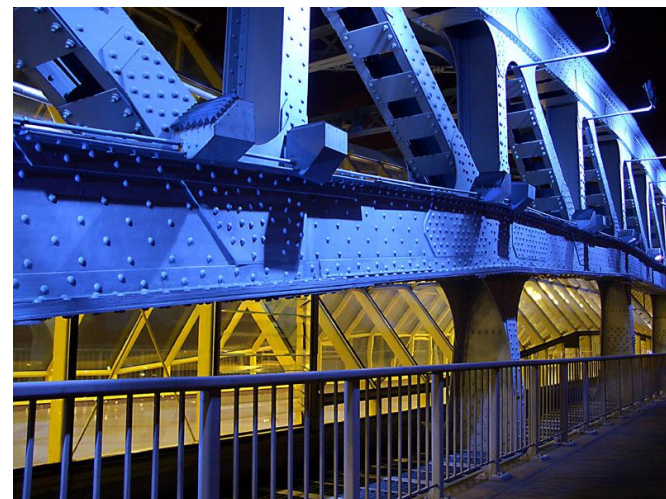
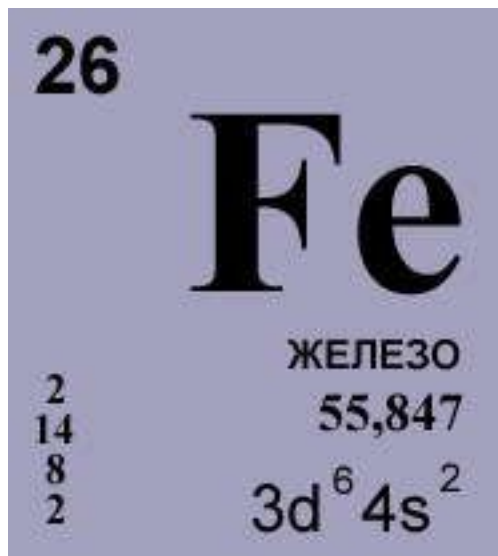




# Железо

Учитель химии  
Дзенис  
Анна Валерьевна





*“Железо не только основа всего мира, самый главный металл окружающей нас природы, оно основа культуры и промышленности, оно орудие войны и мирного труда...”*

Академик А.Е.Ферсман

# ПЛАН

- Химический элемент железо
- Физические свойства простого вещества
- Химические свойства простого вещества
- Распространение в природе
- Минералы железа
- Получение
- Применение
- Заключение

# Химический элемент железо

Задание 1: опишите положение железа в периодической системе по плану:

- а) порядковый номер, Ar;
- б) номер периода;
- в) номер группы, подгруппа.

Вспомните: каков физический смысл порядкового номера элемента, номера периода?

Задание 2: охарактеризуйте строение атома железа:

- а) заряд ядра атома;
- б) общее число электронов в атоме;
- в) число энергетических уровней в атоме
- г) напишите электронную конфигурацию атома железа

# Проверьте себя:

## *Положение железа в Периодической системе*

- а) Порядковый номер: 26
- б) Относительная атомная масса: 56
- в) Период: 4
- г) Группа VIII, подгруппа побочная

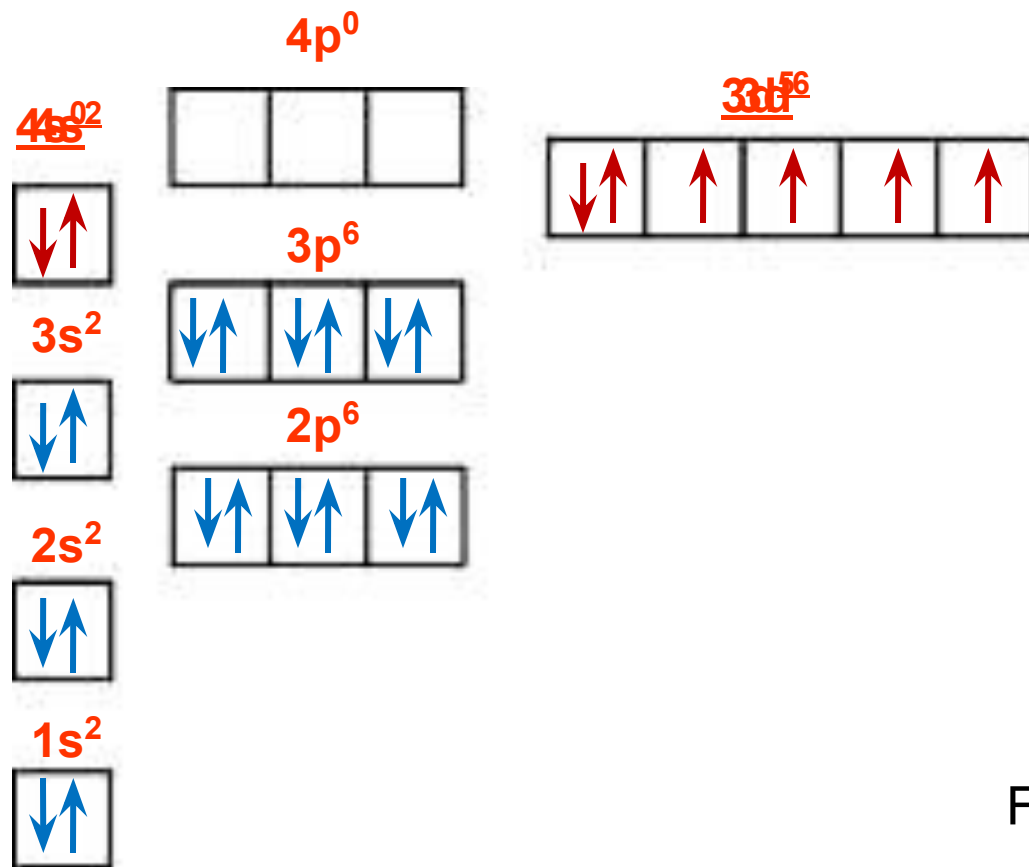
## *Строение атома*

- а) Заряд ядра атома = + 26
- б) Общее число электронов в атоме = 26;
- в) Число энергетических уровней в атоме = 4
- г) Электронная конфигурация атома:



# Характерные степени окисления железа

Электронная конфигурация атома железа:



a) Fe<sup>0</sup> -



# Физические свойства железа



Внешний вид железа



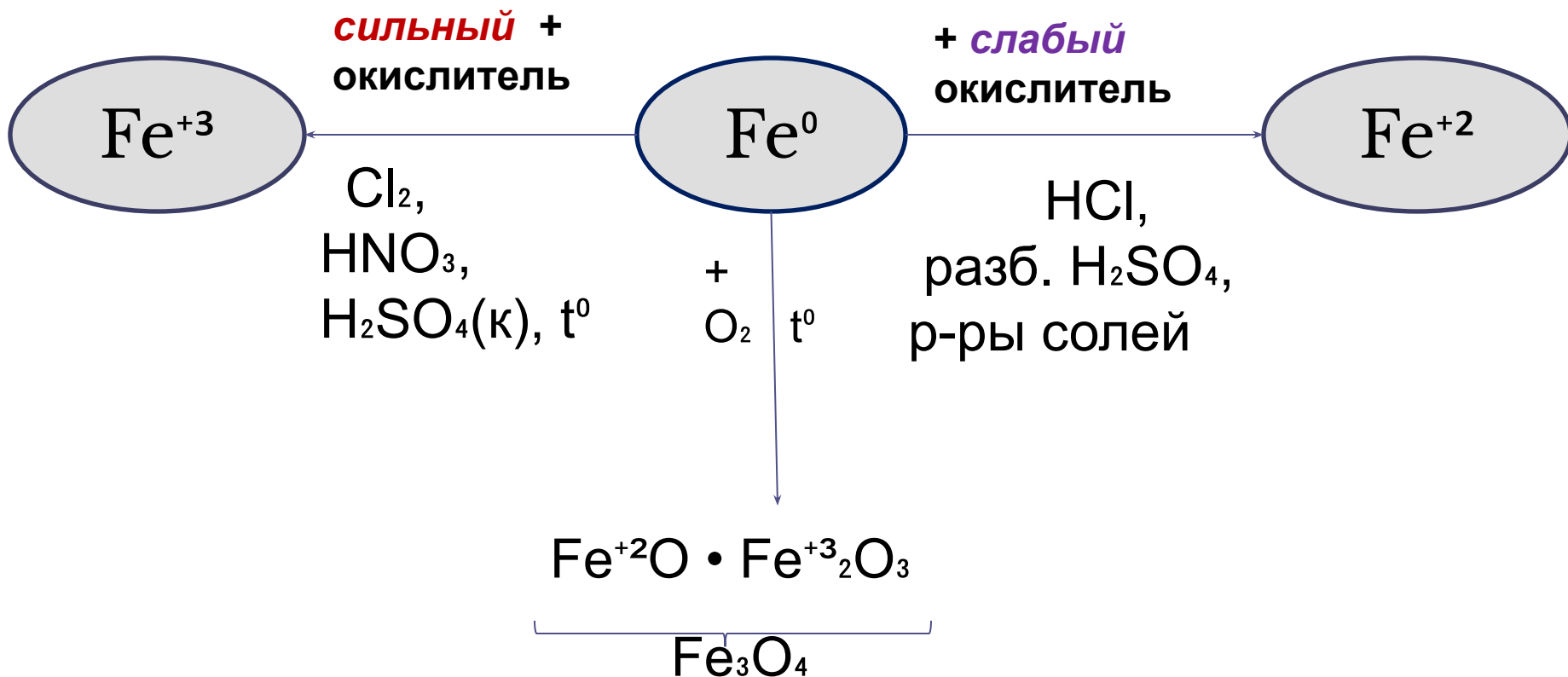
*Тугоплавкий* металл ( $t_{\text{пл}} = 1539^{\circ}\text{C}$ ) *серебристо-белого* цвета; *пластичен*, различные примеси повышают его твердость и хрупкость. Обладает *магнитными* свойствами.

При обычной температуре устойчивой аллотропной модификацией является  $\alpha\text{-Fe}$  с объёмноцентрированной кубической решеткой.

При повышенной температуре известны и другие аллотропные модификации железа ( $\beta\text{-Fe}$ ,  $\gamma\text{-Fe}$  и  $\delta\text{-Fe}$ ).

# Химические свойства железа

Железо - металл средней химической активности





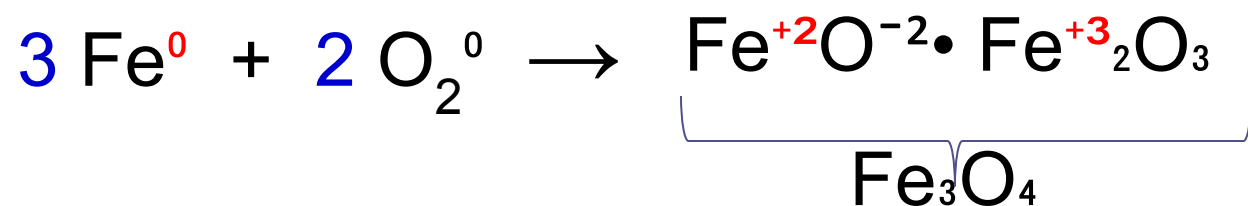
1) Взаимодействие железа с *простыми* веществами:

а) взаимодействие железа с кислородом

б) взаимодействие железа с хлором

Задание 3: Напишите уравнения упомянутых реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса

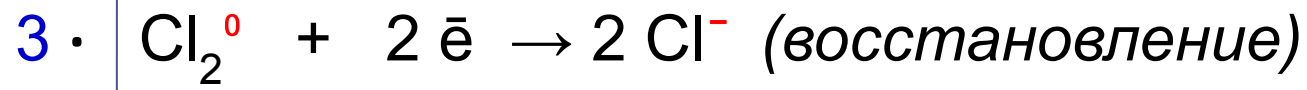
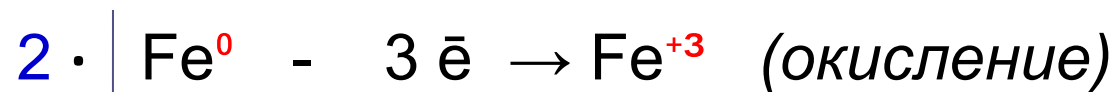
## Проверьте себя:



$\text{Fe}^0$  - восстановитель

$\text{O}_2^0$  - окислитель

## Проверьте себя:

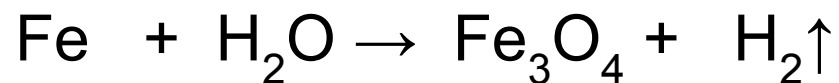


$\text{Fe}^0$  - восстановитель

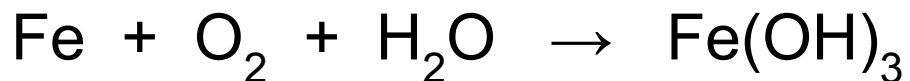
$\text{Cl}_2^0$  - окислитель

2) Взаимодействие железа со ~~сложными~~  
веществами:

а) взаимодействие железа с водой при нагревании



б) ржавление железа (окисление на воздухе в присутствии влаги)



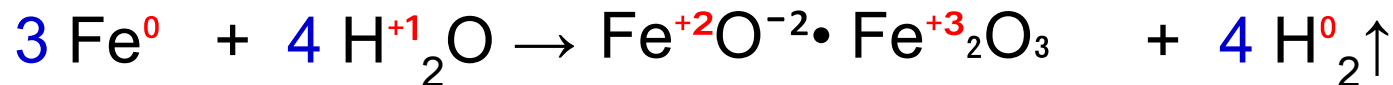
Задание 4: расставьте коэффициенты в приведенных выше схемах реакций, укажите окислитель и восстановитель

## Проверьте себя:

2) Взаимодействие железа со *СЛОЖНЫМИ*

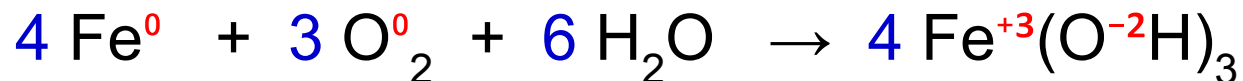
веществами:

А) взаимодействие железа с водой при нагревании



$\text{Fe}^0$  - восстановитель,  $\text{H}^{+1}_2\text{O}$  - окислитель

Б) ржавление железа (окисление на воздухе в присутствии влаги)



$\text{Fe}^0$  - восстановитель,  $\text{O}^0_2$  - окислитель

## В) взаимодействие железа с кислотами

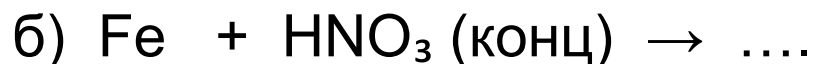
а) Железо растворяется в HCl и разбавленной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:



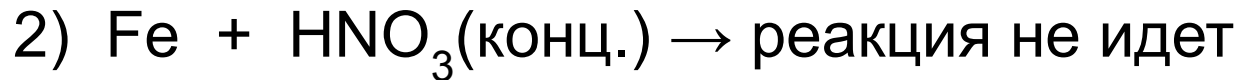
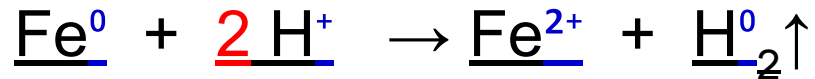
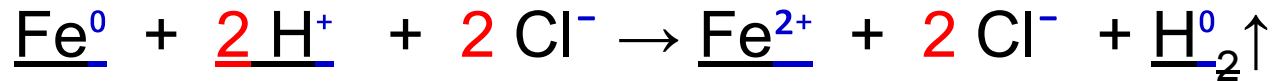
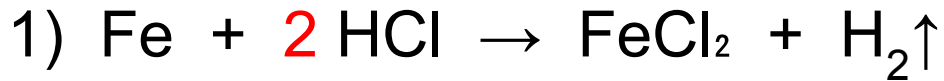
б) При взаимодействии железа с разбавленной HNO<sub>3</sub> образуются разные продукты в зависимости от концентрации кислоты.

в) В концентрированной азотной кислоте и серной (практически безводной) кислоте железо **пассивируется**.

Задание 5: напишите молекулярные, полные и краткие ионные уравнения возможных реакций



## Проверьте себя:



г) отношение железа к растворам солей

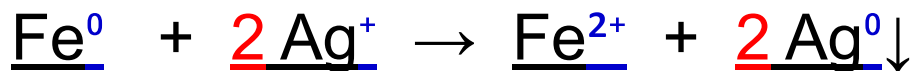
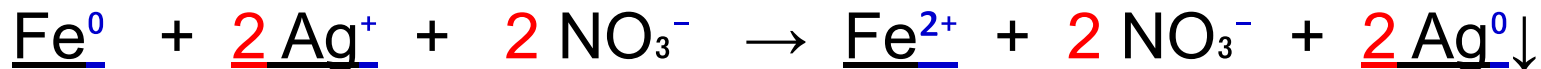
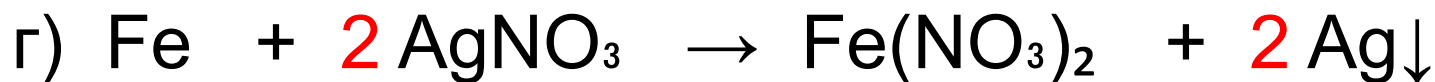
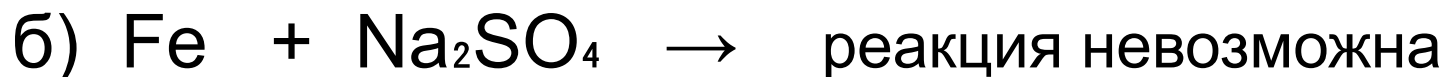
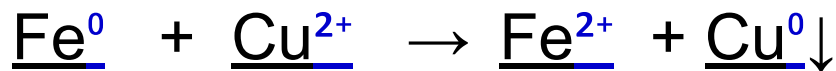
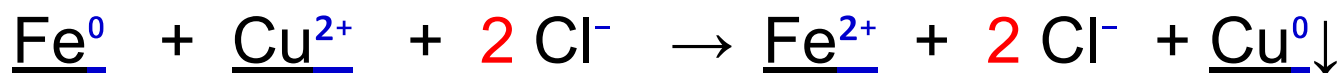
Вспомните общее правило взаимодействия металлов с растворами солей.

Задание 6: напишите молекулярные, полные и краткие ионные уравнения возможных реакций

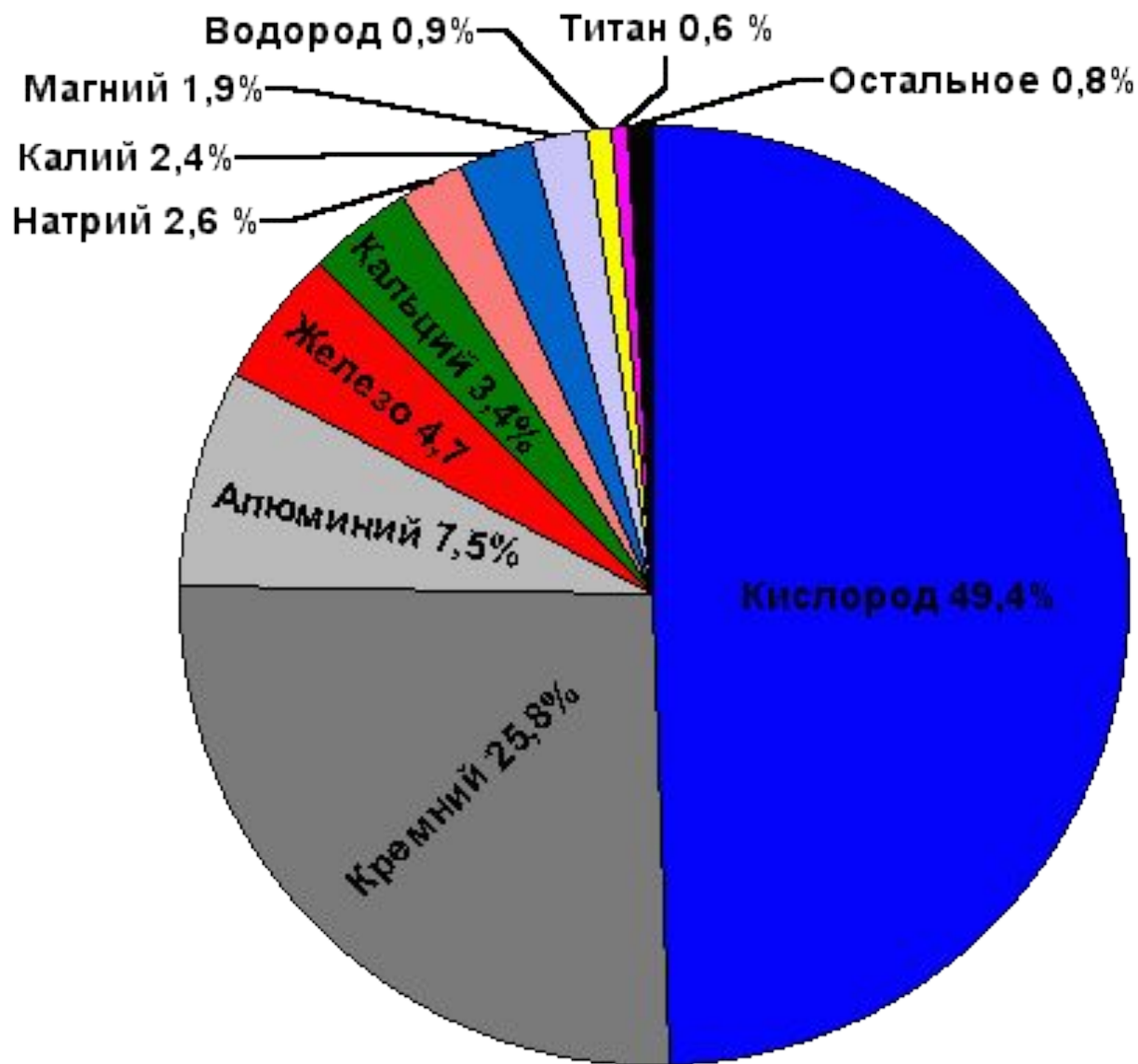




## Проверьте себя:



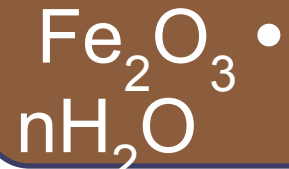
# Распространенность в природе



Железо -  
четвертый  
по  
распростра-  
ненности в  
земной коре  
элемент  
(2-й - среди  
металлов).

# Минералы железа

**ЛИМОНИТ**



**гематит**



**пирит**



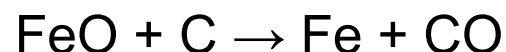
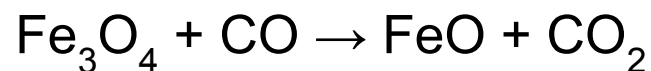
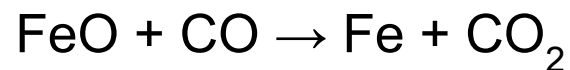
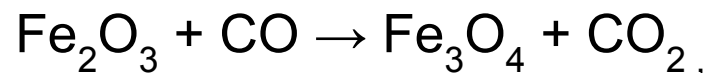
**магнетит**



# Получение железа

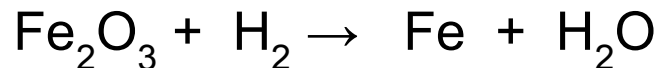
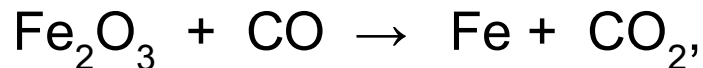
## 1) **Основной промышленный способ переработки железных руд**

- производство **чугуна** (сплав железа, содержащий 2,2–4% C, а также Si, Mn, P, S). Процесс, протекающий в доменной печи, основан на восстановлении оксидов железа при нагревании:



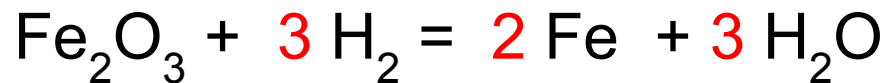
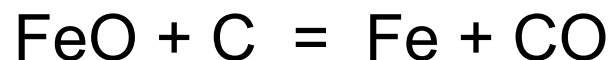
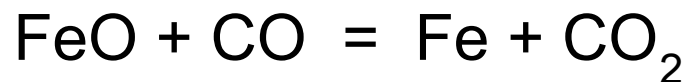
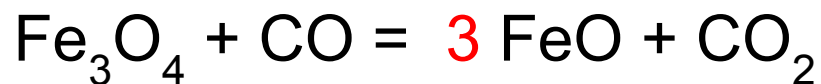
2) В дальнейшем большая часть чугуна перерабатывается в **сталь** (с меньшим содержанием углерода, фосфора и серы).

3) При **прямом получении железа из руд** используют бедные железные руды, шлаки других производств, содержащие железо:



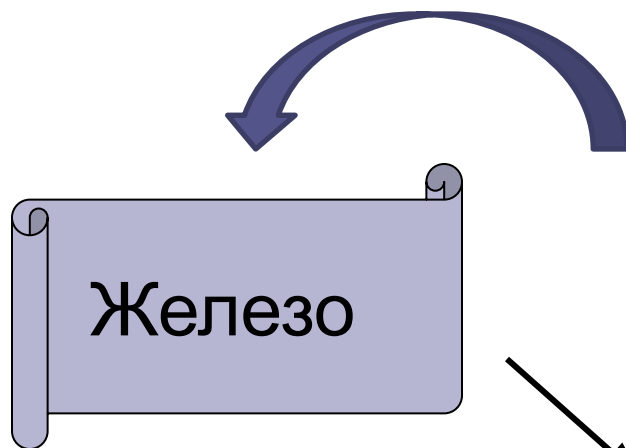
Задание 7: расставьте коэффициенты в приведенных выше схемах реакций

## Проверьте себя:



# Применение

Железная руда



Магнитные материалы

Железо-никелевые аккумуляторы

Чугун и сталь

Соединения железа – катализаторы

# Железо - основной конструкционный материал



При строительстве мостов нельзя обойтись без сплавов железа.



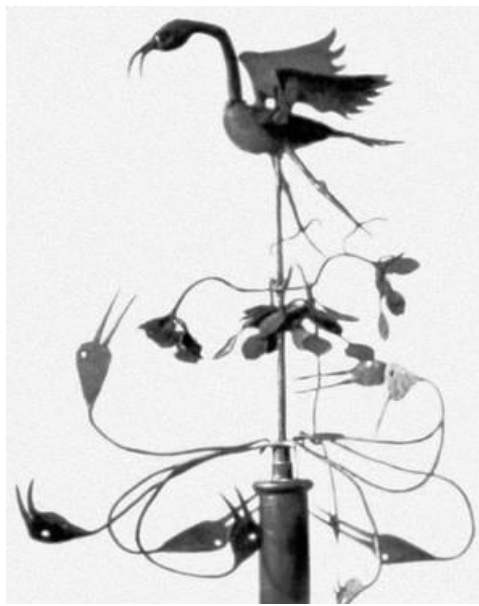
Сталь используется во многих строительных конструкциях.



# Железо как художественный материал



В виде чугуна используется для изготовления решеток, подсвечников, монументов, настенных кронштейнов, флюгеров.





# Железо и войны



# Заключение

*«Железные рудокопи доставляют человеку превосходнейшее и зловреднейшее орудие. Ибо сим орудием прорезываем мы землю, обрабатываем плодovитые сады и, обрезая дикие лозы с виноградом, понуждаем их каждый год юнеть. Сим орудием выстраиваем дома, разбиваем камни и употребляем железо на все подобные надобности. Но тем же железом производим брани, битвы и грабежи и употребляем оное не только вблизи, но мещем окрыленное вдаль то из бойниц, то из мощных рук, то в виде оперенных стрел. Ибо, чтобы смерть скорее постигла человека, сделали ее крылатою и железу придали перья. Того ради да будет вина приписана человеку, а не природе»*

*(Плиний Старший)*