

Урок №1





Железо.

Строение атома,

химические и

физические

свойства

I Главная	II главная	III главная	VIII главная	VIII побочная
1ē	2ē	3ē	8ē (кроме He)	
¹ ...n ^s 	² ...n ^s 	² ¹ ...n ^s n ^p 	² ⁶ ...n ^s n ^p 	
S-элементы Акт. Ме	S-элементы Акт. Ме	P-элементы Амфотерн Ме	P-элементы Инертные газы	



3s



3p



3d

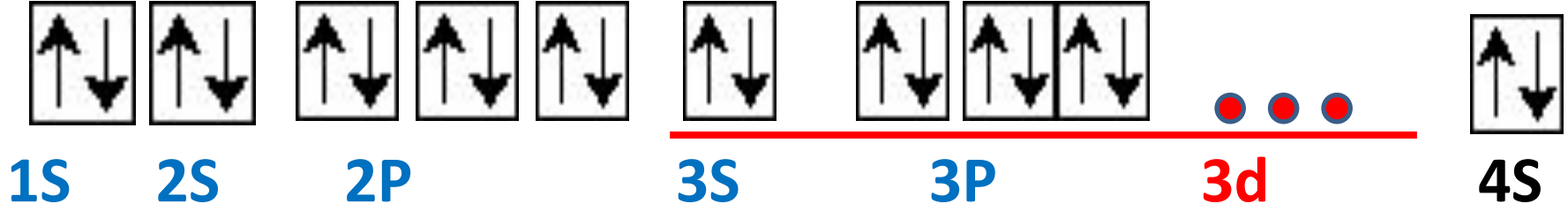


4s

Электронное строение атома Ca:

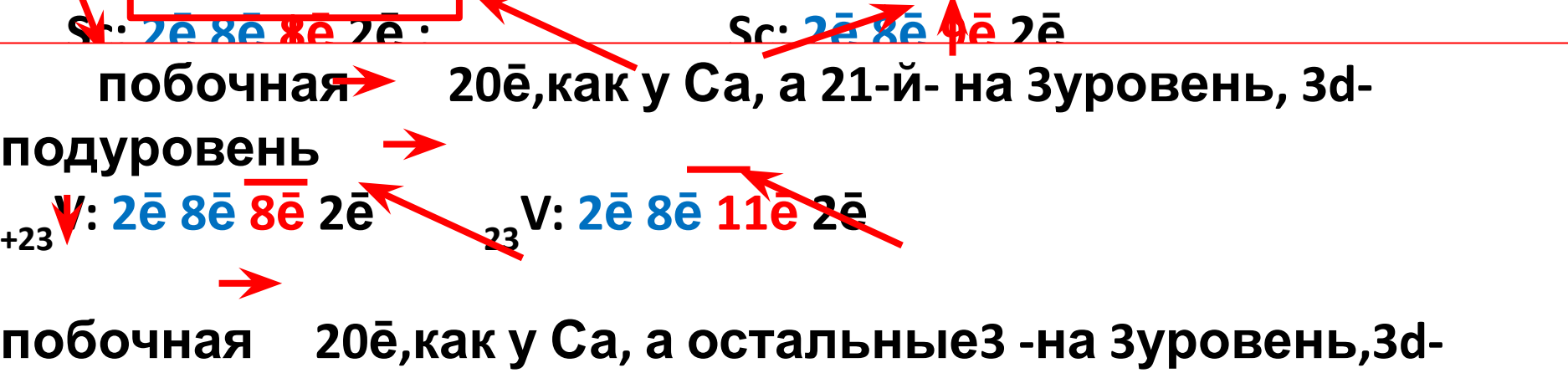
В атоме кальция 4 энергетических уровня, электроны расположены следующим образом: $^{+20}\text{Ca}: 2\bar{e} \ 8\bar{e} \ 8\bar{e} \ 2\bar{e}$

Электронная формула: $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2$



Начиная со Sc(№21) и по Zn (№30)(т.е. 10 элементов-металлов, все в побочных подгруппах) электроны после $4S^2$ **идут** не на 4p, **а на 3d- подуровень, а снаружи при этом остается $2\bar{e}(4S^2)$**

пример:нажать!



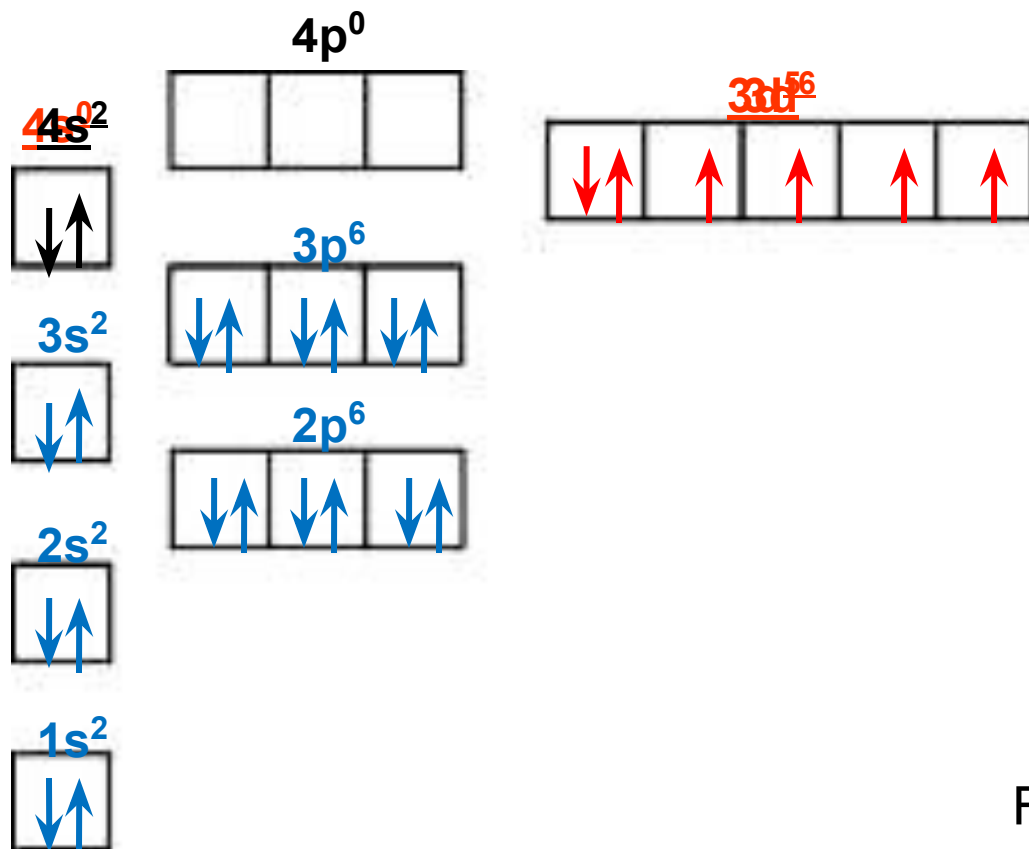
Попробуйте распределить электроны у железа по алгоритму, проверьте себя: [стр. 202 прочитать](#)

Суть проблемы: у металлов главных подгрупп(и цинка) всех, которые мы изучали до этого, степень окисления постоянна и равна №группы. У металлов побочных подгрупп с.о. бывает разной, т.к. они могут отдавать \bar{e} не только с наружного уровня ($2\bar{e}$), но и с **предыдущего** $-3d$ подуровня.

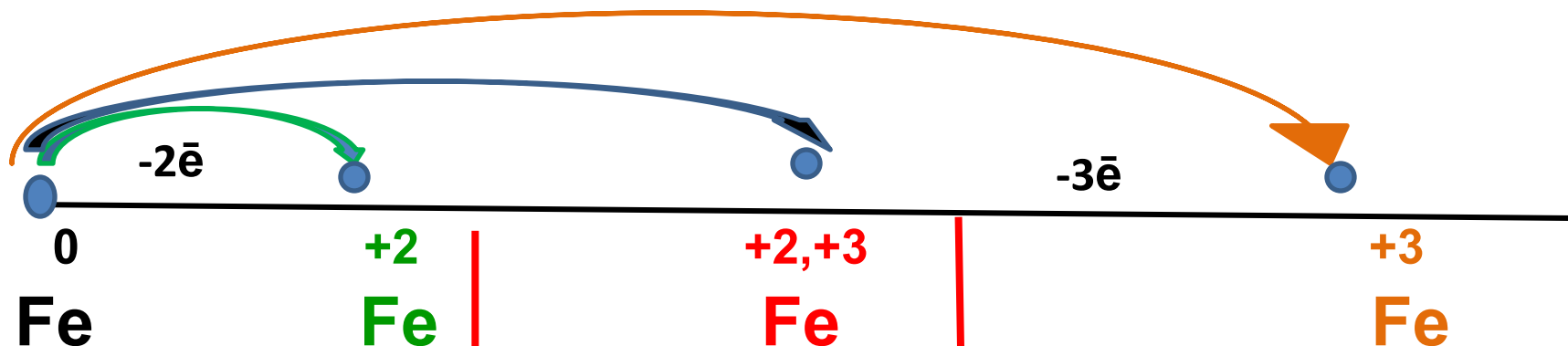
Сколько \bar{e} отдаст атом металла, зависит от того, кто с ним реагирует: слабый окислитель (как грабитель) отберет только те \bar{e} , что снаружи - $4s^2$ ($2\bar{e}$), а сильный, как более наглый грабитель, отберет и с $3d$ -подуровня

Характерные степени окисления железа

Электронная конфигурация атома железа:



Железо – d элемент (...3d⁶4s²)



Слабые

HCl, H₂SO₄
 растворы
 солей
 (CuSO₄)
 сера (S) иод
 (I₂)

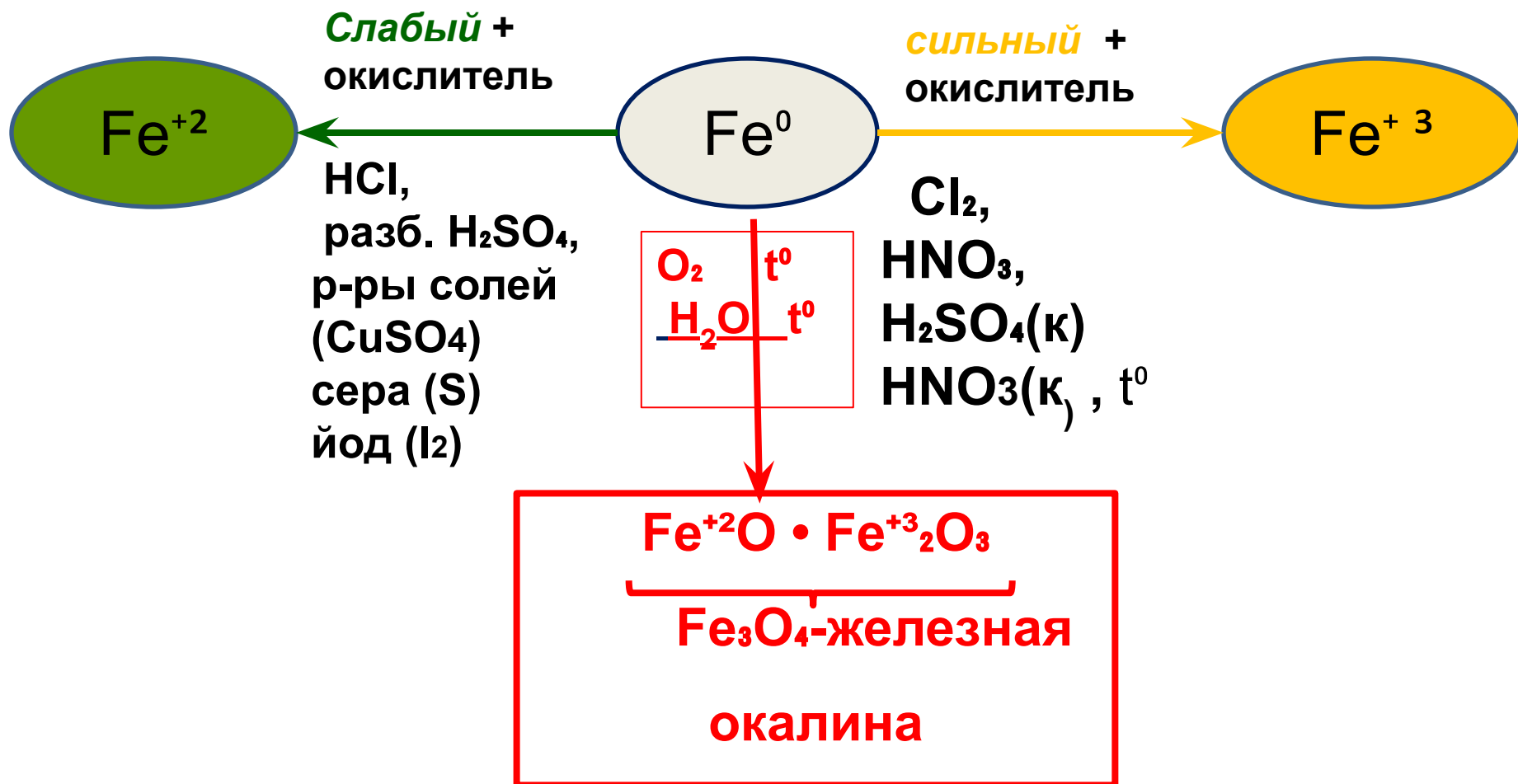


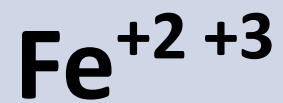
Сильные

(Cl₂, Br₂), HNO₃,
 H₂SO_{4(к)}
 H₂SO_{4(к)} и HNO_{3(к)}
 при комнат. t
 пассивируют
 железо (как и
 алюминий)

Химические свойства железа

Железо - металл средней химической активности





д/з: Привести уравнения реакций со стр.203-204, можно в форме таблицы под схемой

Ниже рассмотрены подробно многие уравнения

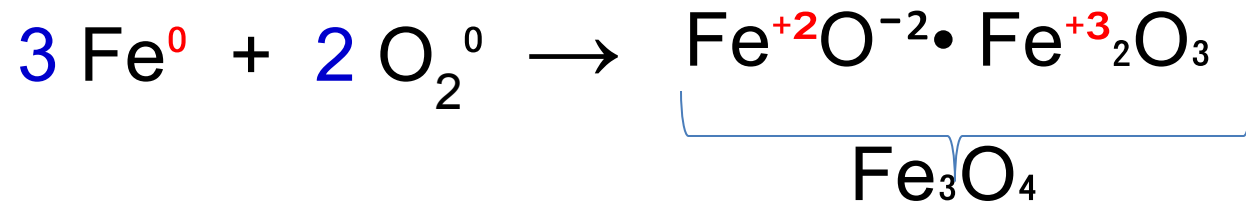
1) Взаимодействие железа с *простыми* веществами:

а) взаимодействие железа с кислородом

б) взаимодействие железа с хлором

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

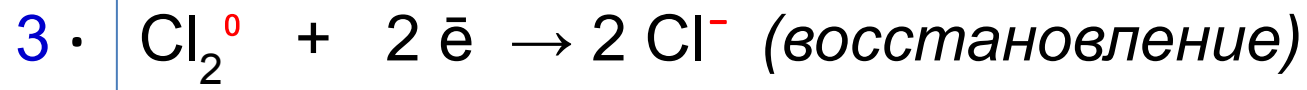
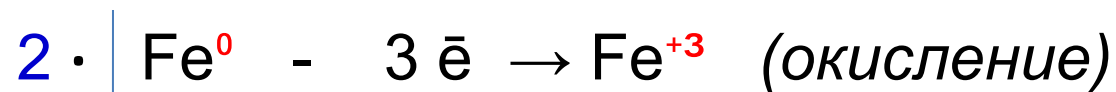
Проверьте себя:



Fe^0 - восстановитель

O_2^0 - окислитель

Проверьте себя:



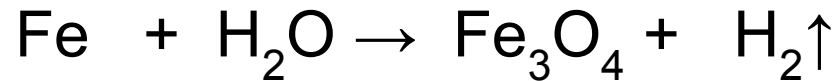
Fe^0 - восстановитель

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)



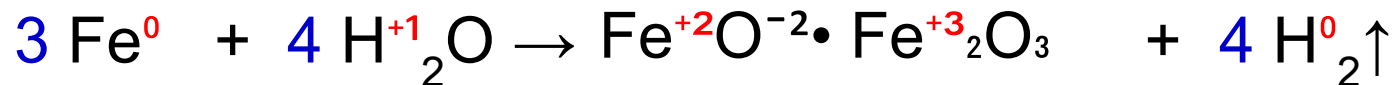
Задание 4: расставьте коэффициенты в приведенных выше схемах реакций, укажите окислитель и восстановитель

Проверьте себя:

2) Взаимодействие железа со *СЛОЖНЫМИ*

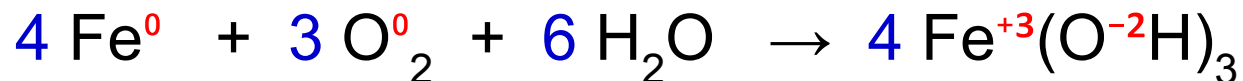
веществами:

А) взаимодействие железа с водой при нагревании



Fe^0 - восстановитель, H^{+1}_2O - окислитель

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



Fe^0 - восстановитель, O^0_2 - окислитель

В) взаимодействие железа с кислотами

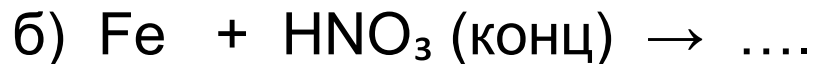
а) Железо растворяется в HCl и разбавленной H₂SO₄:



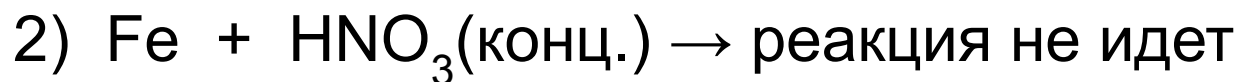
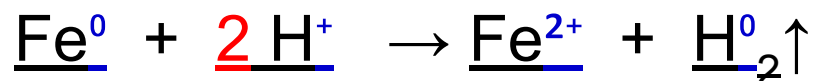
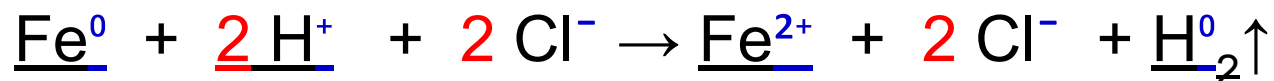
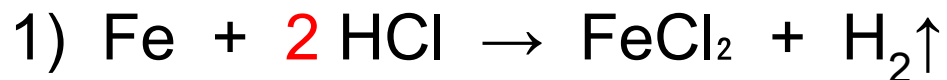
б) При взаимодействии железа с разбавленной HNO₃ образуются разные продукты в зависимости от концентрации кислоты.

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:



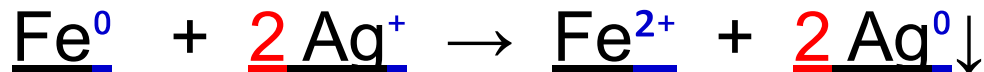
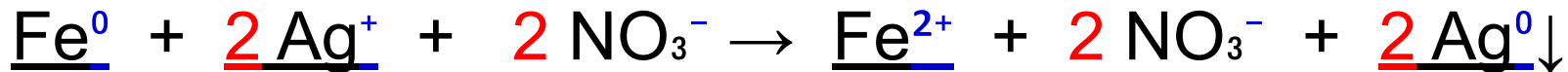
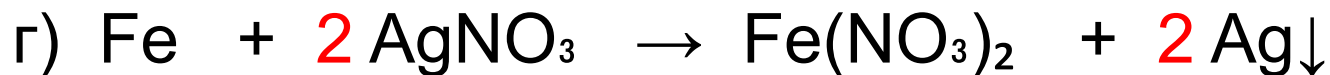
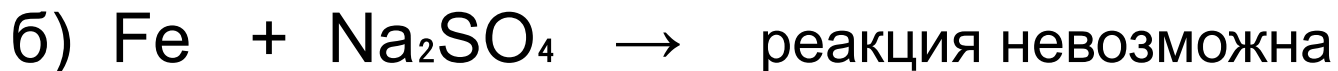
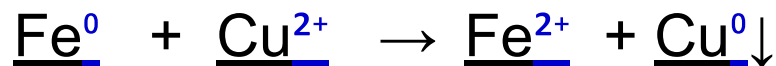
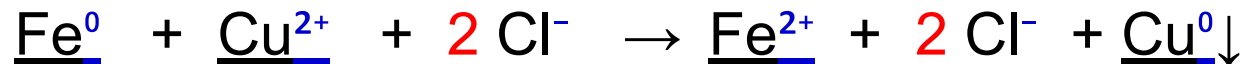
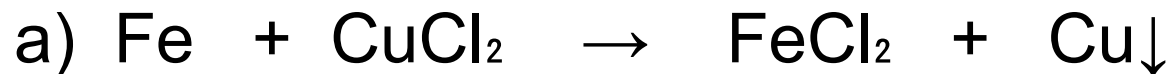
г) отношение железа к растворам солей

Вспомните общее правило взаимодействия металлов с растворами солей.

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



Проверьте себя:



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 **α -Fe** с объёмноцентрированной кубической решеткой.

При повышенной температуре известны и другие аллотропные модификации железа (β -Fe, γ -Fe и δ -Fe).

Домашнее задание:

1: Привести уравнения реакций со стр.203-204, можно в форме таблицы под схемой, понять и выучить схему.

Упр **2,1*,4**

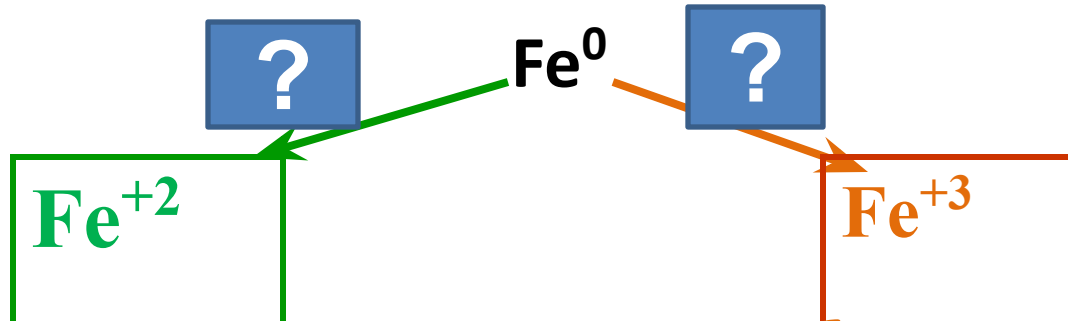
Урок №2

Соединения железа .

Генетические ряды железа(II)/(III).

Получение железа.

Соединения железа



Переход соединений Fe^{+2} в соединения Fe^{+3} (и обратно)

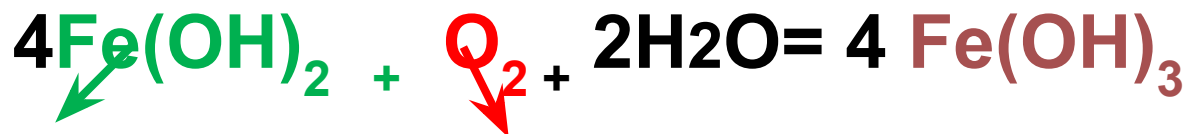


восстановитель

окислитель



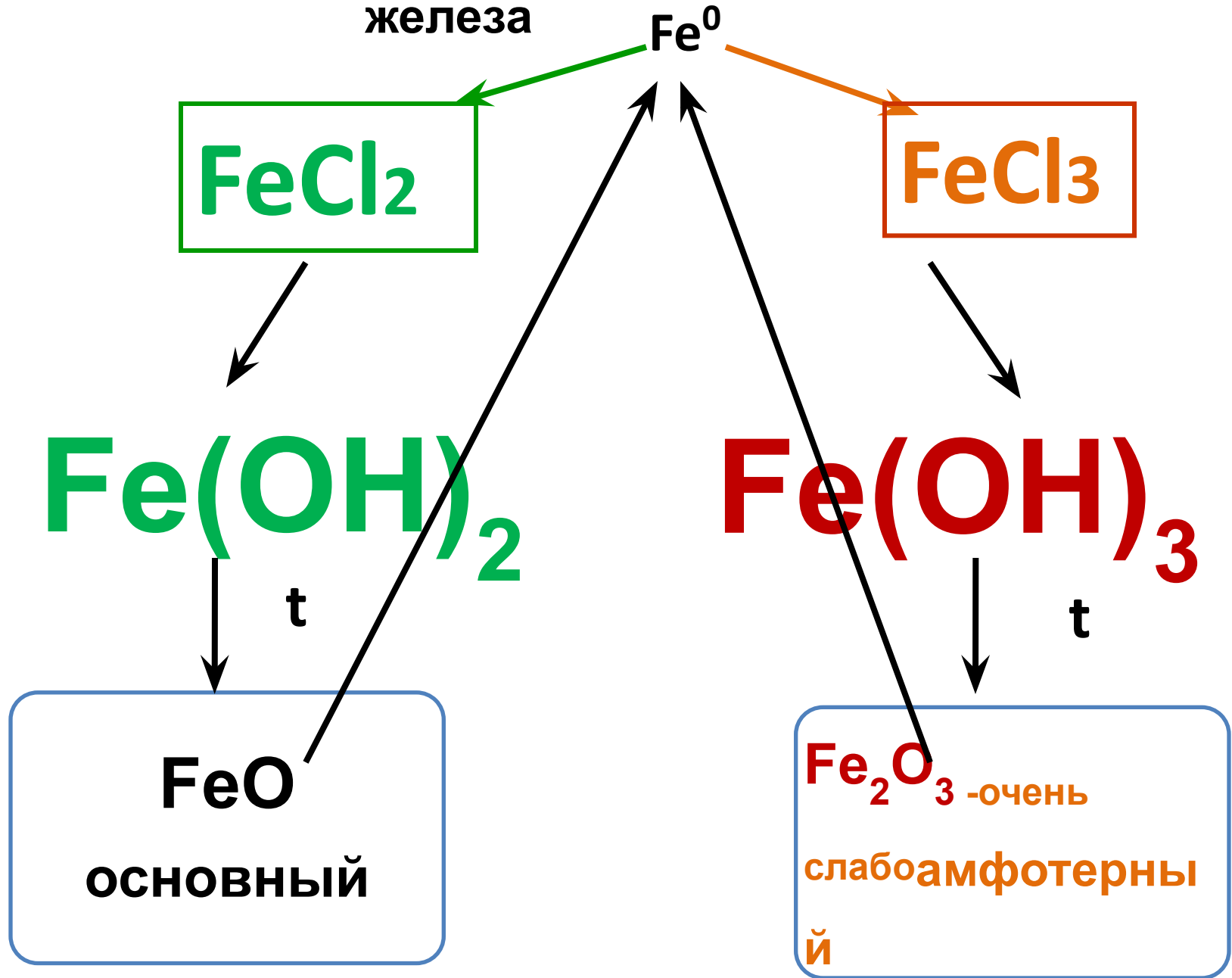
Окислитель восстановитель



Восстановитель

окислитель

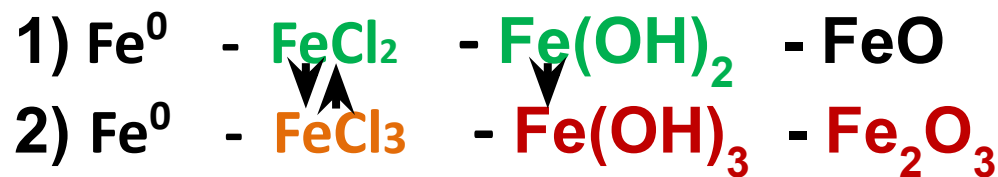
Генетические ряды
железа



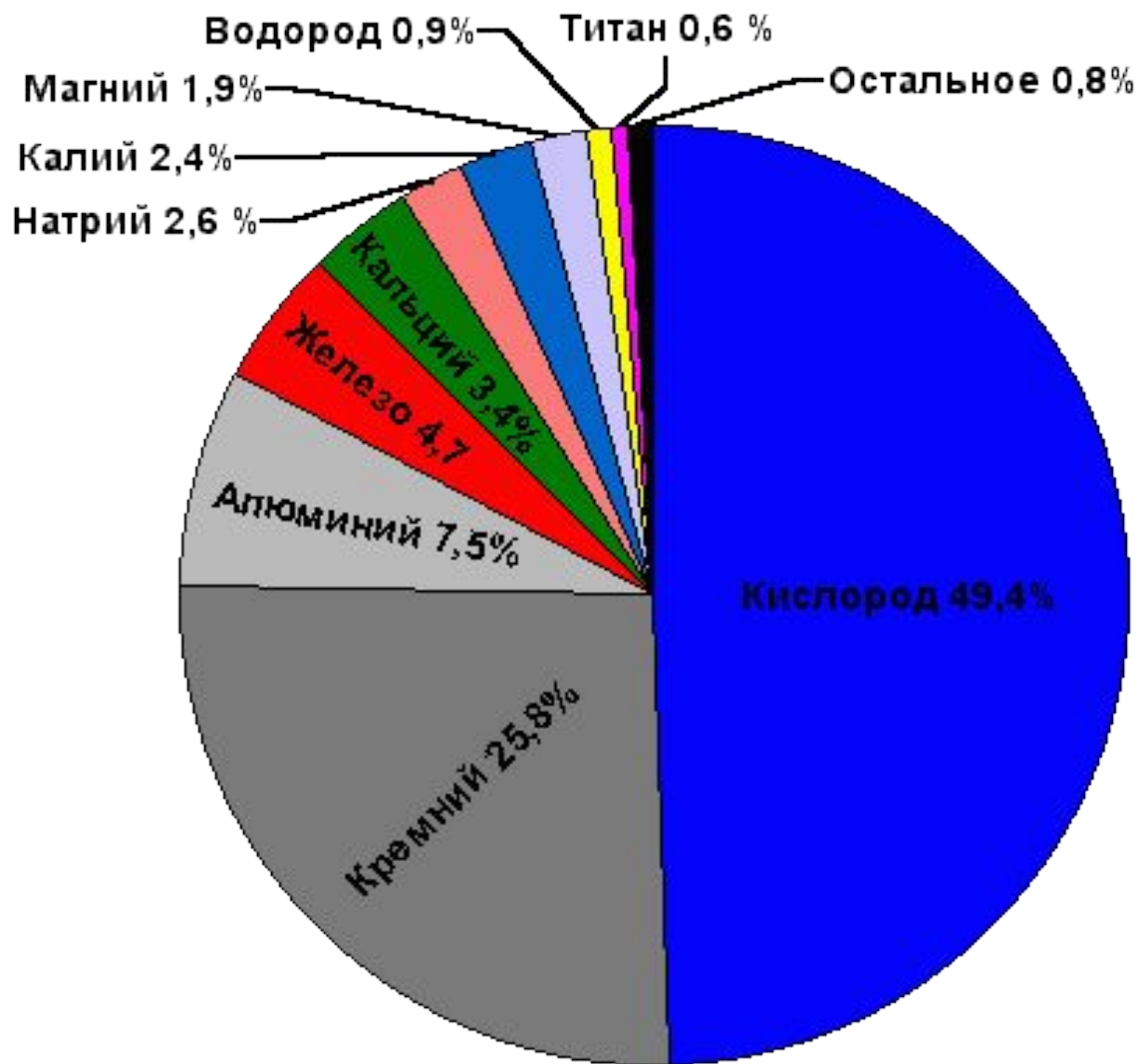
<https://youtu.be/hLBSwoHS23s> - получение и свойства гидроксида железа(II)

<https://youtu.be/t3uV5O3Sar4> - получение и свойства гидроксида железа(III)

Цветная вкладка (последняя цветная стр, рис XX)-
цвет гидроксида железа (II) –серо-зелёный, а не белый!
Д/з (самостоятельно, нет в ГДЗ), на оценку: составьте уравнения для двух цепочек по генетической связи для



Распространенность в природе

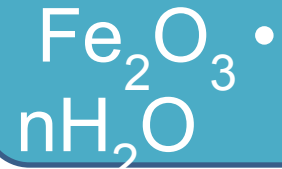


**Железо -
четвертый
по
распростр
а-ненности
в земной
коре
элемент
(2-й -
среди
металлов).**

Минералы железа



ЛИМОНИТ



гематит



пирит



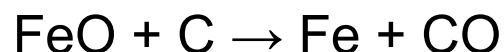
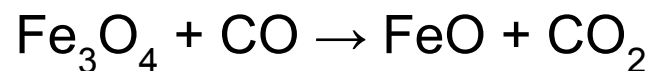
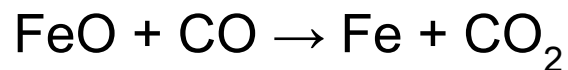
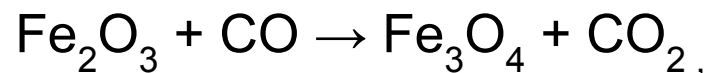
магнетит



Получение железа

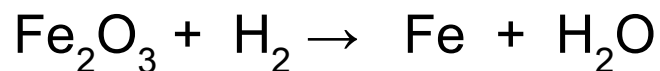
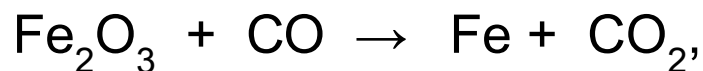
1) **Основной промышленный способ переработки железных руд**

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



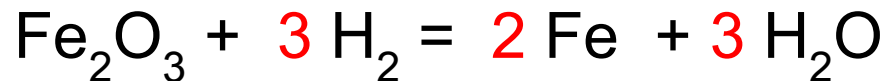
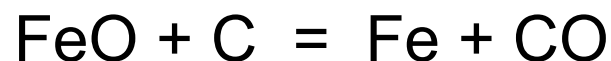
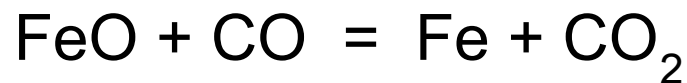
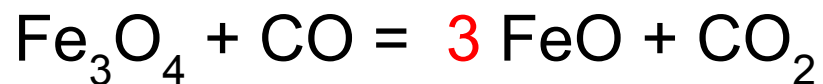
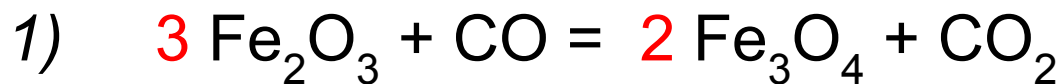
2) В дальнейшем большая часть чугуна перерабатывается в **сталь** (с меньшим содержанием углерода, фосфора и серы).

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



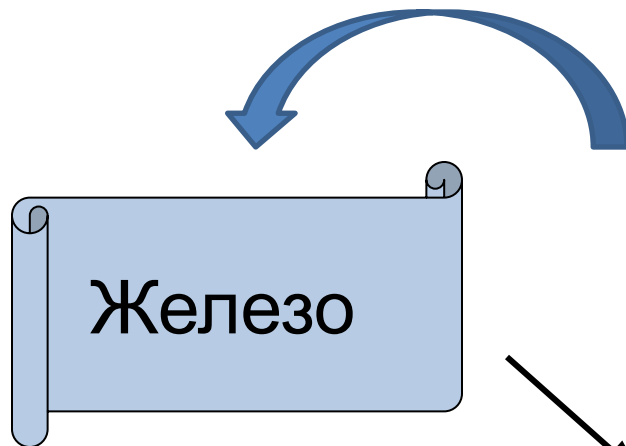
Задание 7: расставьте коэффициенты в приведенных выше схемах реакций

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.

