**Vlll группа побочная подгруппа ЖЕЛЕЗО**

**В природе:** по распространенности 4-й элемент

(4,6% по массе) земной коры.

*В свободном состоянии – только в метеоритах*

**Fe3О4** – магнетит (магнитный железняк)

**Fe2О3** – гематит (красный железняк)

**Fe2О3 · nН2О** – лимонит (бурый железняк)

**FeS2** – пирит

**FeСО3** – железный шпат (сидерит)

**Валентные электроны находятся на последнем (4s2)**

**и предпоследнем (3d6) электронном слое**

**4s2**

**3d6**

**Характерные степени окисления +2, +3**

**Физические свойства**: чистое железо – серебристо-белый

металл, обладает большой ковкостью, пластичностью

(ρ=7,87 г/см3 , t0пл =15350С)

и сильными магнитными

свойствами.

**Fе**

↑↓

↑↓

↑

↑

↑

↑

**ПОЛУЧЕНИЕ** В промышленности получают в доменных печах восстановлением из железных руд углеродом и оксидом углерода (II):3Fe2О3 + СО → 2Fe3О4+ СО2

Fe3О4 + СО → 3FeО+ СО2

FeО+ СО → Fe + СО2

**ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

Fe – металл средней химической активности, **восстановитель**, в сухом воздухе покрывается защитной оксидной пленкой, во влажном – ржавеет: 4Fe + 9Н2О + 3О2 → 4Fe(ОН)3+ 3Н2О

**Окисляется до Fe+3 сильными окислителями:** 4Fe + 3О2 → 2Fe2О3

3Fe + 2О2(чист) → Fe3О4

2Fe + 3Сl2 → 2FeСl3

**Окисляется до Fe+2 слабыми окислителями:**  Fe + S → FeS

Fe + СuSО4 → FeSО4 + Сu

**С концентрированной Н2SО4 и НNО3 на холоду не реагирует – пассивируется.**

С разбавленными кислотами: 2Fe + 6Н2SО4 → Fe2(SО4)3 + 3SО2 ↑ + 6Н2О

Fe + 4НNО3 → Fe(NО3)3 + NО↑ + 2Н2О

Fe + Н2SО4(очень разб.) → FeSО4 + Н2↑

Fe + 2НСl→ FeСl2 + Н2↑

**ПРИМЕНЕНИЕ**

1) в основном используется в виде сплавов – чугуна и стали

2) из чистого железа изготавливают сердечники электромагнитов, трансформаторов, мембраны микрофонов

**Качественная реакция на** **Fe2+**

красная кровяная соль (гексациано (III) феррат калия) – К3[Fe(CN)6]

3Fe2++ 2[Fe(CN)6]3- → Fe3[Fe(CN)6]2↓

темно-синий осадок

**Качественная реакция на Fe3+**

1) желтая кровяная соль (гексациано (II)

феррат калия) – К4[Fe(CN)6]

4Fe3++ 3[Fe(CN)6]4- → Fe4[Fe(CN)6]3↓

темно-синий осадок

2) роданид калия КСNS или роданид

аммония NН4СNS

4Fe3++ 3 СNS¯ → Fe(СNS)3

красное окрашивание

**FeО, Fe(ОН)2** – **СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА Fe2О3, Fe(ОН)3**–

основной характер амфотерный характер

**Получение:** Fe2О3 + Н2 → 2**FeО** + Н2О **Получение:**  4FeS2 + 11О2 → **2Fe2О3**+ 8SО2↑

Fe(ОН)2 → **FeО** + Н2О 4Fe + 3О2 → 2**Fe2О3**

FeСl2 + 2КОН → **Fe(ОН)2↓** + 2КСl NаFeО2 + 2Н2О → **Fe(ОН)3↓** + NаОН

FeСl3 + 3NаОН → 3**Fe(ОН)3↓** + 3NаСl

FeО + 2НСl→ FeСl2 + Н2О

Fe(ОН)2 + 2НСl→ FeСl2 + 2Н2О Fe2О3 + 6НСl→ 2FeСl3 + 3Н2О

Fe2О3 + 2NаОН →2NаFeО2  + Н2О

Соединения **Fe+2** на воздухе, как правило, неустойчивы, Fe(ОН)3 + 3НСl→ FeСl3 + 3Н2О

т.к. обладают восстановительными свойствами и легко Fe(ОН)3 + NаОН → NаFeО2  + 2Н2О

окисляются (особенно в щелочной среде):

4Fe(ОН)2 + О2 + 2Н2О → 4Fe(ОН)3 **Окислитель:** 2FeСl3 + 2КI→ 2FeСl2 + I2 + 2КСl

2FeСl2 + Сl2  → 2FeСl3

**Fe+2**

**Fe+3**

**Железо**

**Fe+3**

**Fe+2**