**Практическая работа № 5**

**Тема: «Свойства металлов».**

**Цель работы:** повторить металлы побочных подгрупп, провести опыты, подтверждающие амфотерность цинка и алюминия; осуществлять практическим путем генетическую связь.

**Приборы и реактивы:** пробирки, пробиркодержатель, спиртовка; CuCl2, Fe (железная скрепка), FeCl3, медная проволокаZnCl2, NaOH, HCl, CuO, H2SO4.

**Краткие теоретические сведения**

По своим химическим свойствам все металлы являются восстановителями, все они сравнительно легко отдают валентные электроны, переходят в положительно заряженные ионы, то есть окисляются.

***Взаимодействие с простыми веществами***

1. С ***кислородом*** большинство металлов образует оксиды – амфотерные и основные:

4Li + O2  = 2Li2O,

4Al + 3O2 = 2Al2O3.

2Cu + O2  = 2CuO

Щелочные металлы, за исключением лития, образуют пероксиды:

2Na + O2 = Na2O2.

1. С ***галогенами*** металлы образуют соли галогеноводородных кислот, например,

Cu + Cl2 = CuCl2.

1. С ***водородом*** самые активные металлы образуют ионные гидриды – солеподобные вещества, в которых водород имеет степень окисления -1.

2Na + H2 = 2NaH.

1. С ***серой*** металлы образуют сульфиды – соли сероводородной кислоты:

Zn + S = ZnS.

***Взаимодействие со сложными веществами.***

1. С водой реагируют при обычной температуре только щелочные и щелочно-земельные металлы, при этом выделяется водород и образуется основание :

2Na + 2H2O = 2NaOH + H2.

Многие металлы взаимодействуют с водой при нагревании:

2Al + 6H2O = 2Al(OH)3 + 3H2.

От марганца до олова, в ряду активности металлов, при взаимодействии металлов с водой выделяется водород и образуется оксид металла.

Zn + H2O = ZnO + H2.

Олово, свинец, медь, ртуть, золото, платина, серебро не реагируют с водой.

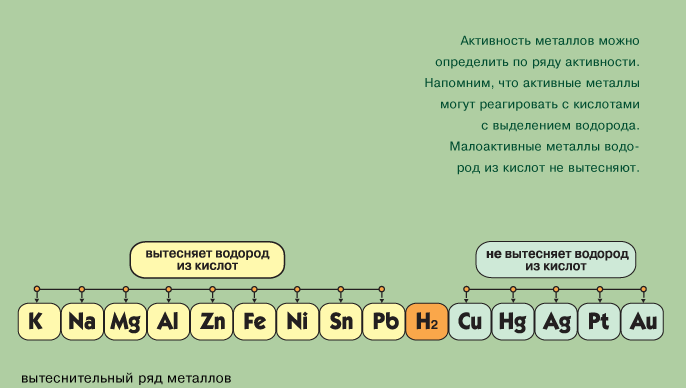
**Ряд активности металлов**

Восстановительную активность металла в химических реакциях, протекающих в водных растворах, отражает его положение в электрохимическом ряду напряжений металлов.

Чем левее стоит металл в ряду стандартных электродных потенциалов, тем более сильным восстановителем он является, самый сильный восстановитель – металлический литий, золото – самый слабый, и, наоборот, ион золото (III) – самый сильный окислитель, литий (I) – самый слабый.

1. Каждый металл способен восстанавливать из солей в растворе те металлы, которые стоят в ряду напряжений после него, например, железо может вытеснять медь из растворов ее солей. Однако следует помнить, что металлы щелочных и щелочно-земельных металлов будут взаимодействовать непосредственно с водой.

Металлы, стоящее в ряду напряжений левее водорода, способны вытеснять его из растворов разбавленных кислот, при этом растворяться в них. (Рисунок 1)



**С *разбавленными растворами кислот*** взаимодействуют металлы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений до водорода, при этом образуется соль и выделяется водород:

Zn + H2SO4 = ZnSO4 + H2.

Металлы, стоящие в ряду напряжений после водорода, с разбавленными растворами кислот, кроме азотной, не взаимодействуют.

С концентрированными растворами кислот-окислителей взаимодействуют все металлы, при этом образуется соль металла, продукт восстановления кислоты и вода:

Cu + 2H2SO4 = CuSO4 + SO2 + 2H2O,

Cu + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O.

1. Амфотерные металлы взаимодействуют с ***растворами щелочей***, образуя при этом гидроксокомплекс и выделяя водород:

Zn + 2NaOH +2H2O = Na2[Zn(OH)4] + H2.

1. Металлы могут взаимодействовать с ***растворами солей***, при этом более активный металл вытесняет из раствора соли менее активный металл:

Zn + CuCl2 = Cu + ZnCl2.

Реакция протекает только в том случае, когда образующаяся соль растворима, иначе металл покрывается пленкой соли и реакция прекращается.

1. При взаимодействии металлов с веществами окружающей среды происходит его самопроизвольное разрушение. Этот процесс называется [коррозия.](javascript:showLayer('simple'))

Коррозия уничтожает ежегодно 1/3 металлов, получаемых в мире. Коррозия ускоряется под воздействием таких эксплуатационных факторов, как трение, радиация, высокая скорость потока воздуха и др.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название опыта** | **Ход работы** | **Наблюдение** | **Уравнение реакции** | **Вывод** |
| 1 | Взаимодействие металлов с простыми веществами (O2) | Прокалите медную проволоку над пламенем спиртовки |  | Cu + O2  → | ? |
| 2 | Взаимодействие металлов со сложными веществами (H2O) | В чашку Петри с водой добавьте 2-3 капли ф/ф и опустите кусочек натрия | <https://youtu.be/6myTzn2I12Y> | Na + 2H2O → | ? |
| 3 | Исследование ряда активности металлов | В пробирку с раствором хлорида меди опустите кусочек железа (кнопку, скрепку).  Описание: F:\хлорид меди с делезом\1.JPG  В пробирку с раствором хлорида железа (III) опустите медную проволоку.  Описание: F:\хлорид железа с медью\2.JPG | <https://youtu.be/lGiheo2jE6U>  <https://youtu.be/_Ey_aI3gUXQ> | Fe + CuCl2  →  FeCl2 + Cu → | ? |
| 4 | Взаимодействие металлов с кислотами | Осторожно прилейте в две пробирки раствор соляной кислоты и опустите в одну пробирку гранулы цинка, в другую кусочки медной проволоки. | <https://youtu.be/SprE9lGWzvs>  <https://youtu.be/Mxe9y8vtLfE> | HCl + Zn →  HCl + Cu → | ? |
| 5 | Изучение амфотерности на примере цинка | Осторожно прилейте раствор соли цинка к щелочи и получите гидроксид цинка    ZnSO4  NaOH  Докажите амфотерность гидроксида цинка Для этого разделите содержимое пробирки на две части.  К одной части прилейте раствор соляной кислоты, а к другой раствор гидроксида натрия.  NaOH  Zn(OH)2  HCl  Zn (OH)2 | <https://youtu.be/7rJj3WTk9Vw>  <https://youtu.be/7rJj3WTk9Vw>  <https://youtu.be/7rJj3WTk9Vw> | ZnSO4 + NaOH →  Zn(OH)2 + HCl →  Zn(OH)2  + NaOH → | ?  ?  ? |
| 6 | Выполнить ряд превращений | Осуществить цепочку превращений:  CuO → CuSO4 → Cu(OH)2 → CuO → Cu | ? | ? | ? |

**Контрольные вопросы:**

1. Какие условия необходимы для взаимодействия металлов с растворами кислот?
2. Какие условия необходимы для взаимодействия металлов с растворами солей?
3. Что такое амфотерность?
4. Как доказать амфотерность цинка?