания поместить 1-2 кусочка медной стружки и прилить 5-10 капель концентрированной серной кислоты, нагреть небольшим пламенем спиртовки. Влажную индикаторную бумажку поднести к выделяющемуся газу. Отметить изменение окраски. По изменению окраски индикаторной бумажки определить, какой газ выделяется. Содержимое чашки охладить и растворить, прибавив в тигель 10-15 капель дистиллированной воды. Отметить окраску полученного раствора. Для какого иона характерна эта окраска?

Аналогично провести реакцию между медью и концентрированной азотной кислотой.

Составить уравнение взаимодействия меди с концентрированными серной и азотной кислотами, подобрать коэффициенты по методу электронного баланса и указать окислитель и восстановитель в каждом случае.

Опыт 2. Изучение свойств соединений меди

Опыт 2.1. Получение гидроксида меди(II)

Исходя из выданных реактивов, получите гидроксид меди(II), укажите признаки реакции. Полученный гидроксид меди(II) разделите на 2 части. Одну часть нагрейте, отметьте произошедшие изменения. Другую часть растворите в серной кислоте, отметьте произошедшие изменения. Сделайте вывод о свойствах гидроксида меди(II). Составьте уравнения всех протекающих реакций в молекулярном и ионном виде.

Опыт 2.2. Получение аммиаката меди(II)

Прилейте к раствору сульфата меди по каплям раствор аммиака. Отметьте произошедшие изменения. Составьте уравнения протекающих реакций. Назовите полученную комплексную соль.

Содержание отчета о работе:

1. Название и цель работы, оборудование и ОТ.

Лабораторная работа № 5

2. Наблюдения и уравнения реакций, которые проводились при выполнении работы оформлять в таблицу:

Опыт № _____

Название опыта _____

Что делали? Что наблюдали?	Уравнения реакций

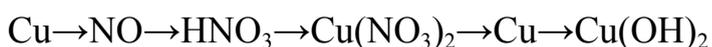
Вывод:

Критерии защиты работы:

1. При подготовке к защите лабораторной работы необходимо запомнить основные термины и определения, используемые в данной теме
2. Для защиты работы необходимо основные теоретические вопросы по теме и уметь составлять уравнения протекающих реакций
3. Для защиты работы необходимо иметь оформленный отчет и знать ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Осуществите превращения в соответствии со схемами:



2. Назовите следующие комплексные соли: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, $\text{NH}_4\{\text{Cr}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_2\}$.

3. Составить формулы комплексных соединений по исходным данным: а) комплексообразователь – Co^{3+} , лиганд – CN^- , координационное число 4, ионы внешней сферы Na^+ ; б) комплексообразователь – Cr^{3+} , лиганд – OH^- , координационное число 6, ионы внешней сферы K^+ ;

в) комплексообразователь – Zn^{2+} , лиганд – NH_3 , координационное число 4, ионы внешней сферы Cl^- .

Литература

1. Богомолова, И.В. Неорганическая химия, Москва, «Альфа-М», «Интра-М», 2009
2. Е.И.Василевская, О.И.Сечко, Т.Л.Шевцова Неорганическая химия, Минск, Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2015

Лабораторная работа № 5

Критерии оценивания лабораторной работы

<p style="text-align: center;">Не зачтено</p>	<p><i>Работа не выполнена или работа выполнена менее, чем на половину; при этом в ходе эксперимента, в оформлении работы, в выполнении правил техники безопасности, при работе с веществами и оборудованием учащийся допускает многочисленные существенные и несущественные ошибки</i></p>
<p style="text-align: center;">Зачтено</p>	<p><i>Работа выполнена не менее, чем на три четвертых; при этом была допущено 2-3 существенные и 2-3 несущественные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в выполнении правил техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием, исправленные по требованию преподавателя.</i></p>

При оценивании учитывается характер допущенных ошибок: существенные, несущественные.

К *существенным* ошибкам следует отнести такие ошибки, которые свидетельствуют о неумении верно применять научные положения и понятия органической химии на лабораторных работах. Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью изучаемого учебного материала. При наличии существенных ошибок задание считается невыполненным.

К категории *несущественных* следует отнести ошибки, связанные с полнотой оформления работы. К таким ошибкам относятся упущения в оформлении, когда не описан химический эксперимент, упущен один или несколько признаков, характеризующих явление, грамматические ошибки в химических терминах, отдельные ошибки вычислительного характера,

Лабораторная работа № 5

небрежное выполнение химических записей. Несущественной следует также считать ошибку, если она допущена только в одной из нескольких аналогичных или стандартных ситуациях. При наличии несущественных ошибок задание считается выполненным.