Тема урока

- Железо

- ***Цель урока***: Рассмотреть электронное строение атома железа, дать общую характеристику его. Изучить основные физические и химические свойства . Рассмотреть важнейшие соединения железа (II) и (III).Ознакомиться с природными соединениями железа и с качественными реакциями на ионы железа (II) и (III).

Проверка домашнего задания

Упражнение №5

$Al_2(SO_4)_3 + KOH(нед) =$

$Al_2(SO_4)_3 + KOH(изб.) =$

Упражнение №6

$Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_2 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow NaAlO_2 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow NaAlO_2$

Ответы

- Упражнения №5

1. $Al_2(SO_4)_3 + 6KOH_{(нед.)} = 2AL(OH)_3 + 3K_2SO_4$

2. $Al_2(SO_4)_3 + 8KOH_{(изб)} = 2KAlO_2 + 3K_2SO_4 + 4H_2O$

Упражнение №6

1) $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$
2) $AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$
3) $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$
4) $Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$
5) $2NaAlO_2 + 4H_2SO_{4(изб.)} = Na_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 4H_2O$
6) $Al_2(SO_4) + 6NaOH = 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$
7) $Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$
8) $AlCl_3 + 4NaOH_{(избыт.)} = NaAlO_2 + 3NaCl + 2H_2O$

Изучение нового материала

- Характеристика по плану:

1.Положение железа в ПСХЭ (период, ряд, группа, подгруппа, порядковый номер)

2.Атомное строение(число электронов, протонов , нейтронов, относительная атомная масса)

3.Электронные слои, распределение электронов по слоям, электронная конфигурация.

Характеристика элемента

- 4-период, 4ряд, 8-группа, побочная подгруппа, порядковый номер 26
- 26 электронов, 26 протонов, относительная атомная масса 56, 30 нейтронов.
- 4 электронных слоя, 2)8)14)2), электронная конфигурация $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^6 4s^2$
- Степень окисления 0,+2, +3 ,+4 и иногда + 6; является восстановителем

Физические свойства железа

- Серебристо-серый, мягкий металл, обладает хорошей пластичностью, ковкостью и способностью к намагничиванию.
- Плотность 7,864г/см^3, температура плавления 1539 * С

Степени окисления

Fe^0

+2

S, Cu^{+2} ,$HCl_{(раз)}$, $H_2SO_{4(раз)}$

+2; +3;

O_2 H_2O

+3

Cl_2 HNO_3

Химические свойства

- При нагревании

$$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$$

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4\ (FeO\ Fe_2O_3)$$

$$Fe + S = FeS$$

- При очень высокой температуре
  - $4Fe + 3C = Fe_4C_3$
  - $4Fe + 3Si = Fe_4Si_3$
  - $3Fe + 2P = Fe_3P_2$

Химические свойства

$$Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$$

$$Fe + 2HCl_p = FeCl_2 + H_2$$

$$Fe + H_2SO_{4\,p} = FeSO_4 + H_2$$

$$Fe + H_2SO_{4(k)} =/=$$

$$Fe + HNO_{3\,(к)} =/=$$

При нагревании

- $2Fe + 6H_2SO_{4(k)} = Fe_2(SO_4)_3 + \underline{3SO_2} + 6H_2O$
- $Fe + 6HNO_{3(k)} = Fe(NO_3)_3 + \underline{3NO_2} + 3H_2O$

Химические свойства

$$Fe^{0} + HNO_{3\,(p)} = Fe^{+2}(NO_3)_2 + \underline{N_2^{0}} + H_2O$$

$$Fe^{0} + HNO_{3(p)} = Fe^{+3}(NO_3)_3 + \underline{N^{+2}O} + H_20$$

$$Fe^{0} + HNO_{3(p)} = Fe^{+2}(NO_3)_2 + \underline{N^{-3}H_4N^{+5}O_3} + H_2O$$

Уравнивание реакций

$5Fe^{0} + 12\,HN^{+5}O_{3\,(р)} = 5Fe^{+3}(NO_3)_2 + \underline{N_2^{0}} + 6\,H_2O$

вос-ль окис-ль

$Fe^{0} - 2e = Fe^{+2}$ 10 1

$2N^{+5} + 10e = N_2^{0}$ 2 5

$Fe^{0} + 4\,HN^{+5}O_3 = Fe^{+3}(NO_3)_3 + \underline{N^{+2}O} + 2H_20$

$Fe^{0} - 3e = Fe^{+3}$ 3 1

$N^{+5} + 3e = N^{+2}$ 3 1

Fe^{0} – восстановитель

HNO_3 – окислитель

$4Fe^{0} + 10\,HNO_3 = 4\,Fe^{+2}(NO_3)_2 + \underline{N^{-3}H_4N^{+5}O_3} + 3H_2O$

вос-ль окис-ль

$Fe^{0} - 2e = Fe^{+2}$ 8 4

$N^{+5} + 8e = N^{-3}$ 2 1

Минералы железо

Fe_3O_4 магнитный железняк или магнетит

Fe_2O_3 красный железняк или гематит

$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ бурый железняк или лимонит

FeS_2 железный или серный колчедан

$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ железный купорос

Применение

- Магнитный, красный, бурый железняки –для производства черной металлургии (чугуна и стали)
- Железный колчедан – для производства серной кислоты
- Железный купорос– для борьбы с вредителями растений, для приготовления минеральных красок, для обработки древесины
- Соединение железа издавна применяют для лечения малокровия, при истощении, упадке сил.
- Чугун и сталь в технике и в быту.
- Хлорид железа(III)– при очистке воды, в качестве протравы при крашении тканей.
- Сульфат железа(III) при очистке воды, в качестве растворителя в гидрометаллургии .

Источники железа

- Шпинат
- Салат
- Капуста
- Черная черешня
- Говядина
- Телятина

Качественная реакция на катионы железа

$K_3[Fe(CN)_6]$—красная кровяная соль

$K_4[Fe(CN)_6]$– желтая кровяная соль

$$FeCl_2 + K_3[Fe(CN)_6 = KFe[Fe(CN)_6]$$

турнбуллева синь

$$FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6]$$

берлинская лазурь

$$KFe^{+2}[Fe^{+3}(CN)_6] = KFe^{+3}[Fe^{+2}(CN)_6]$$

Турнбуллева синь берлинская лазурь