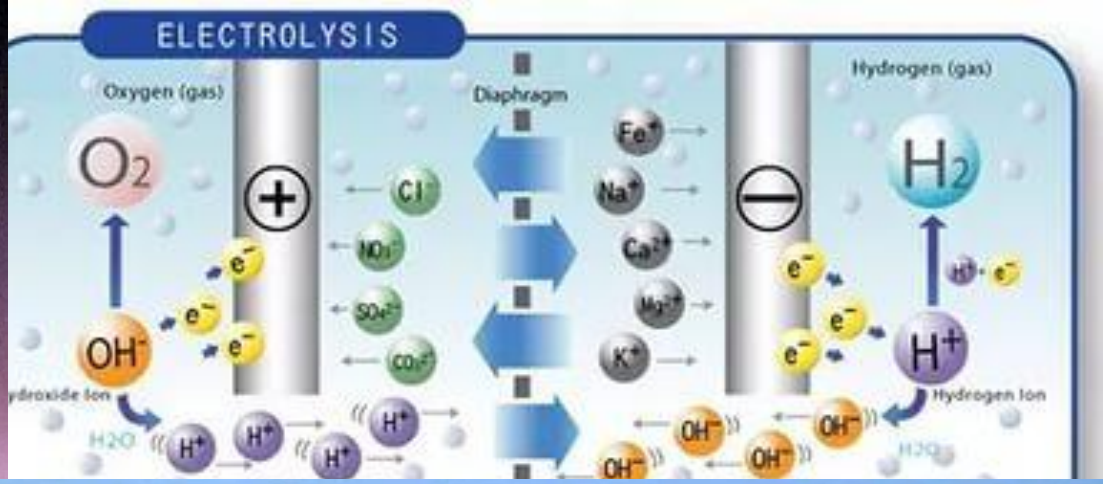
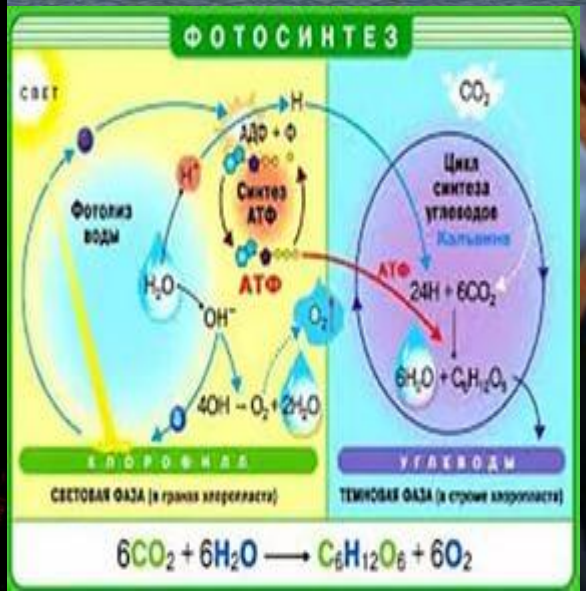
ОБ ИЗУЧЕНИИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Махонина Вера Ивановна,
учитель химии МБОУ СОШ №66 г.Пензы
Симонова Ольга Юрьевна,
учитель химии МБОУ гимназии №42 г.Пензы

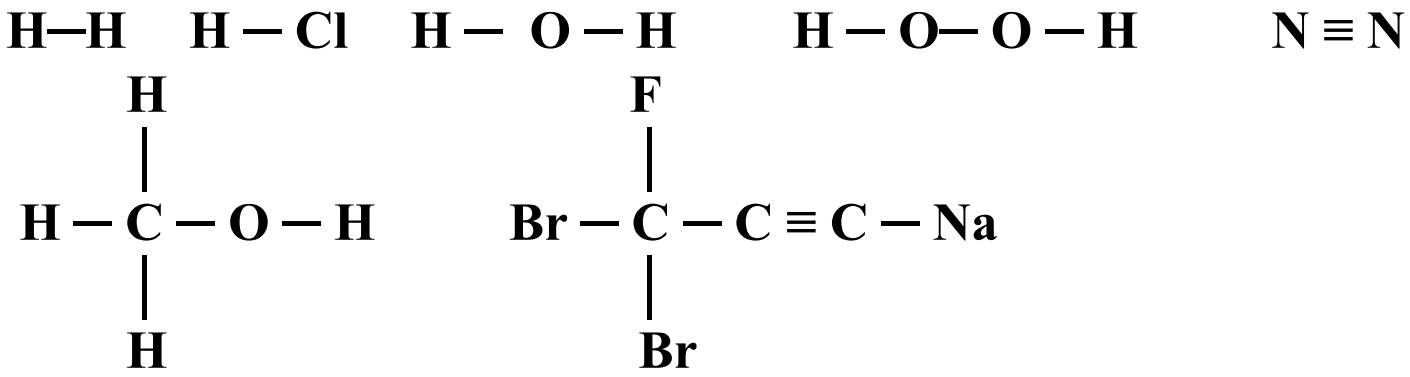

ELECTROLYSIS
Oxygen (gas)
Diaphragm
Hydrogen (gas)
O2
H2
OH⁻
H⁺
Hydrogen Ion


ФОТОСИНТЕЗ
свет
CO2
АДФ + Ф
Синтез АТФ
АТФ
Фотолиз воды
Цикл синтеза углеводов
Кальвина
хлорофилл
углеводы
СВЕТОВАЯ ФАЗА (в гранах хлоропласта)
ТЕМНОВАЯ ФАЗА (в строме хлоропласта)
6CO2 + 6H2O ⟶ C6H12O6 + 6O2

Степени окисления атомов и формулы веществ

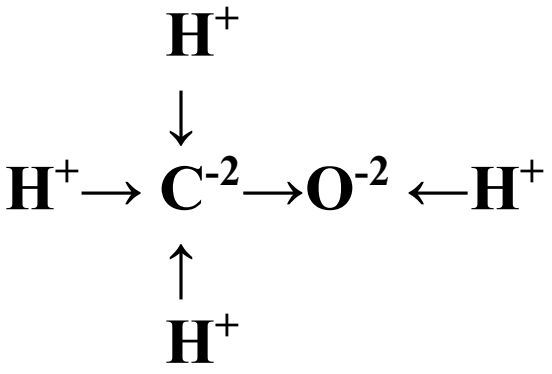
Степень окисления атома – условный заряд атома, вычисленный из предположения, что все связи атома ионные

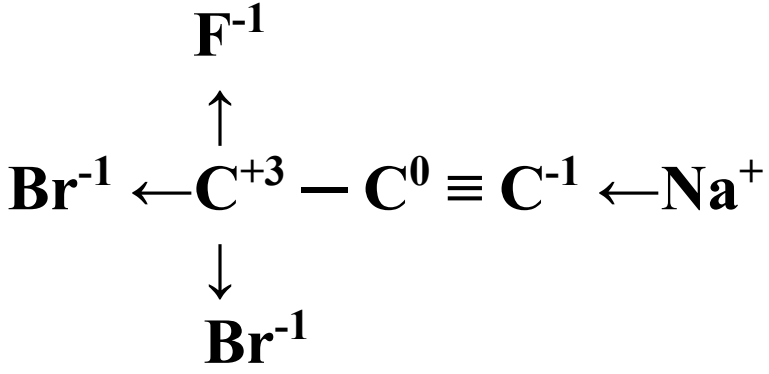
Пользуясь значениями ЭО, обозначь стрелкой направление смещения электронной плотности и рассчитай степени окисления атомов:



$H^0—H^0$ $H^+ \rightarrow Cl^-$ $H^+ \rightarrow O^{-2} \leftarrow H^+$ $H^+ \rightarrow O^{-1} — O^{-1} \leftarrow H^+$

$N^0 \equiv N^0$





Упражнения:

- **Чему равна степень окисления атома, если:**

А) две связи с более ЭО атомами и одна – с менее ЭО атомом?

Б) число связей с менее ЭО атомами на три больше числа связей с более ЭО атомами?

А)+1

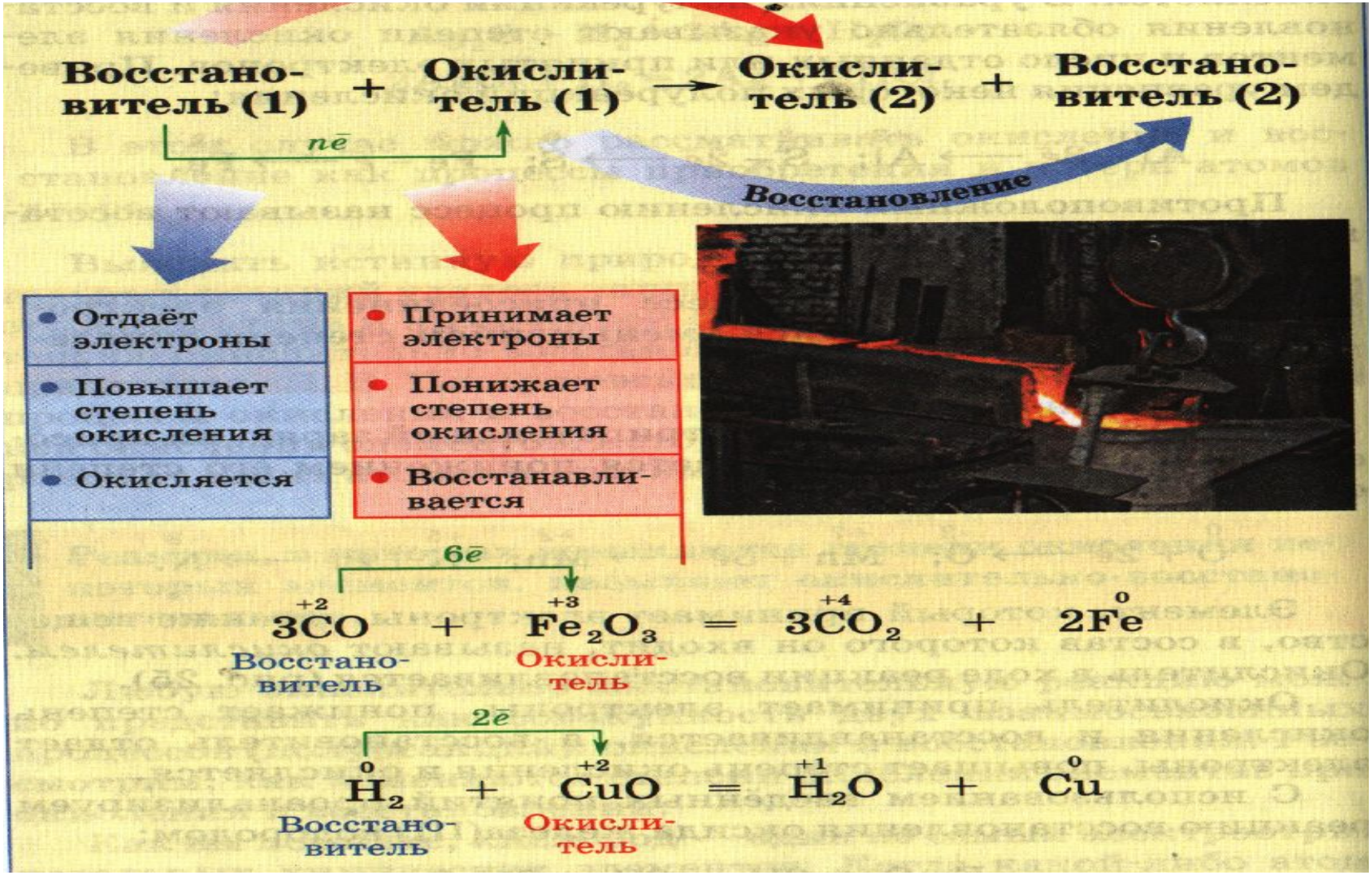
Б) -3

Определение степени окисления

- **В соединении А у атомов кислорода такая же степень окисления, как у кальция в бинарном соединении Б. Запиши формулы А и Б, если сумма их относительных молекулярных масс равна 110.**
- **В соединении А у атомов фтора такая же степень окисления, как у водорода в соединении Б. Приведите примеры А и Б с минимальными молярными массами.**
- **Известно, что у кислорода в соединении А такая же степень окисления, как и у водорода в соединении Б, а у водорода в соединении А такая же степень окисления, как у кислорода в соединении В. Запиши формулы А, Б, В, если в состав одного из них входит натрий.**

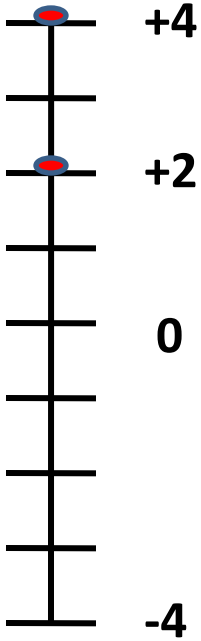
OF_2 и CaO
HF и LiH
H_2O_2 NaH O_2F_2

Окислительно-восстановительные реакции



$$3C^{+2}O + Fe_2^{+3}O_3 = 3C^{+4}O_2 + 2Fe^0$$

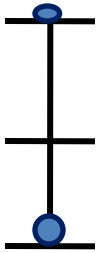
C



Окисленная форма

восстановитель

Fe



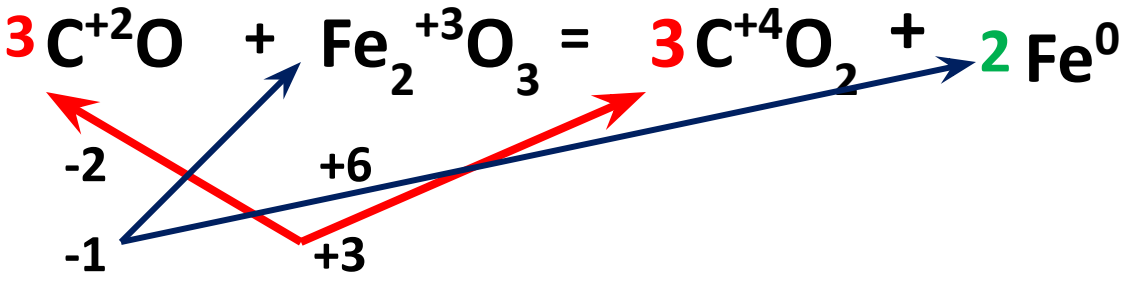
окислитель

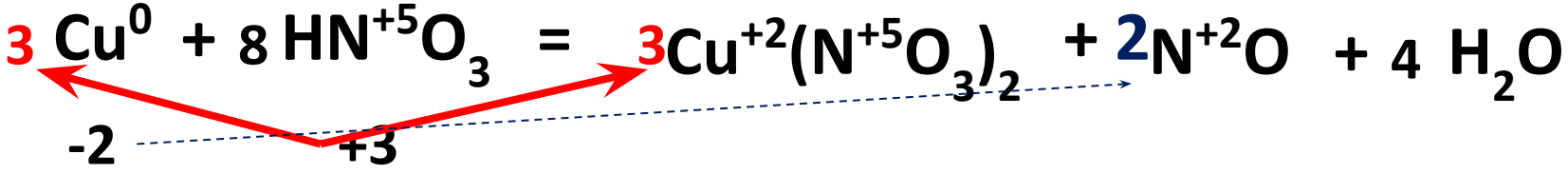
восстановленная форма

Закончи уравнения полуреакций окисления и восстановления (с учетом числа атомов, где необходимо), укажи окислителем (О) или восстановителем (В) является исходная частица:

схема полуреакции	процесс	О/В
$X^{+5} \ldots \rightarrow X^{-3}$		
$2Cl^{+7} + 14e^{-} \rightarrow \ldots$		
$2H_2O \ldots \rightarrow H_2 + 2OH^{-}$		
$2Cr^{0} \ldots \rightarrow 2Cr^{+6}$		

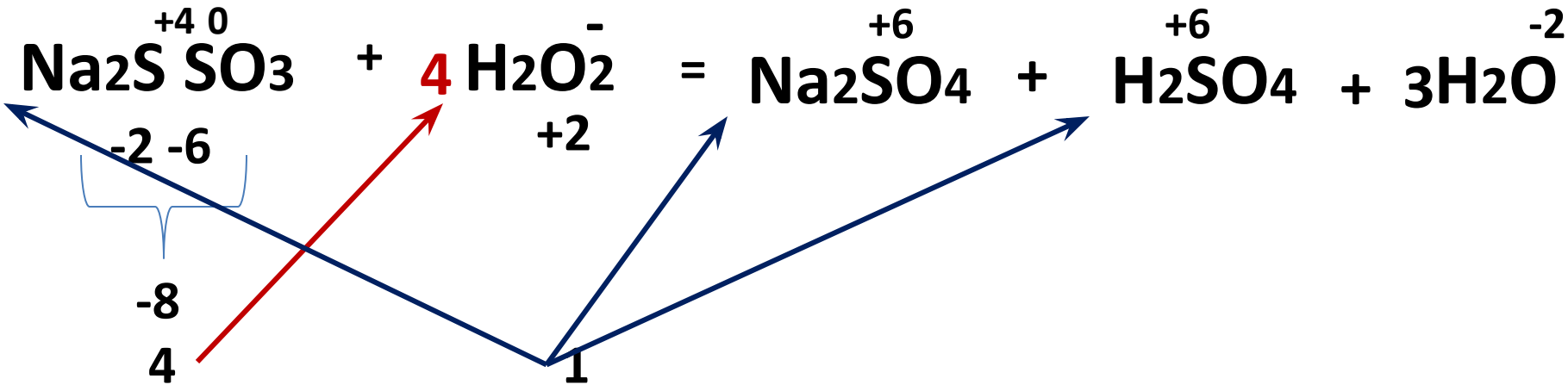
- **определение степеней окисления элементов,**
- **записывание под формулами основных участников ОВР (веществ, в составе которых имеются элементы, изменившие степени окисления) числа отданных и принятых электронов (сократив до минимальных целых чисел),**
- **расстановка предварительных коэффициентов, уравнивая число атомов окислителя и восстановителя,**
- **расстановка коэффициентов с помощью стрелок крест-накрест перед окислителем и восстановителем, а также перед их восстановленной и окисленной формами соответственно.**


3 C+2O + Fe2+3O3 = 3 C+4O2 + 2 Fe0
-2
+6
-1
+3


3 Cu0 + 8 HN+5O3 = 3Cu+2(N+5O3)2 + 2N+2O + 4 H2O
-2
+3

В одном веществе атомы одного элемента с разной степенью окисления – все восстановители

$Na_2S_2O_3$ $Na_2\overset{+4}{S}\ \overset{0}{S}O_3$



Метод кислородного баланса

+ [O] = - 2ē

- [H] = - 1 ē

- [O] = + 2ē

+ [H] = + 1ē

$$C_4H_8 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow C_3H_6O_2 + CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

$$C_4H_8 + 4[O] - 2[H] \rightarrow C_3H_6O_2 + CO_2 \quad | \quad 1$$

-8 ē -2 ē

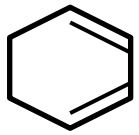
- 10ē

$$Mn^{+7} + 5e^- \rightarrow Mn^{+2} \quad | \quad 2$$

$$C_4H_8 + 2Mn^{+7} = C_3H_6O_2 + CO_2 + 2Mn^{+2}$$

$$C_4H_8 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = C_3H_6O_2 + CO_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 4H_2O$$

Метод кислородного баланса



$$+ KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow HOOC - CH_2 - CH_2 - COOH + 2CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

$$C_6H_8 + 8[O] - 2[H] \rightarrow C_4H_6O_4 + 2CO_2$$

$-16\bar{e}$ $-2\bar{e}$

$18\bar{e}$

$$Mn^{+7} + 5e^- \rightarrow Mn^{+2}$$

5

18

$$5C_6H_8 + 18Mn^{+7} = 5C_4H_6O_4 + 10CO_2 + 18Mn^{+2}$$

$$5C_6H_8 + 18KMnO_4 + 27H_2SO_4 = 5C_4H_6O_4 + 10CO_2 + 18MnSO_4 + 9K_2SO_4 + 32H_2O$$