ЖЕЛЕЗО И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

ПОБОЧНАЯ ПОДГРУППА ВОСЬМОЙ ГРУППЫ

ЧЕТВЕРТЫЙ ПЕРИОД

ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

1539^0C

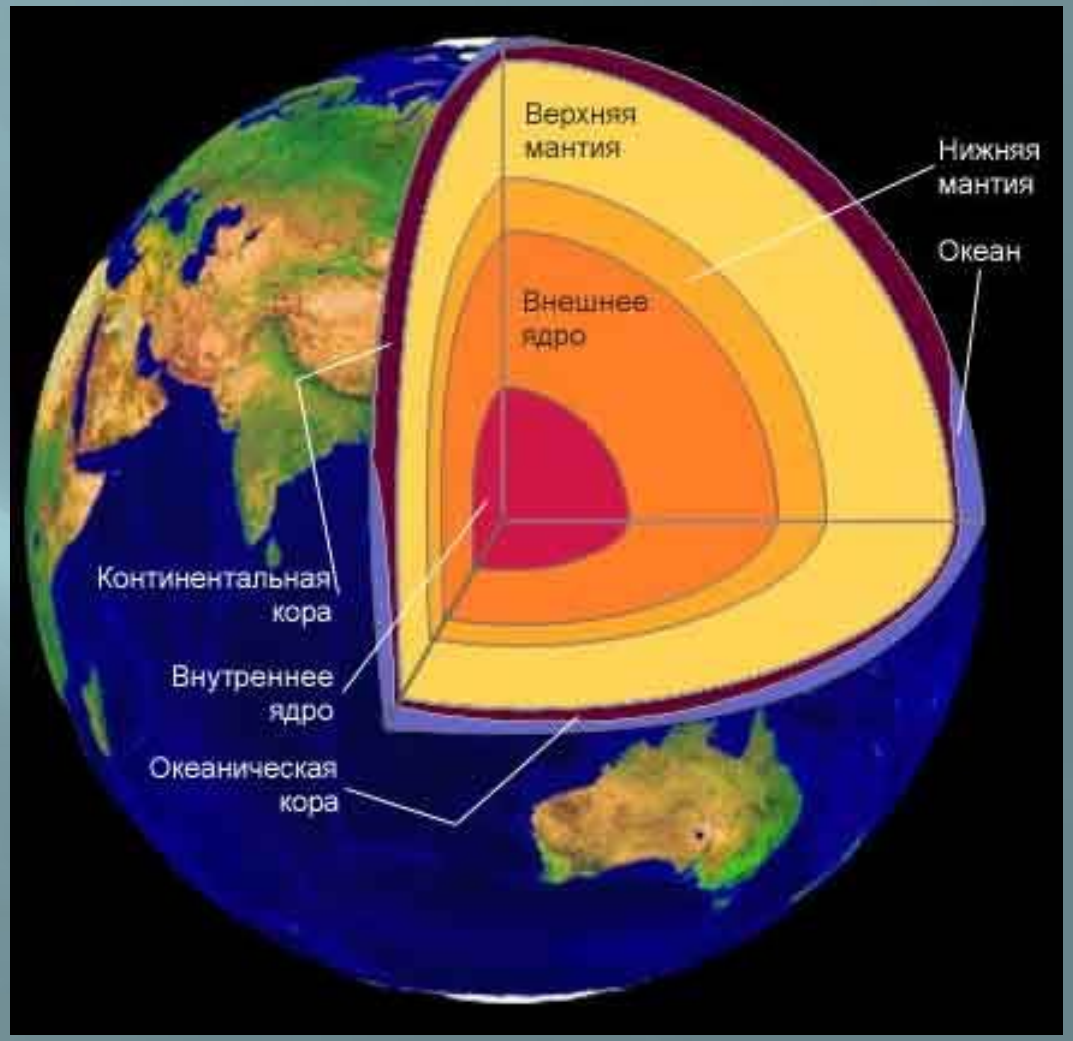
ПЕРВОЕ ПИСЬМЕННОЕ УПОМИНАНИЕ О ЖЕЛЕЗЕ ОТНОСИТСЯ К 1450 – 1400 ГОДУ ДО НОВОЙ ЭРЫ.

Железо — один из самых распространенных элементов в Солнечной системе, особенно на планетах земной группы, в частности, на Земле.

Значительная часть железа планет земной группы находится в ядрах планет, где его содержание около 90 %.

Содержание железа в земной коре составляет 5 %, а в мантии около 12 %.

Из металлов железо уступает по распространенности в коре только алюминию. При этом в ядре находится около 83 % всего железа.



В раскаленном состоянии реагирует с кислородом с образованием железной окалины Fe_3O_4

В раскаленном состоянии реагирует с разогретым водяным паром с образованием железной окалины и выделением водорода.

Хорошо реагирует с соляной и разбавленной серной кислотами с образованием солей железа (II) и выделением водорода

Реагирует с галогенами с образованием соединений железа(III), с серой с образованием сульфида железа(II)

При обычных условиях не реагирует с концентрированными серной и азотной кислотами, при сильном нагревании реагирует с образованием солей железа(III), но водород не выделяется

ТАКИМ ОБРАЗОМ, МОЖНО СОСТАВИТЬ СХЕМУ ПЕРЕХОДА СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕАГИРУЮЩЕГО С ЕГО ВЕЩЕСТВА.

Fe

Железо реагирует с:
H_2SO_4 разб., HCl, HBr, HI, S, $CuSO_4$

Fe^{+2}

Железо реагирует с:
O_2, H_2O

Fe_3O_4

Железо реагирует с:
F_2, Cl_2, Br_2, I_2, HNO_3 разб., HNO_3 конц. и H_2SO_4 конц. ($t \approx 300^0C$), O_2+H_2O совместно

Fe^{+3}

ВАЖНЕЙШИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

Оксиды железа:

FeO *Бурый железняк, лимонит. Основный оксид*

Fe_2O_3 *Красный железняк, гематит. Амфотерный оксид*

Fe_3O_4 или $FeO*Fe_2O_3$ *Магнитный железняк, магнетит, железная окалина. Составной оксид*

FeS_2 *Пирит (серный колчедан)*

Все перечисленные соединения являются природными рудами железа.

Гидроксид железа(III) образуется в результате коррозии железа.

$$Fe + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$$

Внимание! Самостоятельно расставьте коэффициенты в этом уравнении методом электронного баланса.

Хлорид железа(II) обладает восстановительными свойствами, а хлорид железа(III) напротив, является слабым окислителем.

$$FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$$

Внимание! Самостоятельно расставьте коэффициенты в этом уравн

$$FeCl_3 + HI \rightarrow FeI_2 + I_2 + HCl$$

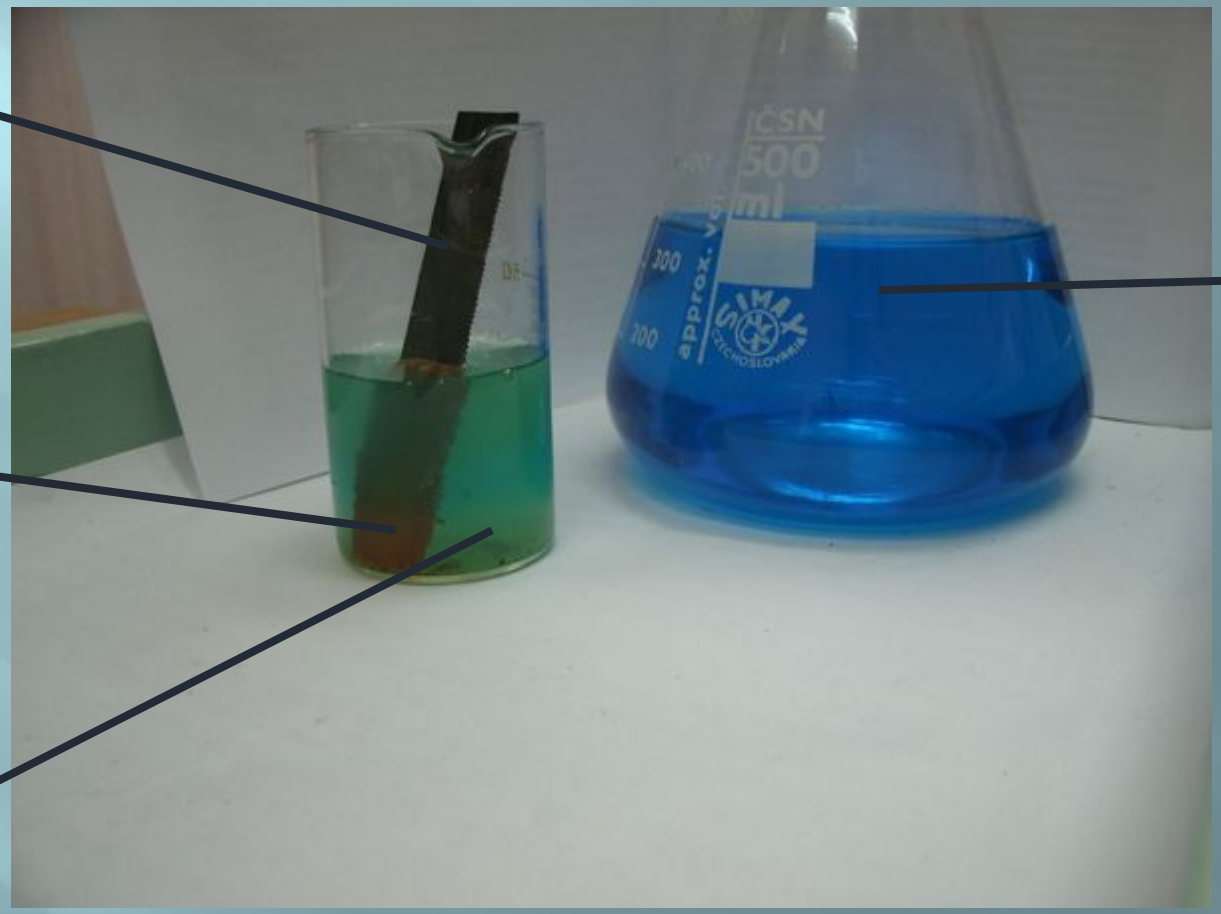
Внимание! Самостоятельно расставьте коэффициенты в этом уравнении методом электронного баланса.

Железо способно вытеснять металлы, стоящие правее него в ряду напряжения, из растворов солей.

Железную пластинку опустили в раствор сульфата меди

Пластинка приобрела красный цвет – это выделилась медь

Раствор изменил окраску – образовался сульфат железа(II)



Раствор сульфата меди (медный купорос) имеет синий цвет

Внимание! Самостоятельно запишите уравнение описанной реакции.

ЖЕЛЕЗО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ВИДЕ ДВУХ СПЛАВОВ – ЧУГУНА И СТАЛИ.

ЧУГУН

Содержит железо, свыше 2% углерода, а также серу, фосфор и кремний

Мартен, кислородный конвертер, электропечь

СТАЛЬ

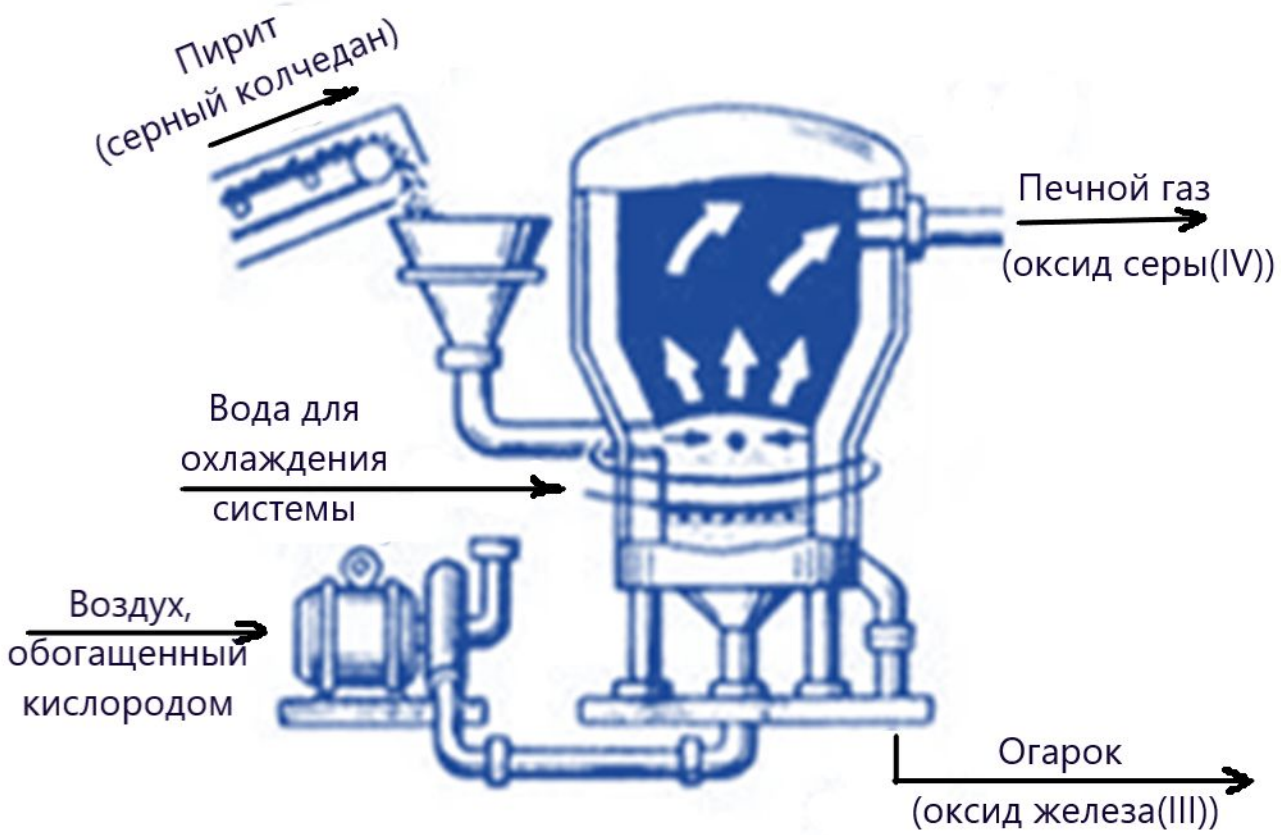
Содержит железо и менее 2% углерода

ЧУГУН ПОЛУЧАЮТ В ДОМЕННЫХ ПЕЧАХ

Если в качестве сырья используют пирит, его сначала подвергают обжигу для перевода в оксид железа(III)

$$4FeS_2 + 11O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

Обжиг пирита (серного колчедана)
в печи «кипящего слоя»



ДОМЕННАЯ ПЕЧЬ

Химические процессы, протекающие в доменной печи:

$C + O_2 = CO_2$

$CO_2 + C = 2CO$

$Fe_2O_3 + CO = 2FeO + CO_2$

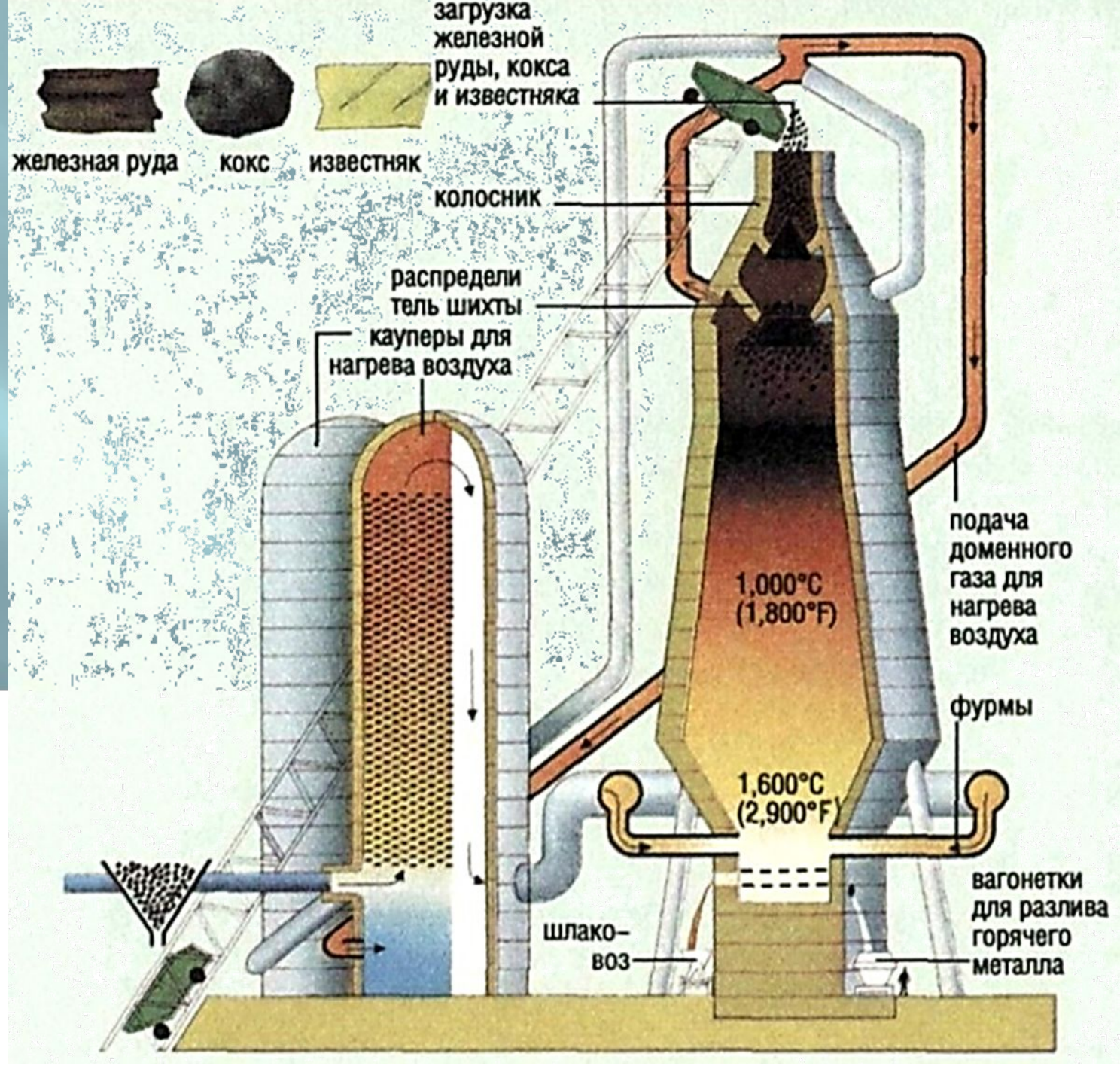
$3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2$

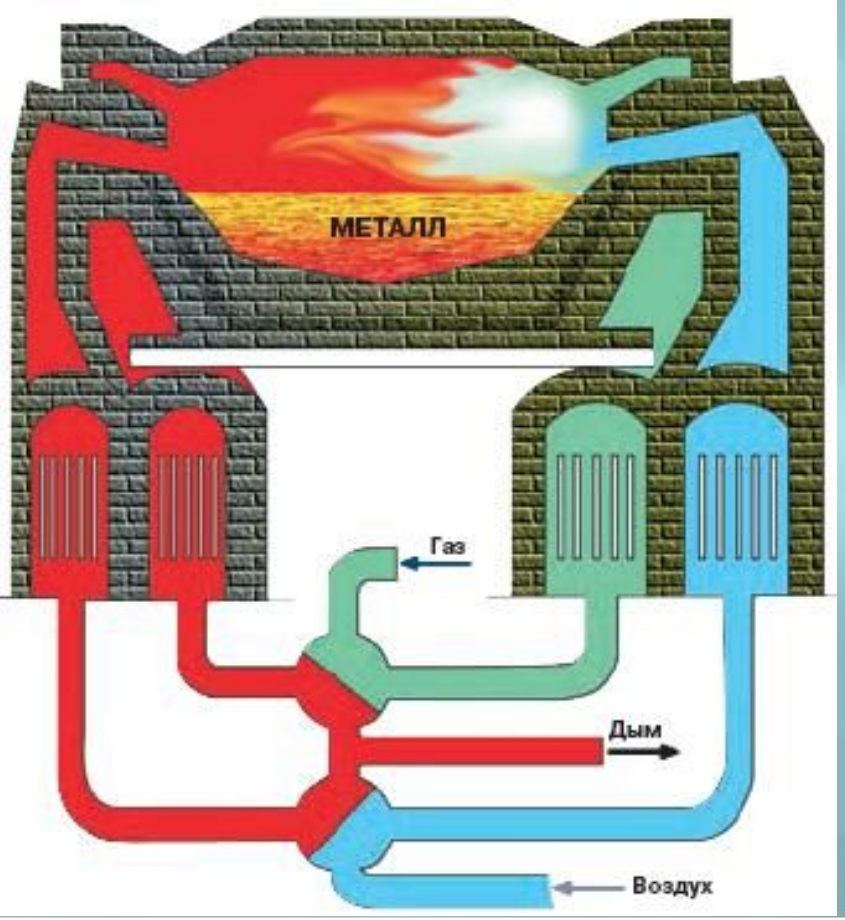
$Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2$

$FeO + CO = Fe + CO_2$

$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$

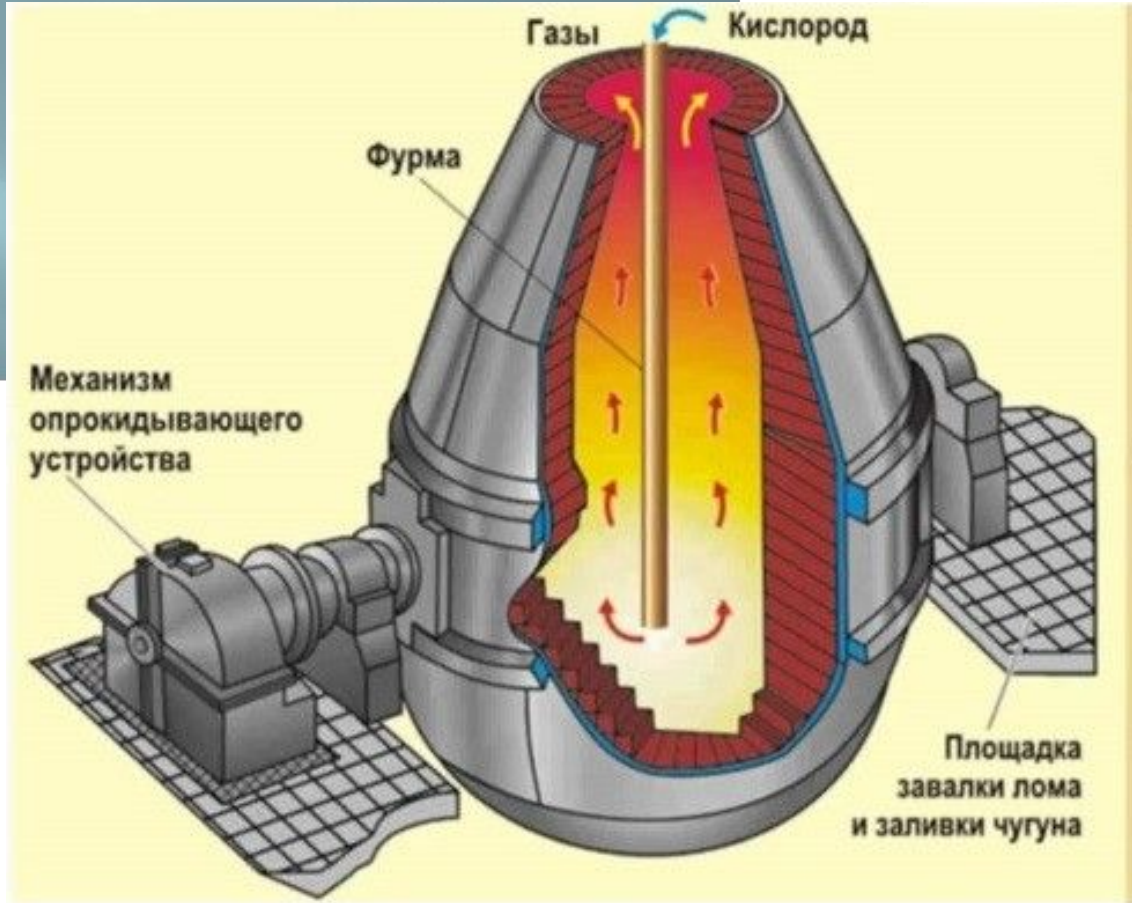
$2FeO + C = 2Fe + CO_2$





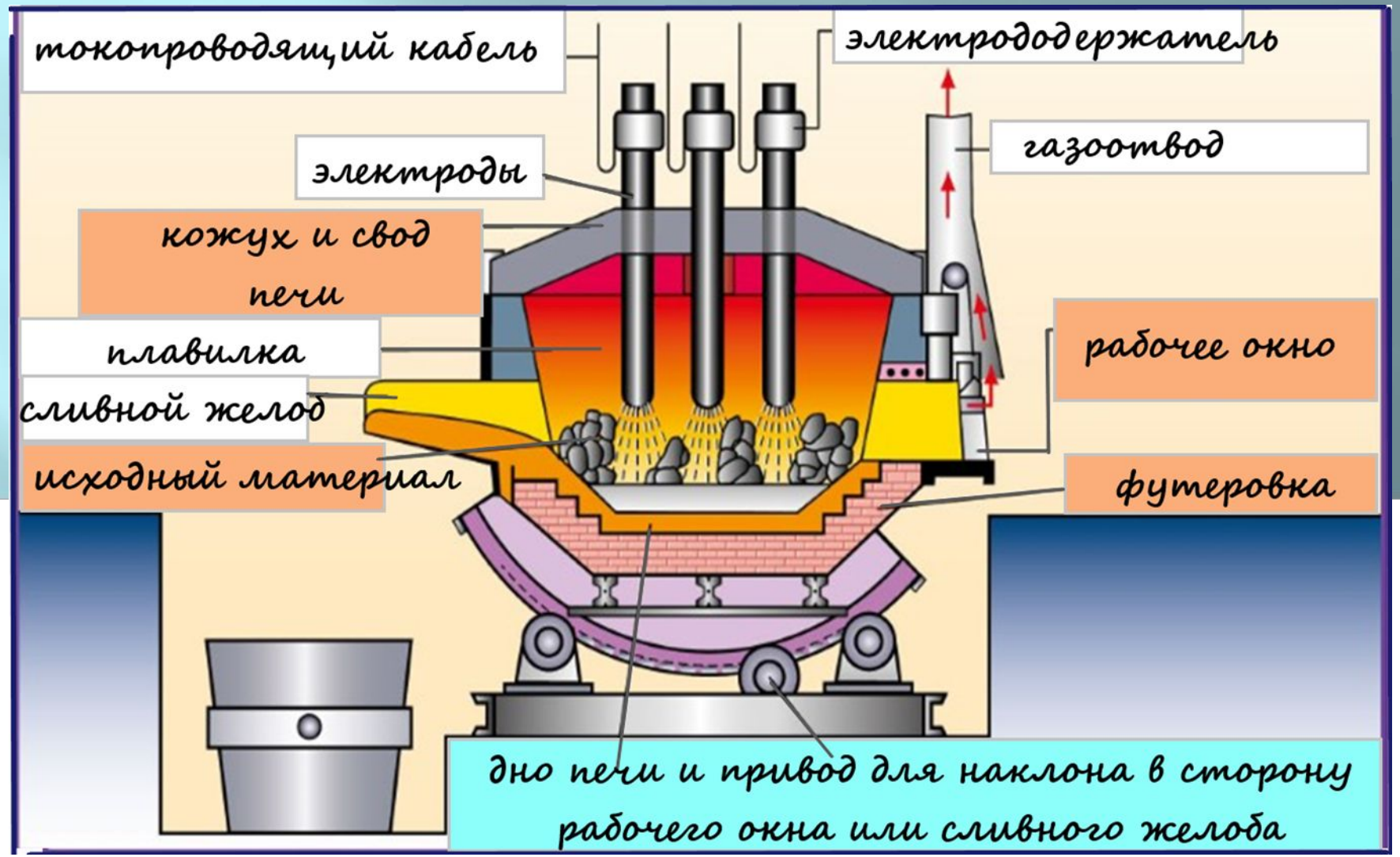
МАРТЕНОВСКАЯ ПЕЧЬ

ЧУГУН ПЕРЕРАБАТЫВАЮТ В СТАЛЬ, ВЫЖИГАЯ ПРИМЕСИ СЕРЫ, ФОСФОРА, КРЕМНИЯ, И ИЗБЫТОЧНЫЙ УГЛЕРОД



КИСЛОРОДНЫЙ КОНВЕРТЕР

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СТАЛИ



ЭЛЕКТРОПЕЧЬ

В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ЖЕЛЕЗО ПОДВЕРГАЕТСЯ КОРРОЗИИ (РЖАВЛЕНИЮ).

$$Fe + O_2 + H_2O \longrightarrow Fe(OH)_2$$

Вещество белого цвета

$$Fe(OH)_3 + O_2 + H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3$$

Вещество бурого цвета (ржавчина)

ВНИМАНИЕ! Самостоятельно расставьте коэффициенты в уравнениях методом электронного баланса.
Запишите суммарное уравнение процесса коррозии от металла до конечного результата.

НАШ УРОК ОКОНЧЕН!
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!