

# Окислительно- восстановительные реакции.



# Окислительно- восстановительные реакции

- переход  $e$  от одних атомов  
(или ионов) к другим атомам,  
в результате которых  
изменяется состояние  
окисления атомов.



# Окислительно- восстановительные реакции

- **окисление** - отдача  $e$ .
- **восстановление** - присоединение  $e$ .
- **восстановитель** - вещество, которое отдает  $e$ , т.е. окисляется
- **окислитель** - вещество, которое принимает  $e$ , т.е. восстанавливается



# Окислительно- восстановительные реакции

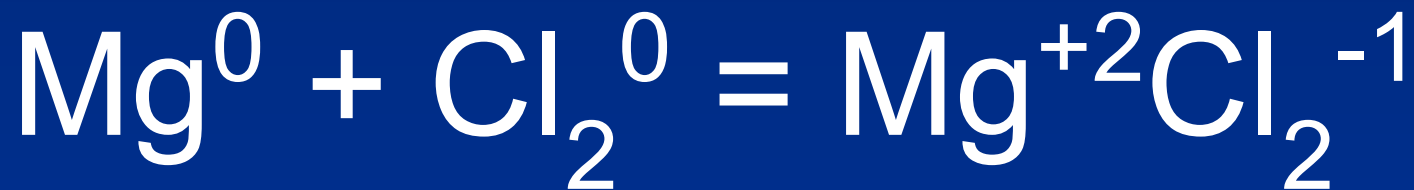
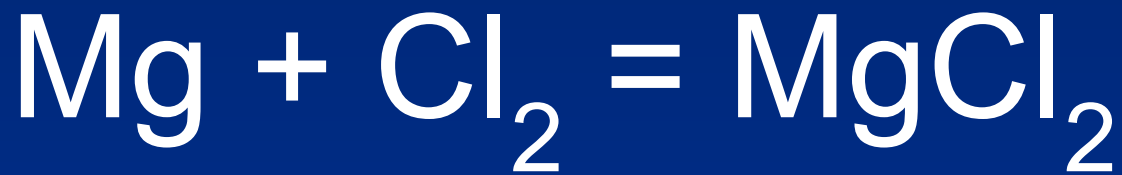
Число  $e$ , отдаваемых  
восстановителем,

=

числу  $e$ , присоединяемых  
окислителем.



# Окислительно- восстановительные реакции



восстановитель (окисляется)



# Окислительно- восстановительные реакции

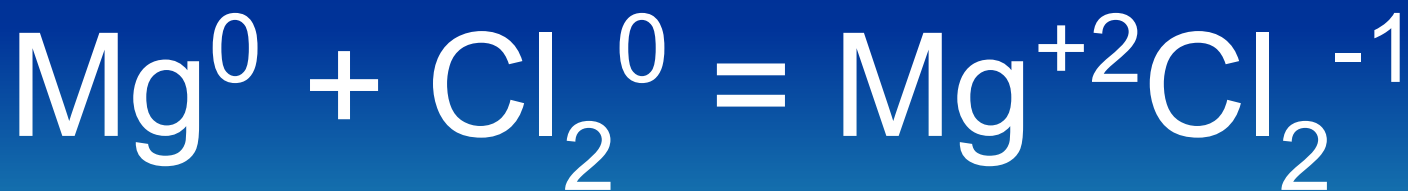
Вещество-окислитель  
и вещество-восстановитель  
называют  
сопряженной окислительно-  
восстановительной парой или  
системой.



# Типы окислительно-восстановительных реакций

## 1. межмолекулярные

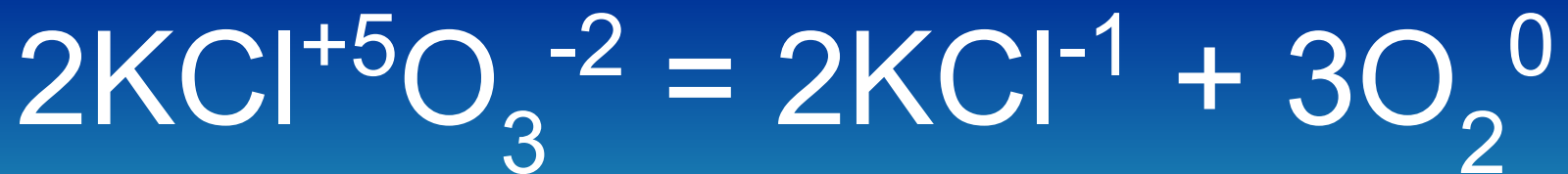
- протекают с изменением степени окисления атомов в различных молекулах:



# Типы окислительно-восстановительных реакций

## 2. внутримолекулярные

– сопровождаются изменением степени окисления различных атомов в одной и той же молекуле (реакции разложения):

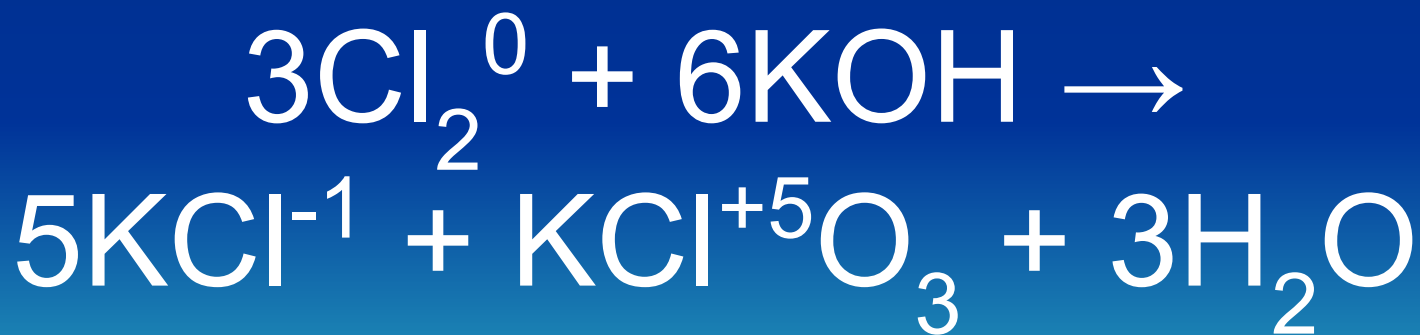




# Типы окислительно-восстановительных реакций

## 3. диспропорционирования

– протекают с одновременным изменением степени окисления атомов одного и того же элемента:



# Методы уравнивания окислительно- восстановительных реакций

1. метод электронного баланса
2. ионно-электронный метод  
(метод полуреакций)

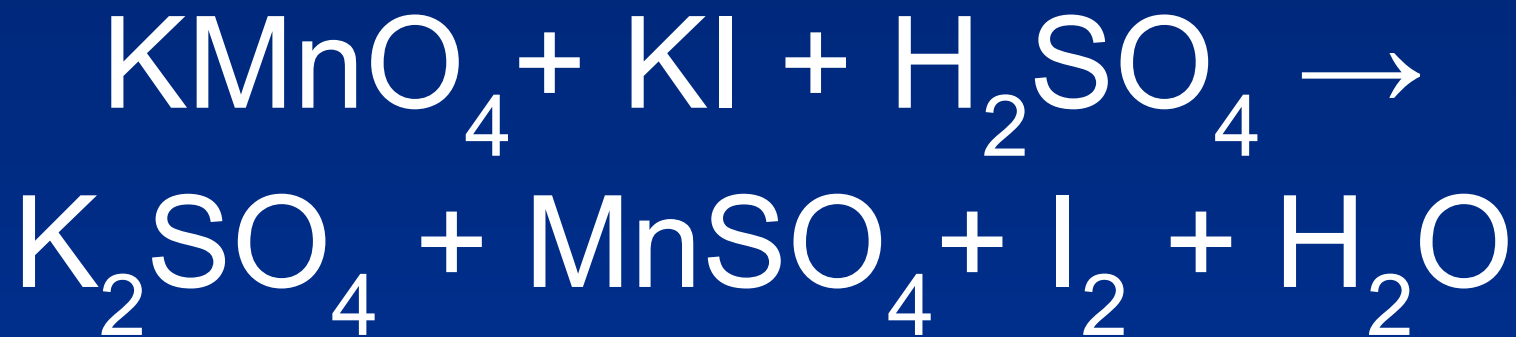


# Метод электронного баланса

подсчет числа отдаваемых и присоединяемых  $e$  проводится в соответствии со значениями степеней окисления до и после реакции



# Метод электронного баланса



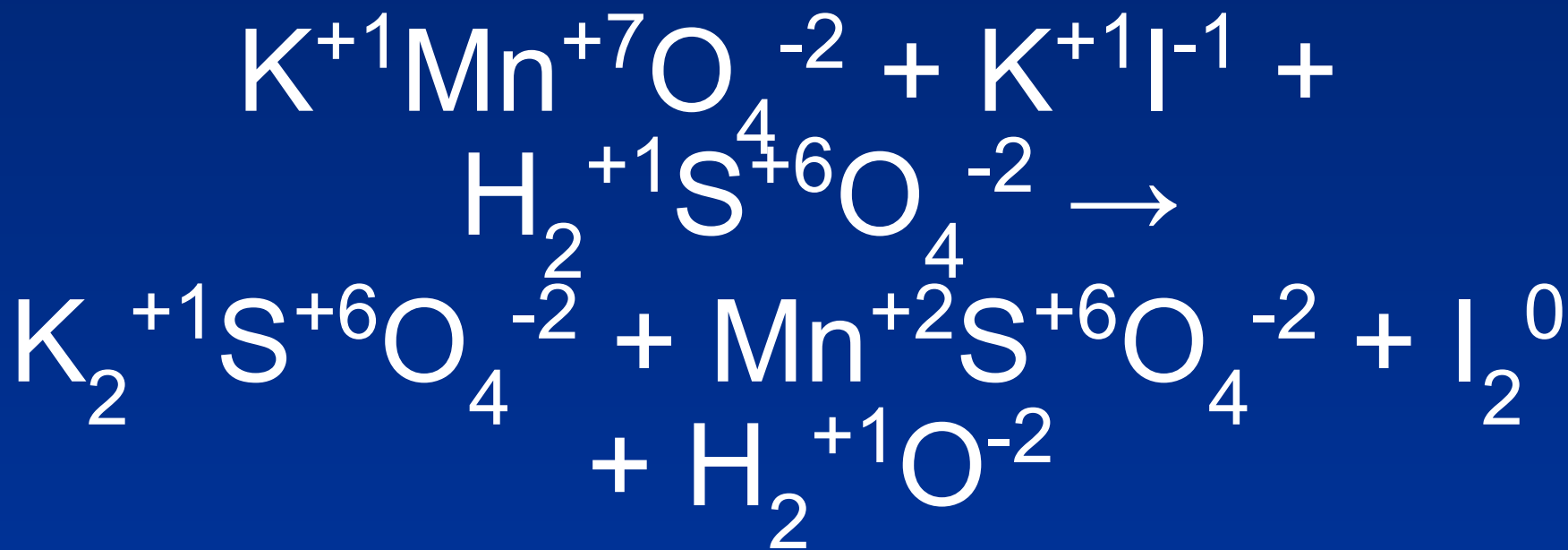
# Метод электронного баланса

1. Определяем степени окисления всех атомов элементов.

Какие элементы ее изменяют?



# Метод электронного баланса



Степень окисления изменяют  
только марганец и йод.

# Метод электронного баланса

2. Определяем число приобретаемых и отдаваемых  $e$



# Метод электронного баланса



(восстановление)



(окисление)





# Метод электронного баланса

3. Уравниваем число отданных и приобретенных  $e$  с помощью множителей и записываем электронную схему реакции



# Метод электронного баланса

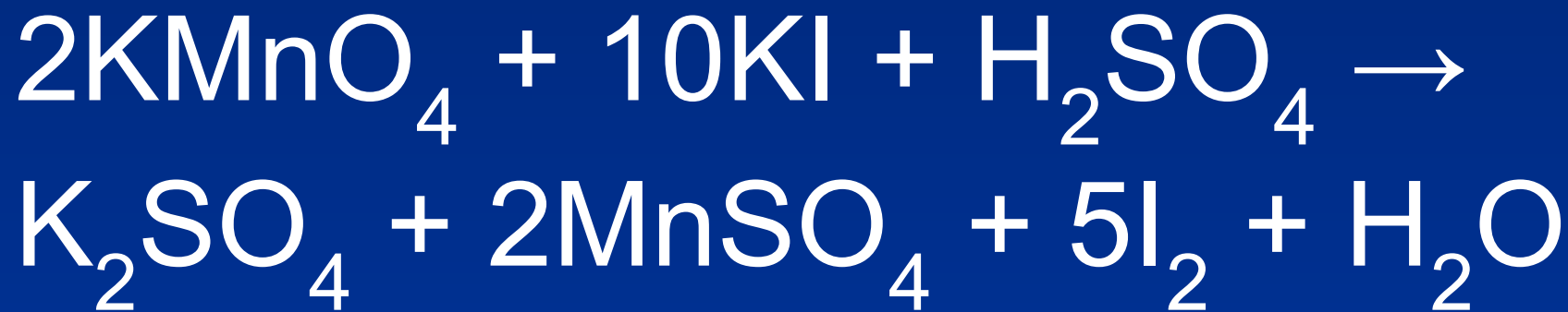


# Метод электронного баланса

4. Подставляем найденные коэффициенты в уравнение реакции



# Метод электронного баланса



# Метод электронного баланса

5. Подсчитываем коэффициенты для остальных соединений



# Метод электронного баланса

суммарное уравнение:



# Ионно-электронный метод (метод полуреакций)

- составление сокращенного ионного уравнения с участием ионов, участвующих в процессах окисления и восстановления.



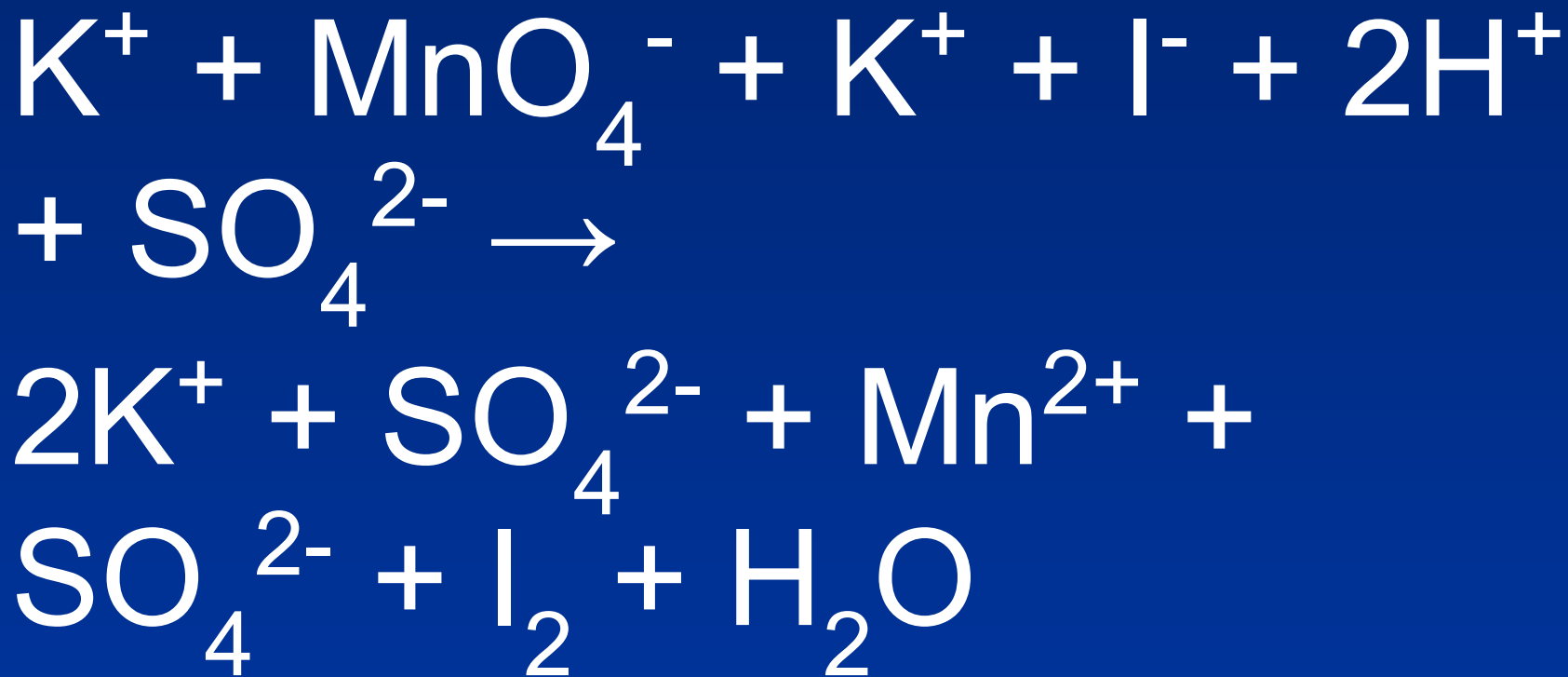
# Ионно-электронный метод

## 1. Определяем заряды ИОНОВ





# Ионно-электронный метод

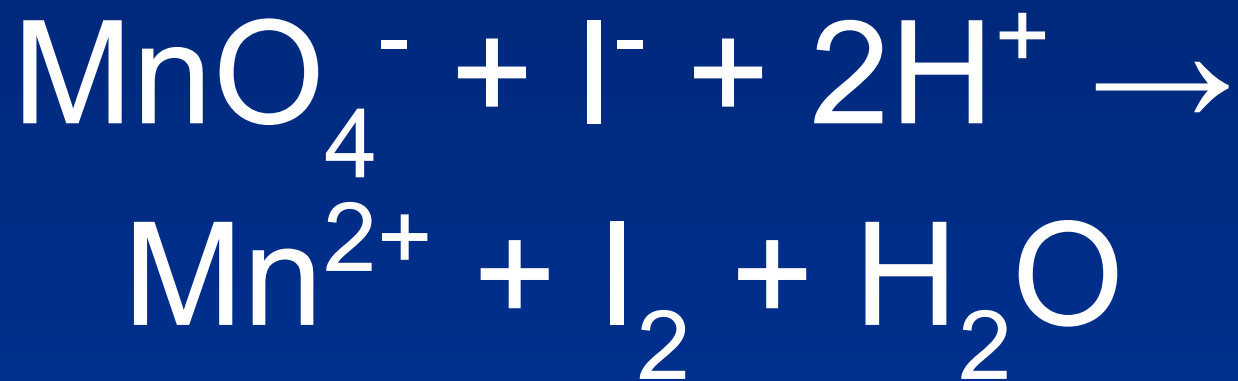


# Ионно-электронный метод

2. Составляем ионную  
схему реакции только с  
ионами, участвующими в  
окислении и  
восстановлении



# Ионно-электронный метод



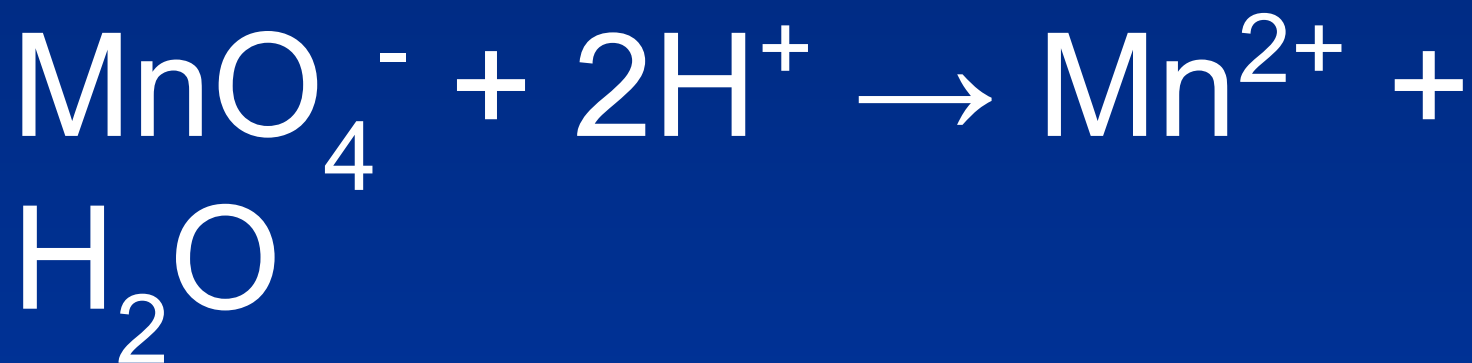
# Ионно-электронный метод

3. Составляем электронно-ионные уравнения для каждой полуреакции



# Ионно-электронный метод

первая полуреакция:



вторая полуреакция:



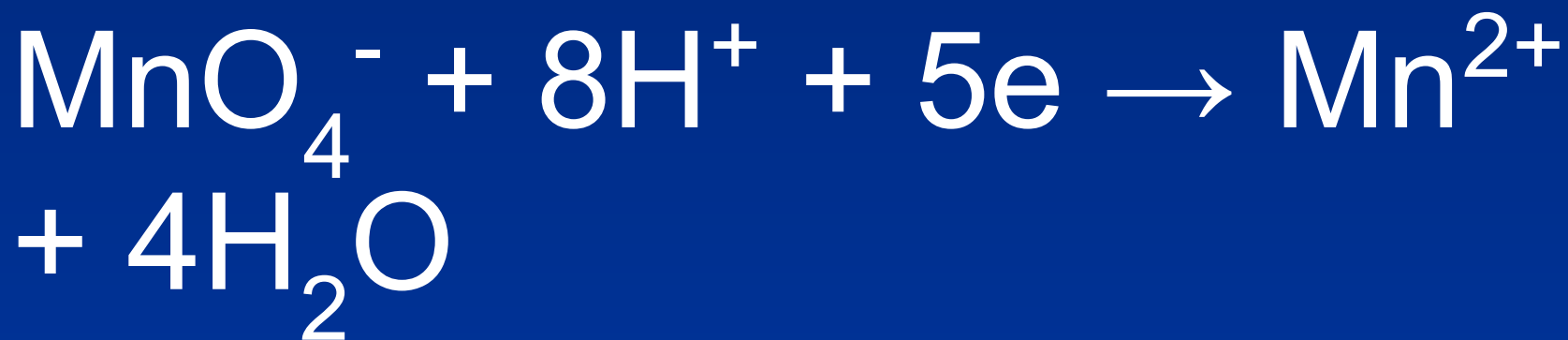
# Ионно-электронный метод

В первой полуреакции учитываем столько  $\text{H}^+$ , сколько необходимо для связывания кислорода и превращения его в  $\text{H}_2\text{O}$



# Ионно-электронный метод

первая полуреакция:



вторая полуреакция:



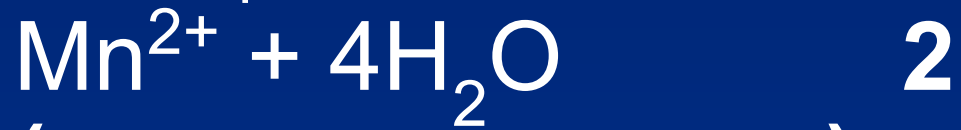
Ионно-электронный метод

4. Уравниваем число  
присоединенных и  
отданных  $e$  введением  
множителей

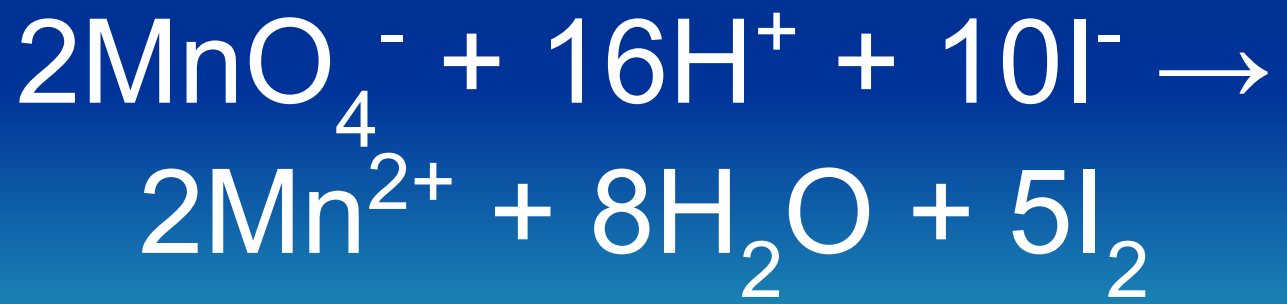




# Ионно-электронный метод



(восстановление)



# Ионно-электронный метод

5. Записываем полученные  
коэффициенты в  
основное уравнение и  
доуравниваем остальные  
элементы



# Ионно-электронный метод

суммарное уравнение:

