**Тема урока: Медь и ее соединения**

**Цели урока**: расширить знания учащихся о металлах на примере переходного металла меди, рассмотреть состав и свойства соединений меди с позиций окислительно-восстановительных процессов и кислотно-основных взаимодействий.

**Методы**: беседа, рассказ, самостоятельная работа   
  
**Оборудование и реактивы**: медная пластина, медная проволока, растворы HNO3(к), NаOH, CuCl2, HCl, NН3(р-р), пробирки, зажим, спиртовка, коллекция «Металлы»  
***Задачи:***

***- образовательные:***

* дать характеристику металла и его соединений по известному учащимся алгоритму;
* научить школьников доказывать некоторые свойства меди и ее соединений при осуществлении химического эксперимента;
* продолжить формирование навыка написания реакций с точки зрения ОВР, в свете ТЭД;
* продолжить формирование навыка выполнения тестов;

***- развивающие:***

* создать условия для развития умения самостоятельно получать новые знания, используя разнообразные источники информации;
* развивать умение анализировать наблюдать, систематизировать, делать выводы;

***- воспитательные:***

* формировать у учащихся навык безопасного использования различных соединений меди в быту;
* формировать опыт делового общения при работе в парах;

Ход урока

**1.Организационный момент**. В процессе совместного обсуждения определяем цели и задачи урока.   
**2. Актуализация знаний**   
Ученик на доске, разбирает строение атома меди, записывает электронно-графическую формулу.

Учитель с классом проводим фронтальную беседу по следующим вопросам:   
1) Положение меди в периодической системе Д.И.Менделеева   
2) Возможные степени окисления   
3) Вид химической связи в простом веществе и тип кристаллической решетки   
4) Роль меди в химических реакциях (восстановитель, окислитель)   
5) Получение меди.

**3. Изучение учебного материала.**   
1) Строение атома меди.   
2) Физические свойства простого вещества меди.   
3) Химические свойства простого вещества меди.   
4) Соединения меди и их свойства.

5)Применение меди.  
В процессе работы над вопросами учащиеся делают записи в тетради.

1.Обсуждаем результаты работы ученика на доске по строению атома меди.

Запись в тетради: электронная формула атома меди, Cu–d-элемент. Имеет два стабильных изотопа — 63Cu и 65Cu, и несколько радиоактивных изотопов.   
2. Учащиеся рассматривают коллекцию «Металлы».

Запись в тетради: чистая медь - металл красного, в изломе розового цвета, мягкий, ковкий, tпл.=1083°С, обладает высокой тепло- и электропроводностью (занимает второе место по электропроводности после серебра).   
3.На доске записаны уравнения и учащимся предлагается дописать возможные уравнения

а) Cu + O2 →   
б) Cu + Н2О →   
в) Cu + HCl →   
г) Cu + Hg(NO3)2 →   
Учащиеся делают вывод: медь, как и все остальные металлы, проявляет восстановительные свойства.

Учащиеся выполняют опыты:

Опыт 1.Взаимодействие меди с кислородом. Прокалите медную проволоку в пламени. Отметьте, как изменился ее цвет.

Опыт 2.Взаимодействие меди с водой. Медную проволоку опустите в воду.

Опыт 3.Взаимодействие меди с соляной кислотой. Опустите медную проволоку в раствор соляной кислоты.

Учащиеся формулируют вывод и записывают его в тетрадь: медь - малоактивный металл, в электрохимическом ряду напряжений металлов она находится правее водорода, поэтому не будет реагировать ни с водой, ни с разбавленными растворами кислот (кроме азотной). Как восстановитель будет реагировать с неметаллами, с растворами солей будет реагировать согласно положению металлов в электрохимическом ряду напряжений (если металл, входящий в состав соли, стоит правее меди).

Учитель дополняет знания учащихся о химических свойствах меди:

1.) с HNO3 и концентрированной H2SO4:

t0

Сu + 2H2SO4 → CuSO4 + 2H2O + SO2

t0

3Сu + 8HNO3 (разб) → 3Cu(NO3)2 + 2NO + 4Н2О

t0

Сu + 4HNO3(k) → Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

2) с разбавленными кислотами реагирует в присутствии кислорода:

2Cu + 4HC1 + О2 → 2СuС12+2Н2О;

3) Окисляется хлоридом железа (III):

2FeCl3 + Сu → СuС12 + 2FeCl2.

4. Соединения меди.

Учитель задает вопрос классу: »Опираясь на строение атома меди какие степени окисления может проявлять медь в соединениях?» Учащиеся предполагаю, что медь образует соединения в степени окисления +1 и +2 и самостоятельно записывают формулы соединений меди: оксидов, гидроксидов, солей.   
Учитель предлагает провести следующие опыты:

Опыт 4 Получение оксида меди (I)

Налейте в пробирку около 5 мл раствора сульфата меди с массовой долей CuSO4 равной 10%. Добавьте к нему немного больший объем гидроксида калия. К образовавшемуся синему осадку гидроксида меди (II) поместите избыток глюкозы и перемешайте. Смесь нагрейте до кипения и оставьте на несколько минут для завершения реакции. Отметьте цвет оксида меди (I), запишите уравнение протекающей реакции, укажите окислитель и восстановитель.

Опыт 5.Получение и свойства гидроксида меди (II)

1) Прилейте к раствору (5%) сульфата меди раствор (5%) щелочи, произойдет известная реакция с образованием гидроксида меди (II):

CuSO4 + 2NaOH = Cu(OH)2 + Na2SO4.

2) Разделите полученную суспензию на 5 частей. Одну часть слегка нагрейте. Гидроксид меди легко разлагается на оксид меди и воду:

Cu(OH)2 = CuO + H2O.

3) Ко второй части добавьте маленькими порциями раствор кислоты. Осадок быстро растворится:

Cu(OH)2 + 2HCl = CuCl2 + H2O.

4) К третьей части прилейте равный объем концентрированного раствора щелочи. Происходят ли изменения при обычных условиях? Нагрейте смесь, осадок постепенно растворится с образованием тетрагидроксокупрата натрия:

Cu(OH)2 + 2NaOH = Na2[Cu(OH)4].

5) К четвертой части прилейте раствор (10%) аммиака. Осадок вновь растворится с образованием комплексного соединения:

Cu(OH)2 + 4NH3 = [Cu(NH3)4](OH)2.

6) К пятой части суспензии гидроксида меди добавьте раствор (10%) глюкозы и слегка нагрейте. Наблюдайте образование желтого осадка CuОН, который при дальнейшем нагревании разлагается с образованием красного осадка оксида меди (I):

2Cu(OH)2 + С6Н12О6 = 2CuОН+ С6Н12О7+ H2O;

2CuОН = Cu2O + H2O.

7) Нагрейте растворы (5%) сульфата меди и гидроксида натрия и слейте их в горячем виде. В этих условиях гидроксид меди не образуется, а сразу же выпадает осадок оксида меди (II):

CuSO4(горячий) + NaOH(горячий) = Na2SO4 + CuO + H2O.

Проанализируйте свойства гидроксида меди, проявленные в этих реакциях, сделайте выводы.

Опыт 7 Свойства оксида меди (II).

1) Поместите немного порошка оксида меди (II) (лучше всего для опытов подходит оксид, полученный разложением малахита) в три пробирки; добавьте в них растворы (10%) серной кислоты, соляной кислоты и гидроксида натрия. Что вы наблюдаете? Нагрейте смеси. Какие выводы вы можете сделать о свойствах оксида меди (II)? Почему полученный раствор хлорида меди зеленого цвета, а раствор сульфата меди – синего? Прилейте к зеленому раствору хлорида меди достаточный объем воды. Раствор становится голубым. Почему? Добавьте к полученному раствору насыщенный раствор хлорида калия или натрия. Раствор вновь становится зеленым. Почему? Какое свойство проявляет в этих изменениях цвета хлорид меди?

2) Насыпьте в пробирку порошок оксида меди и залейте раствором (10%) аммиака. Закройте пробирку пробкой и отставьте на некоторое время. Реакция протекает во времени:

CuO + 4NH3×H2O=[Cu(NH3)4](OH)2 + 3H2O.

Каковы признаки этой реакции? К какому типу она относится?

Опыты 8.Свойства солей меди.

1) Опустите в раствор соли меди железный гвоздь, гранулу цинка или другие металлы. Сделайте выводы о наличии или отсутствии тех или иных взаимодействий. Напишите уравнения реакций.

2) К раствору (5%) сульфата меди прилейте раствор (5%) иодида калия. Раствор становится бурым вследствие выделения иода:

2CuSO4 + 4KI = 2CuI + 2K2SO4 + I2

3) Прилейте к раствору (5%) сульфата меди раствор (10%) аммиака. Наблюдайте образование осадка, который переходит в раствор аммиаката меди ярко-голубого цвета:

2CuSO4 + 2NH3×H2O = (CuОН)2SO4 + (NH4)2SO4;

(CuОН)2SO4 + (NH4)2SO4 + 6NH3×H2O = 2[Cu(NH3)4]SO4 + 8H2O.

4) К раствору (5%) сульфата меди прилейте раствор (5%) карбоната натрия. Выпадает осадок гидроксокарбоната меди, средняя соль (карбонат меди) не образуется:

2CuSO4 + Na2CO3 + H2O = (CuOH)2CO3 + 2NaHSO4.

Учащиеся вместе с учителем записывают уравнения реакций и признаки проводимых реакций в тетрадь и делают вывод: в соединениях медь проявляет две степени окисления: +1 и +2. Соединения меди со степенью окисления +1 проявляют окислительно-восстановительные и основные свойства, склонны к диспропорционированию, устойчивы только в нерастворимых соединениях (Cu2O, CuCl, CuI и т. п.) или комплексах (например [Cu(NH3)2]+. Более устойчива степень окисления +2, которая даёт соли синего и сине-зелёного цвета. Соединения меди со степенью окисления +2 проявляют окислительные и преимущественно основные свойства.

Учащиеся самостоятельно по учебнику разбирают вопрос о применении меди и ее соединений .

**4.Закрепление**. Учащиеся выполняют тест на листочках, в конце урока проводят самоконтроль.

**Тест по теме: »Медь и ее соединения»**

1. Медь растворяется в разбавленном водном растворе кислоты

1) серной 2) соляной 3) азотной 4) фтороводородной

2. Медь вступает при обычных условиях в реакцию с 1) Н2О 2) N2 3) ZnСl2 4) HNO3

3. При нагревании медь реагирует с

1) водородом 2) сероводородной кислотой

3) разбавленной серной кислотой 4) концентрированной серной кислотой

4. Реакции разбавленной азотной кислоты с медью соот­ветствует уравнение

1) 3Сu + 8НNO3 = 3Сu(NO3)2 + 2NO + 4Н2О 2) Сu + 2 НNO3 = Сu(NO3)2 + Н2

3) Сu + 2 НNO3 = СuО + NО2 + Н2О 4) Сu + НNO3 = СuО + NН4NО3 + Н2О

5. Верны ли следующие суждения о меди?

А. Медь во всех соединениях проявляет степень окисления +2.

Б. Медь не вытесняет водород из растворов кислот.

1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

8. Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях?

А. Степень окисления меди в высшем оксиде равна + 1.

Б. Медь вытесняет серебро из раствора нитрата серебра.

1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

9. Медные изделия, находящиеся в контакте с воздухом постепенно покрываются зеленым налетом, основным компонентом которого является 1)СuО 2)СuСО3 3)Сu(ОН)2 4)(СuОН)2СО3

10. Медь не взаимодействует с

1) разбавленной НNО3 2) концентрированной НNО3

3) разбавленной НСl 4) концентрированной Н2SО4

11. Верны ли следующие суждения о соединениях меди?

А. Формула высшего оксида меди Сu2О.

Б. Высший оксид меди проявляет только окислительные свойства.

1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

12. В реакции СuО + Н2 = Н2О + Сu

1) восстановление Сu 2) восстановление Н2 3) окисление О-2 4) восстановление О-2

13. С гидроксидом меди (II)реагирует 1) Nа3РО4 2) N2 3) HNO3 4) Н2O

14. При нагревании гидроксида меди (II) образуются вода и 1)Сu 2)СuО 3)Сu2О 4)СuОН

15. Какие металлы будут вытеснять медь из водных растворов ее солей:

1) Аu 2) Mg 3) Na 4) Ag

16. Раствор бромида меди (II) реагирует с каждым из перечисленных веществ:

1) ВаС12 и Zn 2) Zn, С12  3) С12 и АgС1 4) АgС1 и NаОН

17. Раствор сульфата меди (II) реагирует с каждымиз перечисленных веществ:

1) НС1 и КОН 2) КОН и Мg 3) Мg и НNO3 4) НNО3 и МgО

18. В цепи превращений Сu(ОН)2🡪X 🡪СuSО4 веществом «X» является

1) СuО 2) СuОН 3) Сu(NО3)2 4) Сu3(РО4)2

19. В цепи превращений СuС12 + KOH 🡪 X1-(t) 🡪 X2 веществом Х2 является

1) СuО 2) Сu 3) СuОН 4) Сu2О

20. В цепи превращений Cu 🡪 X 🡪 Cu(OH)2 веществом «X» является

1) СuО 2) СuОН 3) Сu3(РО4)2 4) СuС12

21. Какое вещество под действием соляной кислоты превра­щается в хлорид меди (П)?

1) Сu 2)СuВг2 3) СuО 4)СuSО4

22. Какое вещество может реагировать с водным раствором сульфата меди (П)?

1)Fе(ОН)2 2)Н3РО4 3)К2S 4)НСl

23. С помощью какой реакции можно превратить медь в хлорид меди (П)?

1) Cu + FeCl2 = СuС12 + Fe 2)Сu + 2НС1 = СuС12 + Н2

3) Сu + С12 = СuС12 4) 2Сu + 2С12О = 2СuС12 + О2

**5. Домашнее задание**:

- выучить изученную тему,   
- к ОВР(изученных в классе) составить электронный баланс,   
- записать уравнения реакций обмена с участием солей меди(II) в молекулярном, ионном видах;   
2-е задание (индивидуальное) - подготовить слайд-презентацию о нахождении меди в природе, применении меди, ее соединений, сплавы меди, получение, медь в организме человека.

##### .Материалы

1.Уткин Н.И. Металлургия, 1985 г.

2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2000 задач и упражнений по химии. Для школьников и абитуриентов. М.: 1-я Федеративная книготорговая компания, 1998, 512 с.

3.[ЕГЭ-2014. Химия. Самое полное издание типовых вариантов заданий егэ по химии. Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Снастина М.Г.](http://www.ctege.info/knigi-po-himii-dlya-podgotovki-k-ege/ege-2014-himiya-samoe-polnoe-izdanie-tipovyih-variantov-zadaniy-ege-po-himii-kaverina-a-a-dobrotin-d-yu-snastina-m-g.html)