Открытый урок

в 9 классе по теме

«Химические свойства металлов»

Цель урока:

- *обобщить знание учащихся, полученные ранее при рассмотрении общих химических свойств металлов;*
- *повторить особенности протекания реакций металлов с растворами электролитов;*
- *развить логические операции мышления при обобщении знаний и конкретизации общих свойств металлов для отдельных представителей этого класса простых веществ.*

Оборудование и реактивы:

- *Mg (лента);*
- *Na;*
- *Cu;*
- *Zn;*
- *HCl (1:5);*
- *Fe;*
- *Al;*
- *$CuSO_4$;*
- *$MgCl_2$;*
- *спиртовка;*
- *тигельные щипцы;*
- *пробирки.*

Девиз урока:

«Для описания свойств вещества достаточно знать его электронную структуру».

Первая часть урока – обучающая.

Проводится в форме лекции с элементами беседы.

В атомах металлов на внешнем энергетическом уровне удерживается небольшое число электронов.

Эти электроны могут сравнительно легко отрываться от атомов.

Такая особенность металлов является причиной не только их физических, но и химических свойств.

На доске записываем общую схему, характеризующую основной процесс происходящий с металлами при химических реакциях:

$$Me^{0} - n\bar{e} \rightarrow Me^{+n}$$

1. *Металлы реагируют с неметаллами. Наиболее энергично с кислородом, хлором, серой (галогенами).*

Опыт!

Горение магния.

$$2Mg^0 + O_2^0 = 2Mg^{+2}O^{-2}$$

$$Mg^0 - 2\bar{e} \rightarrow Mg^{+2} \quad \Big| \cdot 2$$

$$O_2^0 + 4\bar{e} \rightarrow 2O^{-2} \quad \Big| \cdot 1$$

$$Fe^0 + S^0 = Fe^{+2}S^{-2}$$

$$Fe^0 - 2\bar{e} \rightarrow Fe^{+2} \quad \Big| \cdot 1$$

$$S^0 + 2\bar{e} \rightarrow S^{-2} \quad \Big| \cdot 1$$

Эти уравнения учащиеся составляют самостоятельно:

$$2Al^{0} + 2I_2^{0} = 2Al^{+3}I_3^{-1}$$

$$6Na^{0} + N_2^{0} = 2Na_3^{+1}N^{-3}$$

$$3Ca^{0} + 2P^{0} = 2Ca_3^{+2}P_2^{-3}$$

$$2Mg^{0} + C^{0} = Mg_2^{+2}C^{-4}$$

2. Металлы реагируют с водой. Опыт!

- *Взаимодействия натрия с водой.*
- *Взаимодействие меди с водой.*

Из опытов видно, что металлы реагируют с водой неоднозначно.

а) Щелочные металлы и щелочноземельные Ca и Ba с водой образуют гидроксиды соответствующих металлов и водород!

$$2Na^0 + 2H_2^{+1}O = 2Na^{+1}OH + H_2^0 \uparrow$$

$$Na^0 - \bar{e} \rightarrow Na^{+1} \Big| \cdot 2$$

$$2H^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow H_2^0 \Big| \cdot 1$$

$$Ca^0 + 2H_2^{+1}O = Ca^{+2}\left(OH\right)_2 + H_2^0 \uparrow$$

б) Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Pb с водой реагируют при нагревании с образованием оксидов металлов и водорода.

$$Zn^{0} + H_2^{+1}O \overset{t}{=} Zn^{+2}O + H_2^{0}\uparrow$$

$$Pb^{0} + H_2^{+1}O \overset{t}{=} Pb^{+2}O + H_2^{0}\uparrow$$

в) Cu, Ag, Au с водой не реагируют

$$Cu + H_2O \not\rightarrow$$

3. Металлы способны реагировать с кислотами. Опыт!

Взаимодействие соляной кислоты с магнием, цинком, железом, медью.

$$Mg^{0} + 2H^{+1}Cl = 2Mg^{+2}Cl_2 + H_2^{0} \uparrow$$

$$Mg^{0} - 2\bar{e} \rightarrow Mg^{+2} \Big| \cdot 1$$

$$2H^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow H_2^{0} \Big| \cdot 1$$

Если металл способен проявлять несколько степеней окисления, то при взаимодействии со слабым окислителем образуется соль, в которой металл имеет низшую степень окисления.

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2^0 \uparrow$$

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2^0 \uparrow$$

$$Cu + HCl \not\rightarrow$$

Проблемный вопрос:

Дан натрий и раствор соляной кислоты. Как будет протекать реакция между этими двумя веществами. Составьте уравнение реакций:

$$2Na + HCl_{p-p} + H_2O \rightarrow NaOH + NaCl + H_2 \uparrow$$

$$1) 2Na + 2H_2Ol \rightarrow NaOH + H_2 \uparrow$$

$$2) NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

Далее следует беседа с классом о взаимодействии металлов с концентрированной серной кислотой и о взаимодействии с азотной кислотой.

4.Металлы взаимодействуют с растворами солей.

Опыт!

Взаимодействие

1) Fe; Al; Pb с раствором $CuSO_4$

2) Fe; Zn; Cu с раствором $MgCl_2$

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$$

$$Fe^0 + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu^0$$

$$Fe + MgCl_2 \not\rightarrow$$

Данные факты позволяют сделать вывод, что металлы обладают различной восстановительной способностью.

Если учитывать только энергию отрыва валентных электронов от отдельных изолированных атомов (энергию ионизации), то металлы можно расположить в таком порядке:

K Na Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au

Такое расположение предложил в 1865 году русский ученый Н.Н. Бекетов.

Если же еще учитывать энергию, которая тратится на разрушение кристаллической решетки, а также энергию, которая выделяется при гидратации ионов, то металлы по их способности образовывать гидратированные ионы, следует расположить так:

Li K Ca Na Mg Al Zn Cr Fe Ni Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au

Этот ряд называют электрохимическим рядом расположения металлов.

Домашнее задание

§ 44 (9-11) стр. 119-120,

задание 4 стр. 120.

2 часть урока: контролирующая (5-7мин.)

На доске заранее записаны или напечатаны на листах на каждый стол три программы разной степени сложности.

Каждый ученик сам выбирает программу, по которой он будет работать. В течении 1-2 минут учащиеся повторяют материал, могут консультироваться с учителем или товарищами.

По истечении времени закрывают учебники, тетради, выполняют каждый свое задание по одному из вариантов выбранной программы.

Номер варианта называет учитель.

Программа – А

1 вариант

Закончите уравнения тех реакций, которые относятся к /Ox-Red/ окислительно-восстановительным:

$$а) Mg + H_2SO_{4\,разб.} \rightarrow$$

$$б) Cu + H_2SO_{4\,конц.} \rightarrow$$

$$в) Na_2O + H_2 \rightarrow$$

$$г) Na + HNO_{3\,разб.} \rightarrow$$

2 вариант

Какие типы реакций характерны для металлов?

Приведите четыре примера.

Запишите уравнения реакций, разберите два из них как /Ox-Red/ окислительно-восстановительный процесс.

Программа – В

1 вариант

Закончите уравнения окислительно-восстановительных реакций:

$а) Al + HCl \rightarrow$

$б) Fe + Cu(NO_3)_2 \rightarrow$

$в) Zn + H_2SO_{4конц.} \rightarrow$

$г) Li + H_2O \rightarrow$

2 вариант

Какие реакции практически осуществимы?

$Cu + HCl \rightarrow$

$Mg + H_2SO_{4разб.} \rightarrow$

$Zn + Pb(NO_3)_2 \rightarrow$

$Cu + AgNO_3 \rightarrow$

$Cu + ZnCl_2 \rightarrow$

$Ca + H_2O \rightarrow$

Допишите уравнения реакций. Разберите одно как окислительно-восстановительный процесс.

Программа – С

1 вариант

Закончите уравнения /Ox-Red/ окислительно-восстановительных реакций:

$$а) Mg + S \rightarrow$$

$$б) Na + H_2O \rightarrow$$

$$в) Zn + HCl \rightarrow$$

$$г) Mg + ZnSO_4 \rightarrow$$

2 вариант

Допишите схемы и составьте уравнения реакций, характеризующие химические свойства металлов.

$$Al + ? \rightarrow AlCl_3 + ?$$

$$Zn + ? \rightarrow ZnCl_2$$

$$K + ? \rightarrow KOH + ?$$

$$Fe + ? \rightarrow ? + Cu$$