**Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Тема: Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III)**

**Цели урока:** рассмотреть электронное строение атома железа; изучить его химические и физические свойства;

**Ход работы**

**1. Организационный момент урока.**

**2. Изучение нового материала.**

**Соединения двухвалентного железа**

***I. Гидроксид железа (II)***

Образуется при действии растворов щелочей на соли железа (II) без доступа воздуха:

FeCl2 + 2KOH = 2KCl + Fе(OH)2↓

Fe(OH)2 - слабое основание, растворимо в сильных кислотах:

Fe(OH)2 + H2SO4 = FeSO4 + 2H2O

Fe(OH)2 + 2H+ =  Fe2++ 2H2O

*Дополнительный материал:*

*Fe(OH)2 – проявляет и слабые амфотерные свойства, реагирует с концентрированными щелочами:*

*Fe(OH)2 + 2NaOH = Na2[Fe(OH)4]. образуется соль тетрагидроксоферрат (II) натрия*

При прокаливании Fe(OH)2 без доступа воздуха образуется оксид железа (II) FeO:

Fe(OH)2  t˚C→  FeO + H2O

В присутствии кислорода воздуха белый осадок Fe(OH)2, окисляясь, буреет – образуя гидроксид железа (III) Fe(OH)3:

4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O = 4Fe(OH)3↓

*Дополнительный материал:*

*Соединения железа (II) обладают восстановительными свойствами, они легко превращаются в соединения железа (III) под действием окислителей:*

*10FeSO4 + 2KMnO4 + 8H2SO4 = 5Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O*

*6FeSO4 + 2HNO3 + 3H2SO4 = 3Fe2(SO4)3 + 2NO­ + 4H2O*

*Соединения железа склонны к комплексообразованию:*

*FeCl2 + 6NH3 = [Fe(NH3)6]Cl2*

*Fe(CN)2 + 4KCN = K4[Fe(CN)6] (жёлтая кровяная соль)*

***Качественная реакция на Fe2+***

При действии *гексацианоферрата (III) калия K3[Fe(CN)6] (красной кровяной соли)* на растворы солей двухвалентного железа образуется *синий осадок (турнбулева синь):*

FeCl2 + K3[Fe(CN)6] → 2KCl + KFe[Fe(CN)6]↓

**Соединения трёхвалентного железа**

***I. Оксид железа (III)***

Образуется при сжигании сульфидов железа, например, при обжиге пирита:

4FeS2 + 11O2 t˚C→   2Fe2O3 + 8SO2­

или при прокаливании солей железа:

2FeSO4  t˚C→  Fe2O3 + SO2­ + SO3­

Fe2O3 - оксид, в незначительной степени проявляющий амфотерные свойства

Fe2O3 + 6HCl  t˚C→  2FeCl3 + 3H2O

Fe2O3 + 6H+  t˚C→  2Fe3+ + 3H2O

Fe2O3 + 2NaOH + 3H2O  t˚C→  2Na[Fe(OH)4],  *образуется соль – тетрагидроксоферрат (III) натрия*

Fe2O3 + 2OH- + 3H2O t˚C→   2[Fe(OH)4]-

При сплавлении с основными оксидами  или карбонатами щелочных металлов образуются ферриты:

Fe2O3 + Na2O t˚C→ 2NaFeO2

Fe2O3 + Na2CO3 = 2NaFeO2 + CO2

***II. Гидроксид железа (III)***

Образуется при действии растворов щелочей на соли трёхвалентного железа: выпадает в виде красно–бурого осадка

Fe(NO3)3 + 3KOH = Fe(OH)3↓ + 3KNO3

Fe3+ + 3OH- = Fe(OH)3↓

*Дополнительно:*

*Fe(OH)3 – более слабое основание, чем гидроксид железа (II).*

*Это объясняется тем, что у Fe2+ меньше заряд иона и больше его радиус, чем у Fe3+, а поэтому, Fe2+ слабее удерживает гидроксид-ионы, т.е. Fe(OH)2 более легко диссоциирует.*

*В связи с этим соли железа (II) гидролизуются незначительно, а соли железа (III) - очень сильно.*

*Гидролизом объясняется и цвет растворов солей Fe(III): несмотря на то, что ион Fe3+ почти бесцветен, содержащие его растворы окрашены в жёлто-бурый цвет, что объясняется присутствием гидроксоионов железа или молекул Fe(OH)3, которые образуются благодаря гидролизу:*

*Fe3+ + H2O ↔ [Fe(OH)]2+ + H+*

*[Fe(OH)]2+ + H2O ↔ [Fe(OH)2]+ + H+*

*[Fe(OH)2]+ + H2O ↔ Fe(OH)3 + H+*

*При нагревании окраска темнеет, а при прибавлении кислот становится более светлой вследствие подавления гидролиза.*

Fe(OH)3 обладает слабо выраженной амфотерностью: он растворяется в разбавленных кислотах и в концентрированных растворах щелочей:

Fe(OH)3 + 3HCl = FeCl3 + 3H2O

Fe(OH)3 + 3H+ = Fe3+ + 3H2O

Fe(OH)3 + NaOH = Na[Fe(OH)4]

Fe(OH)3 + OH- = [Fe(OH)4]-

*Дополнительный материал:*

*Соединения железа (III) - слабые окислители, реагируют с сильными восстановителями:*

*2Fe+3Cl3 + H2S-2 = S0 + 2Fe+2Cl2 + 2HCl*

***Качественные реакции на Fe3+***

1)     При действии *гексацианоферрата (II) калия K4[Fe(CN)6] (жёлтой кровяной соли)* на растворы солей трёхвалентного железа образуется *синий осадок (берлинская лазурь):*

FeCl3 + K4[Fe(CN)6] → 3KCl + KFe[Fe(CN)6]↓

2)     При добавлении к раствору, содержащему ионы Fe3+ роданистого калия или аммония появляется интенсивная кроваво-красная окраска роданида железа(III):

FeCl3 + 3NH4CNS = 3NH4Cl + Fe(CNS)3

(при взаимодействии же с роданидами ионов Fe2+ раствор остаётся практически бесцветным).

**3. Закрепление изученного материала**

№1. Осуществите превращения:  
FeCl2 -> Fe(OH)2 -> FeO -> FeSO4  
Fe -> Fe(NO3)3 -> Fe(OH)3 -> Fe2O3-> NaFeO2

№2. Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно получить:  
а) соли железа (II) и соли железа (III);  
б) гидроксид железа (II) и гидроксид железа (III);  
в) оксиды железа

**4. Домашнее задание**

П.44, упр.6-11, задача 3 на стр.136