

# Окислительно- восстановительные реакции.



# Окислительно- восстановительные реакции

- переход е 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

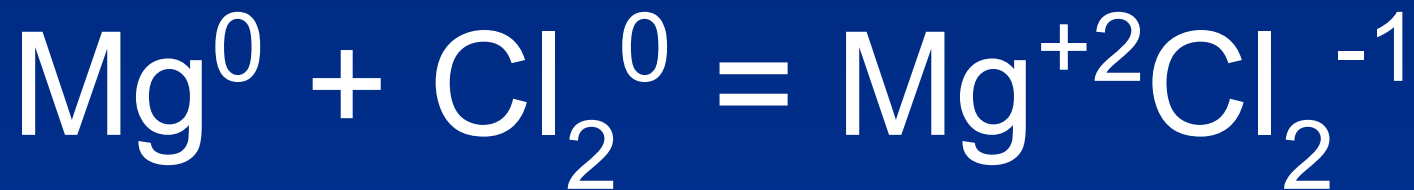
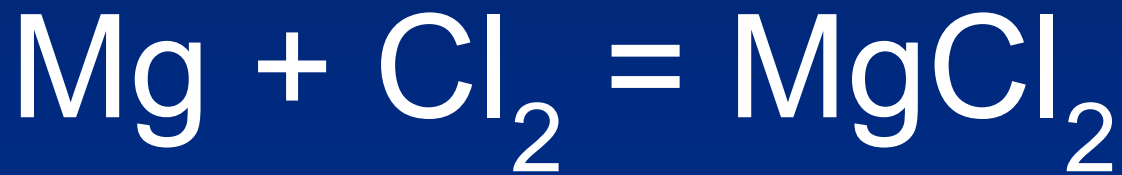


# Окислительно- восстановительные реакции

Число  $e$ , отдаваемых  
восстановителем,  
=  
числу  $e$ , присоединяемых  
окислителем.



# Окислительно- восстановительные реакции



восстановитель (окисляется)



# Окислительно- восстановительные реакции

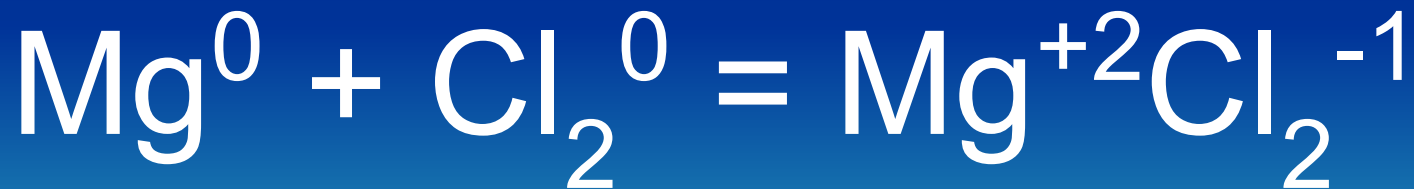
Вещество-окислитель  
и вещество-восстановитель  
называют  
сопряженной окислительно-  
восстановительной парой или  
системой.



# Типы окислительно-восстановительных реакций

## 1. межмолекулярные

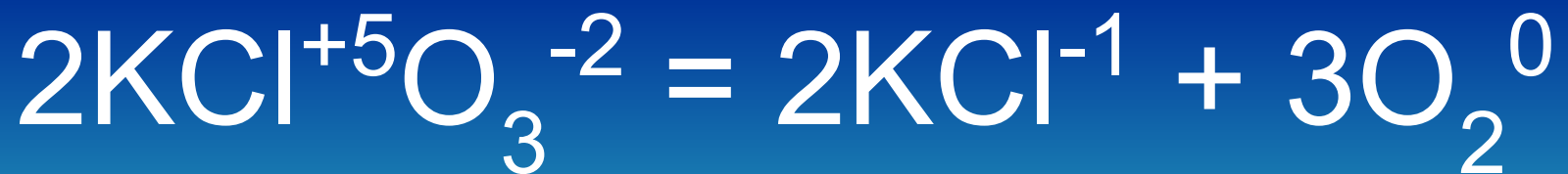
- протекают с изменением степени окисления атомов в различных молекулах:



# Типы окислительно-восстановительных реакций

## 2. внутримолекулярные

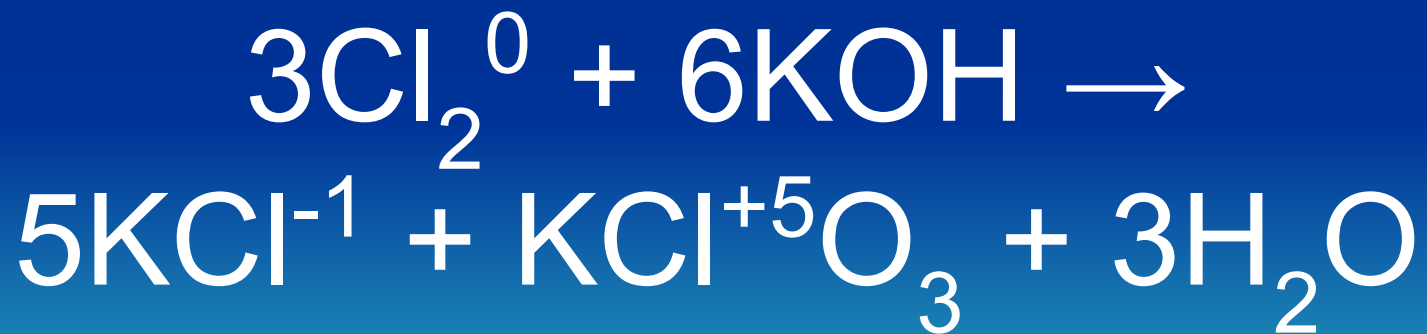
— сопровождаются изменением степени окисления различных атомов в одной и той же молекуле (реакции разложения):



# 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



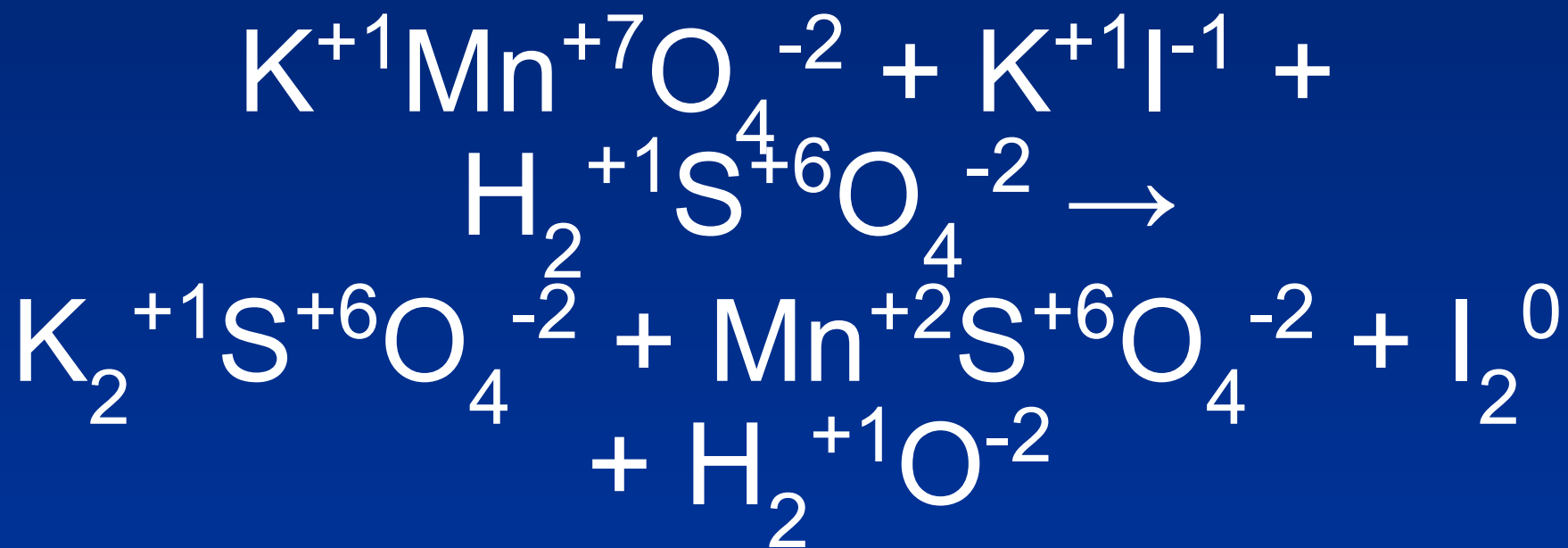
# Метод электронного баланса

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

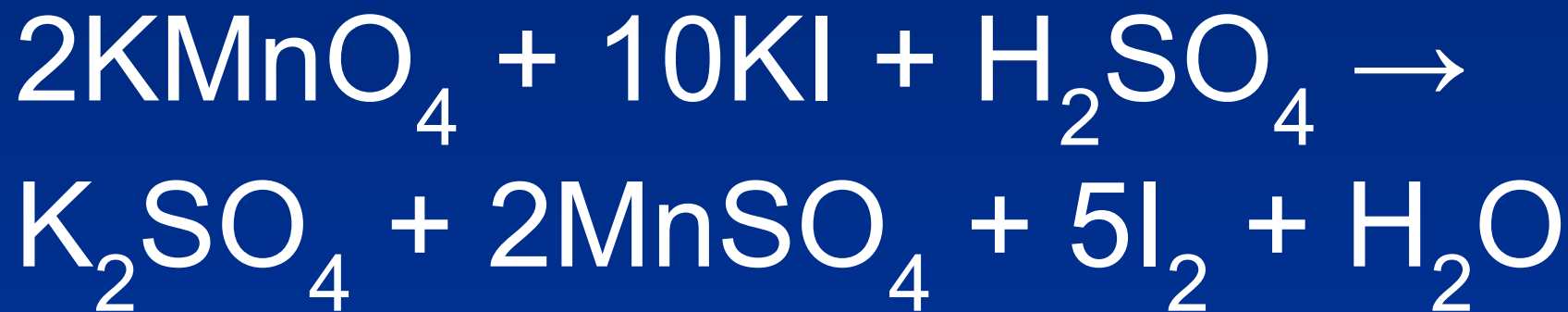


# Метод электронного баланса

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.

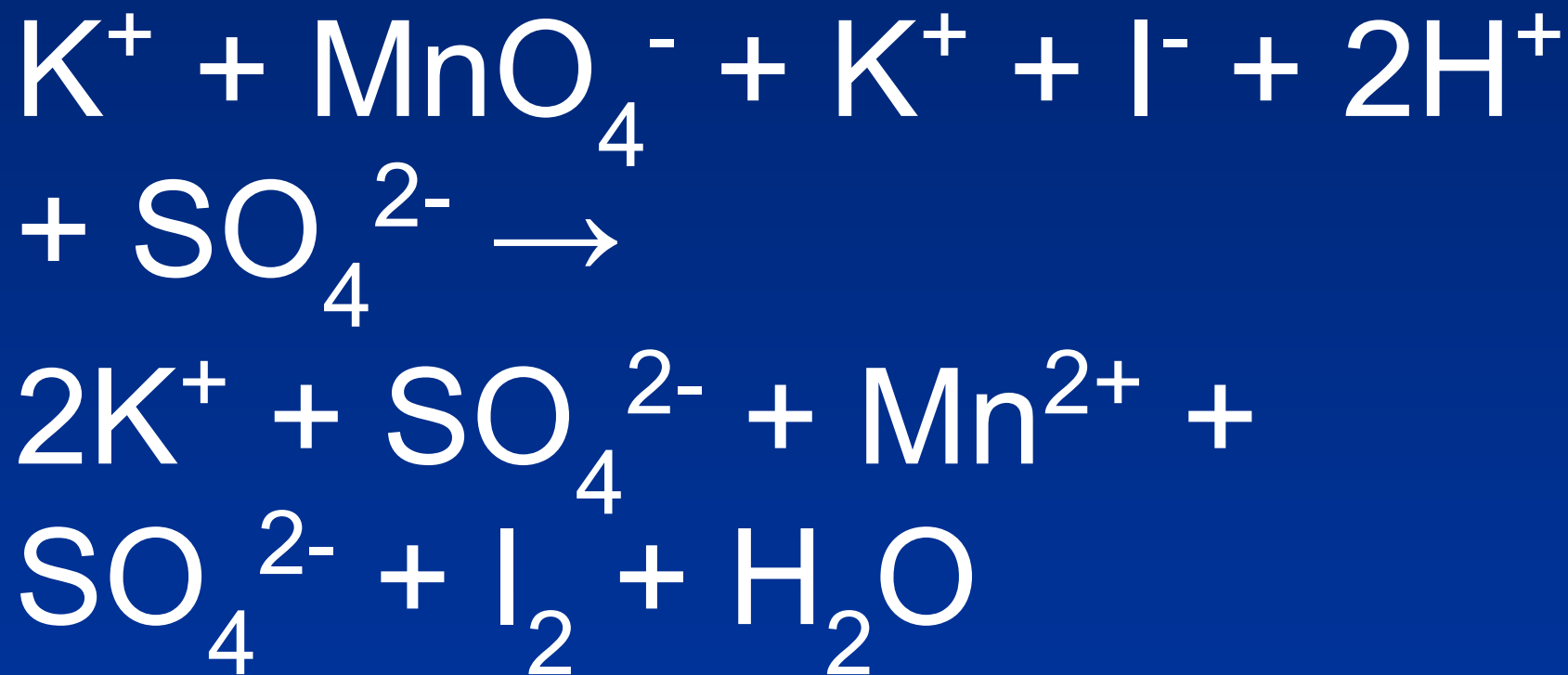


# Ионно-электронный метод

## 1. Определяем заряды ИОНОВ



# Ионно-электронный метод

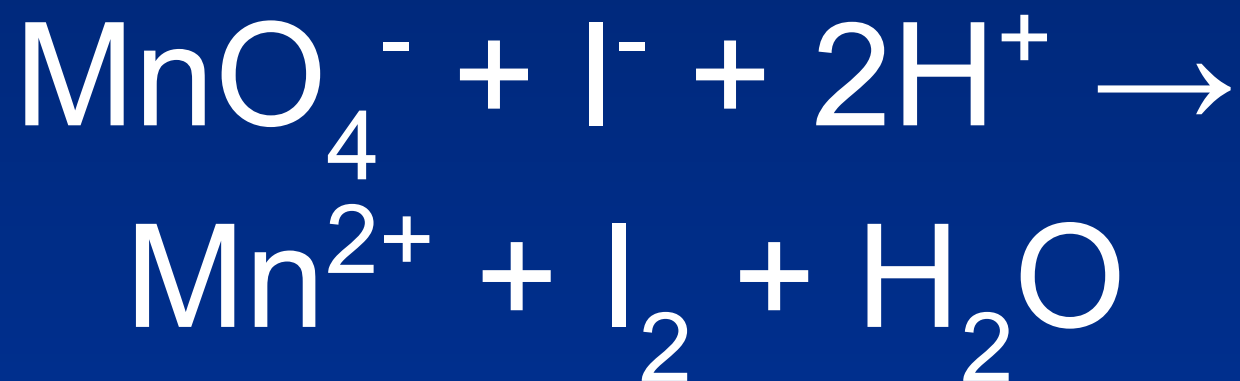


# Ионно-электронный метод

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



# Ионно-электронный метод



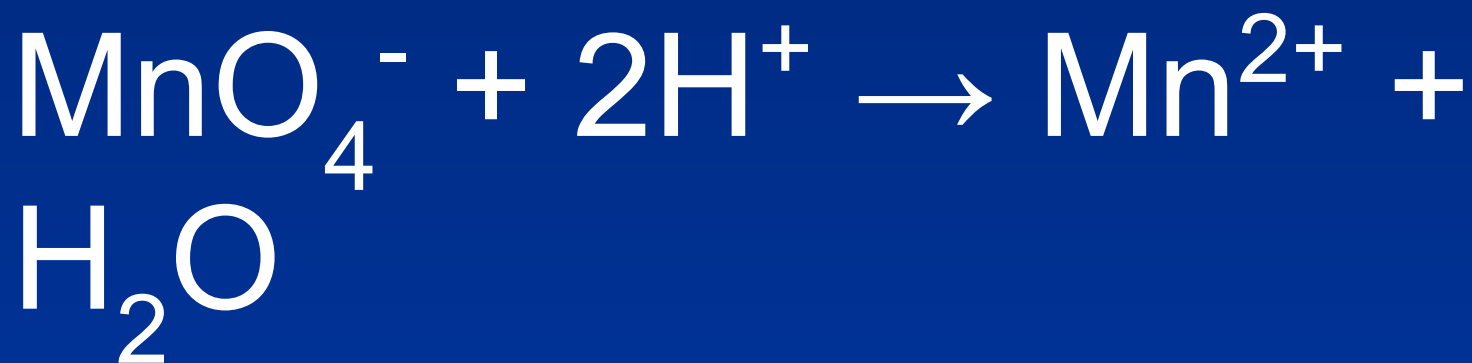
# Ионно-электронный метод

3. Составляем электронно-ионные уравнения для каждой полуреакции



# Ионно-электронный метод

первая полуреакция:



вторая полуреакция:



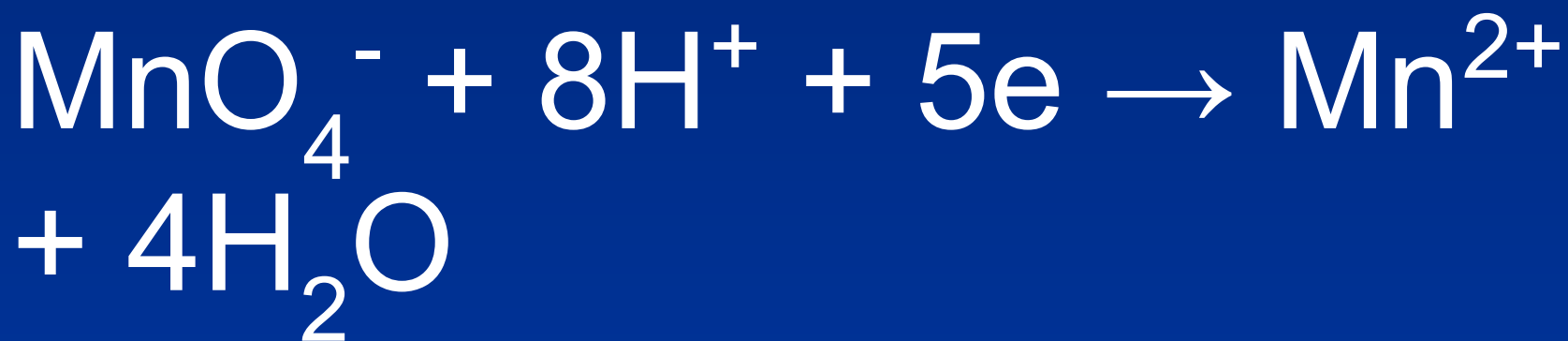
# Ионно-электронный метод

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:

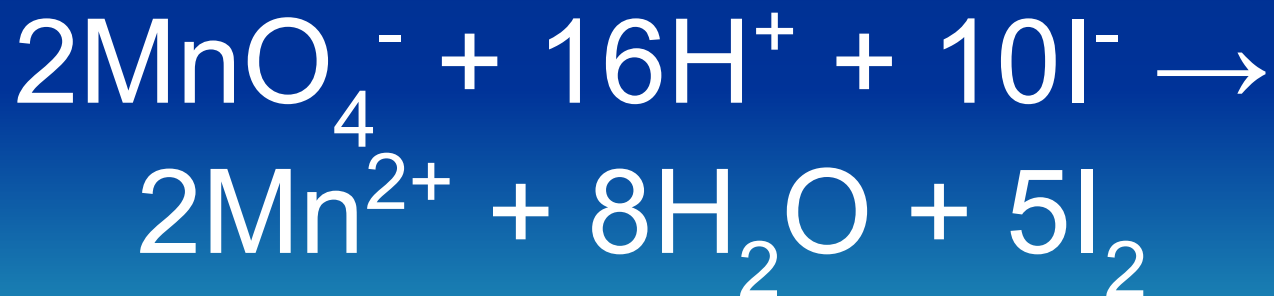
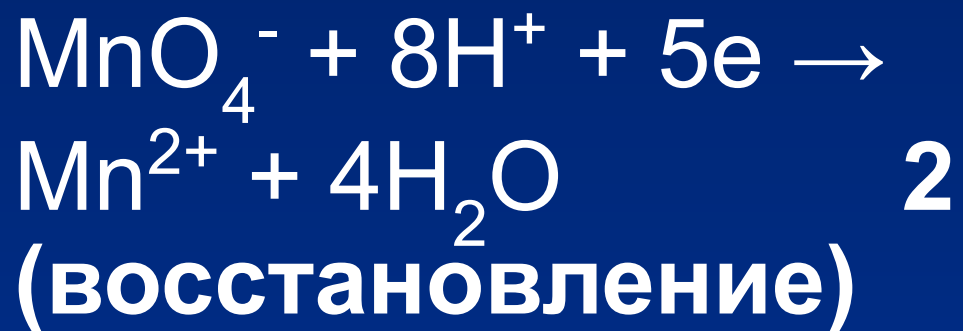


# Ионно-электронный метод

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



# Ионно-электронный метод



# Ионно-электронный метод

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



# Ионно-электронный метод

суммарное уравнение:

