

OBP

Химические реакции

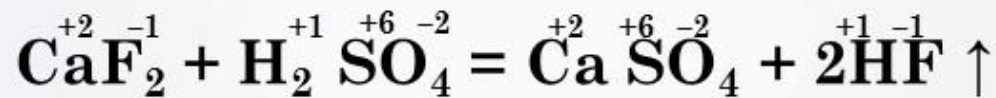
Изменение степеней окисления
атомов химических элементов

Реакции, протекающие **без**
изменения степеней
окисления атомов
химических элементов

Реакции, протекающие **с**
изменением степеней
окисления атомов
химических элементов

Реакции без изменения степени окисления

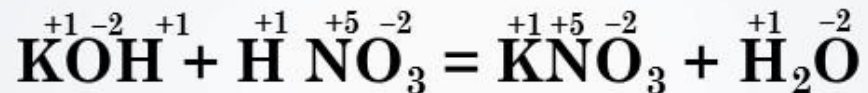
Реакции обмена



Степени окисления до реакции и
после остались неизменными.

Реакции без изменения степени окисления

Реакции обмена



Степени окисления до реакции и
после остались неизменными.

Классификация химических реакций.

По числу и составу исходных веществ и продуктов реакций.

Для органической и неорганической химии



Реакции соединения

Это такие реакции, в которых из нескольких простых или сложных веществ образуется одно сложное вещество:



Реакции разложения

Это реакции, в которых из одного сложного вещества получается несколько простых или сложных веществ:



Реакция замещения

Это реакция между простым и сложным веществом, приводящая к образованию другого простого и сложного вещества:



Реакция обмена

Это реакция между двумя сложными веществами, приводящая к образованию других сложных веществ.

Реакция обмена возможна только при условии образования в продуктах реакции нерастворимого вещества, газа или малодиссоциируемого вещества, например, воды:



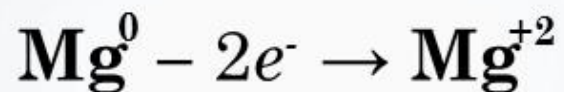
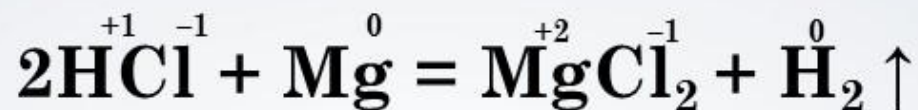
Окислительно-восстановительные реакции



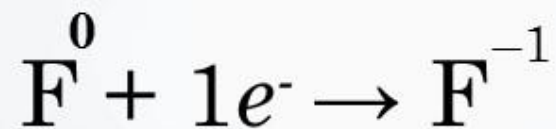
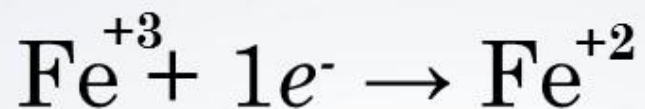
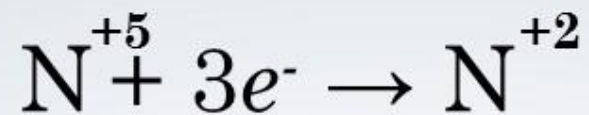
Окислительно-восстановительными реакциями - химические реакции, в результате которых происходит изменение степеней окисления атомов химических элементов или ионов, образующих реагирующие вещества.



Окислительно-восстановительные реакции

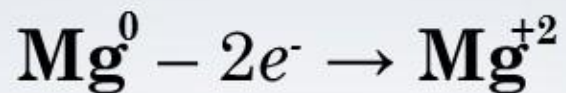


процесс восстановления



Восстановление — процесс присоединения электронов атомами, ионами или молекулами.





Окисление — процесс отдачи электронов атомами, ионами или молекулами.

Степень окисления при этом всегда повышается.



Окислители — атомы, ионы или молекулы, принимающие электроны.



- ▶ Реакции, при протекании которых степени окисления всех или некоторых элементов изменяются называются окислительно – восстановительными.

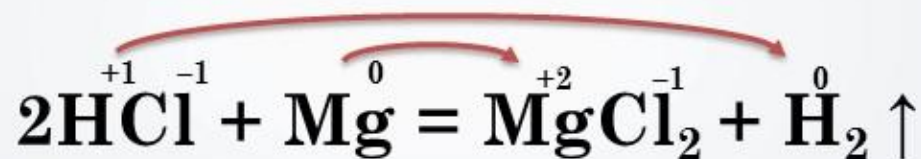
Запомнить!

- ▶ Процесс отдачи электронов, сопровождающийся повышением степени окисления, называется **окислением**.
- ▶ Процесс присоединения электронов, сопровождающийся понижением степени окисления, называется **восстановлением**.
- ▶ Атом, который отдает электроны и увеличивает свою степень окисления, т.е. окисляется, называется **восстановителем**.
- ▶ Атом, который присоединяет электроны и уменьшает свою степень окисления, т.е. восстанавливается, называется **окислителем**.



Окислительно-восстановительные реакции

Число электронов до реакции и после неё останется неизменным.



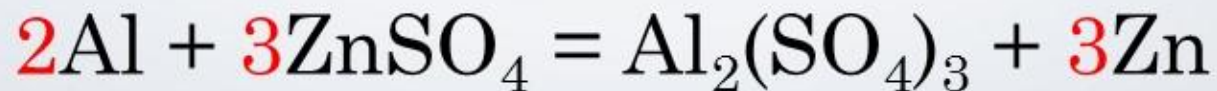
Если атомы одного элемента в ходе реакции отдадут электроны, повысив степень окисления, то атомы другого элемента примут их, понизив свою степень окисления.

Окислительно-восстановительные реакции



электронный баланс реакции

Окислительно-восстановительные реакции



Окислительно-восстановительные реакции



Основные окислители: кислород, галогены, азотная и серная кислоты, перманганат калия (KMnO_4) и т.д.

Основные восстановители: активные металлы, водород, уголь, оксид углерода (II) (CO), сероводород (H_2S), аммиак (NH_3).

Важнейшими окислителями являются:

- ✓ Простые вещества –неметаллы с наибольшими значениями электроотрицательности – фтор F_2 , кислород O_2 ;
- ✓ Сложные вещества, молекулы которых содержат элементы в высшей степени окисления, - перманганат калия $KMnO_4$, хроматы и дихроматы ($K_2Cr_2O_7$ дихромат калия), азотная кислота HNO_3 и её соли – нитраты, концентрированная серная кислота H_2SO_4 , оксид свинца (IV) PbO_2 , хлорная кислота $HClO_4$ и её соли – перхлораты и др.

Важнейшими восстановителями являются:

- ✓ Все простые вещества –металлы. Наиболее активными восстановителями являются щелочные и щелочноземельные металлы, магний, алюминий, цинк.
- ✓ Сложные вещества, молекулы которых содержат элементы в низшей степени окисления, - метан CH_4 , силан SiH_4 , аммиак NH_3 , фосфин PH_3 , нитриды и фосфиды металлов (Na_3N , Ca_3P_2).



ОВР — окислительно-восстановительные реакции

Реакции в которых происходит изменение степени окисления



Восстановитель,
окисляется, окисление



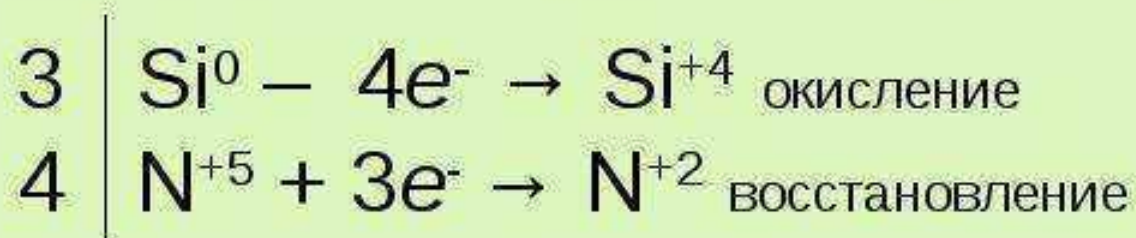
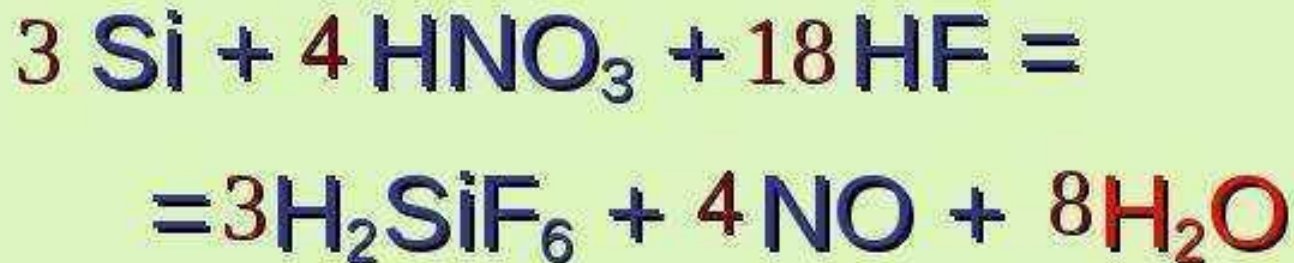
Окислитель,
восстанавливается,
восстановление

Окислительно- восстановительные реакции



- $\text{Mg}^0 - 2e \rightarrow \text{Mg}^{+2}$ -
восстановитель (окисляется)
- $\text{Cl}_2^0 + 2e \rightarrow 2\text{Cl}^{-1}$ – окислитель
(восстанавливается)

Окислительно- восстановительные реакции

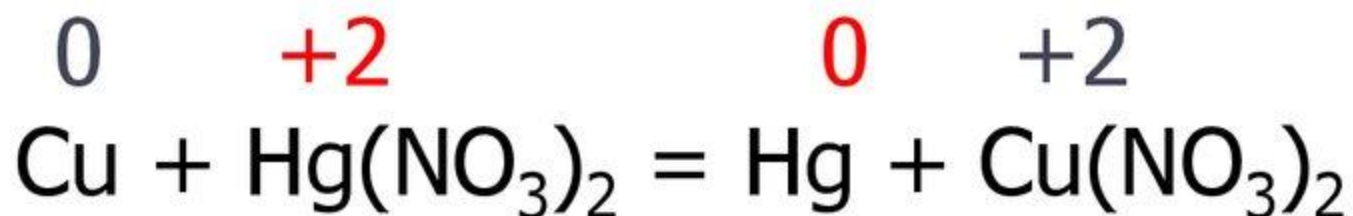


HNO_3 — окислитель

Si — восстановитель

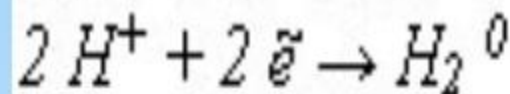
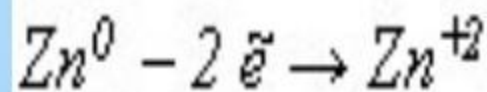
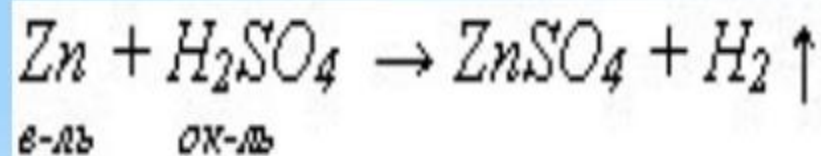
Окислительно-восстановительные реакции

Реакции, протекающие с изменением степени окисления, называются окислительно-восстановительными реакциями.



Окислительно – восстановительные реакции – это такие реакции, в которых одновременно протекают процессы окисления и восстановления и, как правило, изменяются степени окисления элементов.

Рассмотрим процесс на примере взаимодействия цинка с разбавленной серной кислотой:

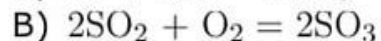
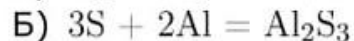
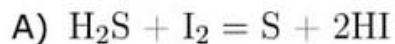


1	<i>восстановитель, процесс окисления</i>
1	<i>окислитель, процесс восстановления</i>

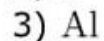
№15

1. Установите соответствие между схемой процесса и веществом-восстановителем в нём, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

2. Установите соответствие между реагирующими веществами и ролью хлора в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ

- A) $\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{Cl}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- В) $\text{Cl}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow$

РОЛЬ ХЛОРА

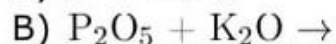
- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) ни окислитель, ни восстановитель

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

3. Установите соответствие между реагирующими веществами и ролью фосфора в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТЫ



РОЛЬ ФОСФОРА

1) окислитель

2) восстановитель

3) и окислитель, и восстановитель

4) ни окислитель, ни

восстановитель

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

4. Установите соответствие между уравнением реакции и ролью азота в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



РОЛЬ АЗОТА

1) окислитель

2) восстановитель

3) и окислитель, и восстановитель

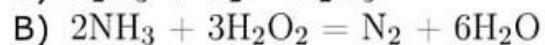
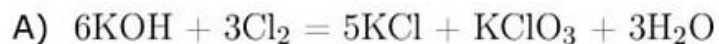
4) ни окислитель, ни
восстановитель

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

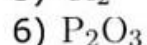
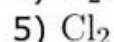
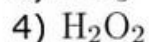
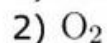
А	Б	В

5. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и формулой окислителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ

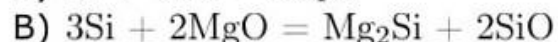
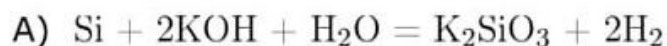


Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

6. Установите соответствие между уравнением реакции и ролью кремния в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



РОЛЬ КРЕМНИЯ

1) окислитель

2) восстановитель

3) и окислитель, и восстановитель

4) ни окислитель, ни

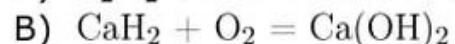
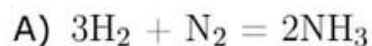
восстановитель

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

7. Установите соответствие между уравнением реакции и ролью водорода в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



РОЛЬ ВОДОРОДА

1) окислитель

2) восстановитель

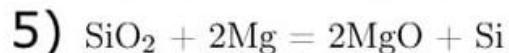
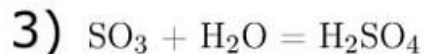
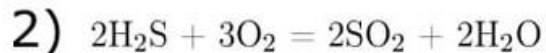
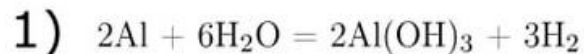
3) и окислитель, и восстановитель

4) ни окислитель, ни восстановитель

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

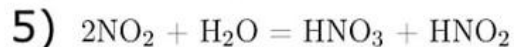
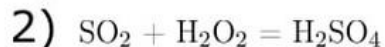
А	Б	В

8. К окислительно-восстановительным реакциям относятся реакции, уравнения которых



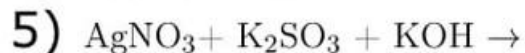
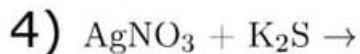
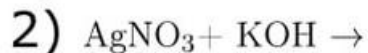
Запишите номера выбранных реакций в порядке возрастания.

9. В каких реакциях окислителем и восстановителем служит один и тот же элемент?



Запишите номера выбранных реакций в порядке возрастания.

10. В каких реакциях нитрат серебра является окислителем?



Запишите номера выбранных реакций в порядке возрастания.

11. При взаимодействии с каким из указанных веществ водород является окислителем?

1) бром

2) калий

3) кальций

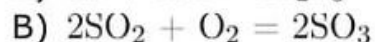
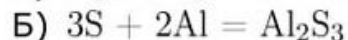
4) азот

5) натрий

Запишите номера выбранных веществ в порядке возрастания.

12. Установите соответствие между уравнением реакции и ролью серы в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



РОЛЬ СЕРЫ

1) окислитель

2) восстановитель

3) и окислитель, и восстановитель

4) ни окислитель, ни восстановитель

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

13. Установите соответствие между уравнением реакции и ролью кислорода в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{CaH}_2 + \text{O}_2 = \text{Ca(OH)}_2$
- Б) $\text{H}_2\text{O} + \text{CaO} = \text{Ca(OH)}_2$
- В) $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

РОЛЬ КИСЛОРОДА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) ни окислитель, ни восстановитель

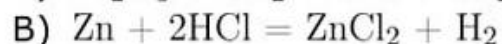
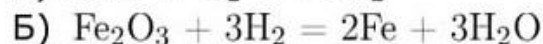
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

15. Установите соответствие между схемой ОВР и степенью окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ



1) 0

2) +1

3) +2

4) +3

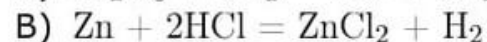
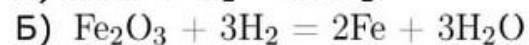
5) +4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

16. Установите соответствие между схемой ОВР и степенью окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ОКИСЛИТЕЛЯ

1) 0

2) +1

3) +2

4) +3

5) +4

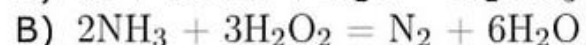
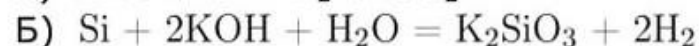
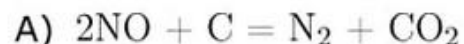
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

17. Установите соответствие между схемой ОВР и степенью окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ОКИСЛИТЕЛЯ



1) 0

2) +1

3) -1

4) +2

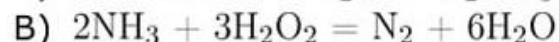
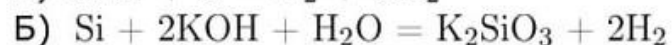
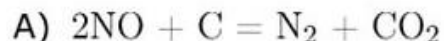
5) -3

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

18. Установите соответствие между схемой ОВР и степенью окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

1) 0

2) +1

3) -2

4) +3

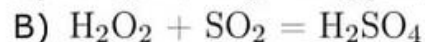
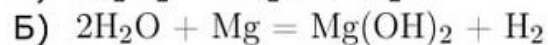
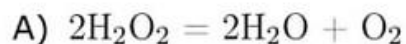
5) -3

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

19. Установите соответствие между схемой ОВР и степенью окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ОКИСЛИТЕЛЯ

1) 0

2) +1

3) -1

4) +4

5) -2

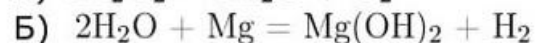
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

20. Установите соответствие между схемой ОВР и степенью окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ



1) 0

2) +1

3) -1

4) +4

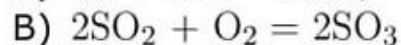
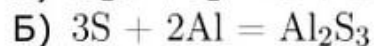
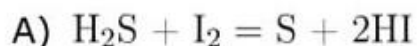
5) -2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

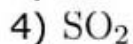
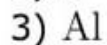
А	Б	В

21. Установите соответствие между схемой процесса и веществом-восстановителем в нём, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

22. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $S^{-2} \rightarrow S^0$
- Б) $H_2^0 \rightarrow 2H^+$
- В) $Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

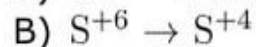
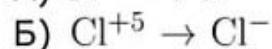
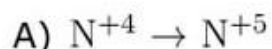
- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

23. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

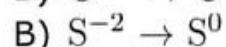
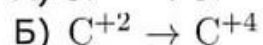
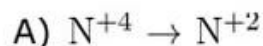
2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

24. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

25. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $I^{-1} \rightarrow I^0$
- Б) $Cl^0 \rightarrow Cl^{-}$
- В) $S^0 \rightarrow S^{+4}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

26. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $N^{+2} \rightarrow N^0$
- Б) $P^{+3} \rightarrow P^{+5}$
- В) $I^0 \rightarrow I^{+5}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

27. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$
- Б) $Mn^{+6} \rightarrow Mn^{+4}$
- В) $Br_2^0 \rightarrow 2Br^{+5}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

28. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{Cu}^+ \rightarrow \text{Cu}^{+2}$
- Б) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0$
- В) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^0$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

29. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
- Б) $2O^{-2} \rightarrow O_2^0$
- В) $S^{2-} \rightarrow S^{+6}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

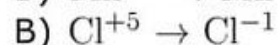
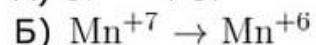
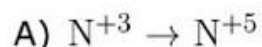
- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

30. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

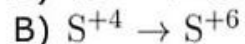
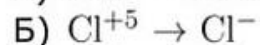
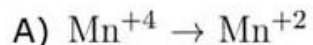
2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

31. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

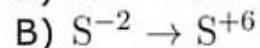
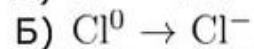
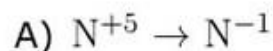
2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

32. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Алгоритм составления уравнений окислительно-восстановительных реакций

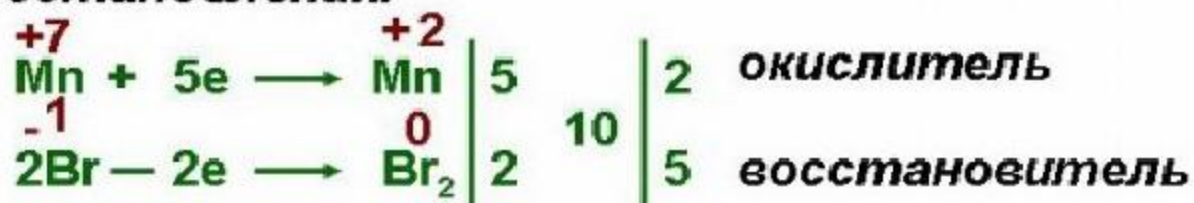
Метод электронного баланса: в основе метода лежит следующее правило: **общее число электронов, которые отдают атомы-восстановители, должно быть равно общему числу электронов, которые присоединяют атомы-окислители.**

1) Определим степени окисления всех элементов в молекулах исходных веществ и продуктов реакции.

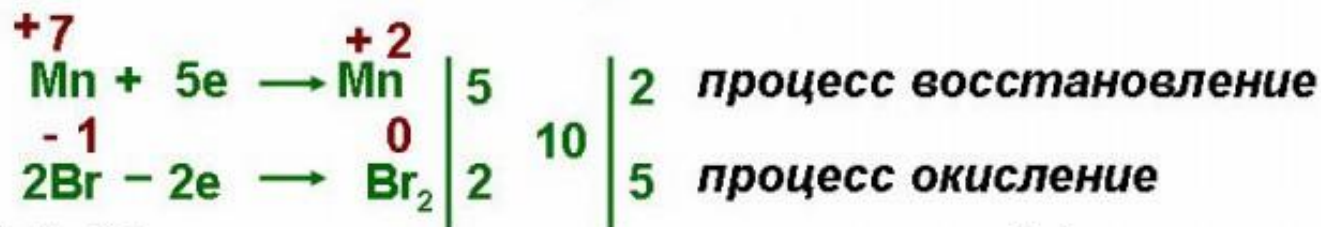


2) Подчеркиваем символы элементов, которые изменяют степени окисления в ходе реакции.

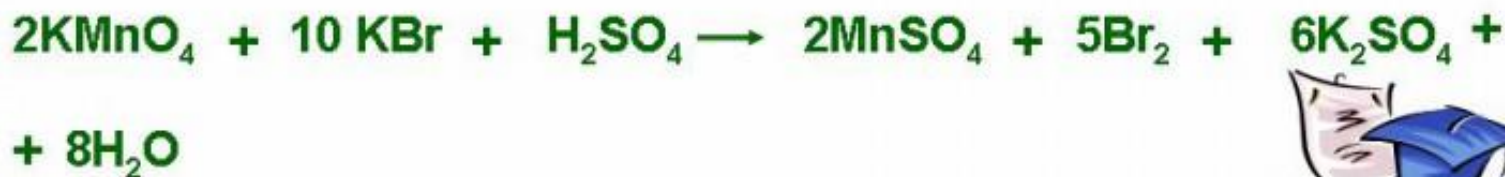
3) Составим уравнения процессов окисления и восстановления.



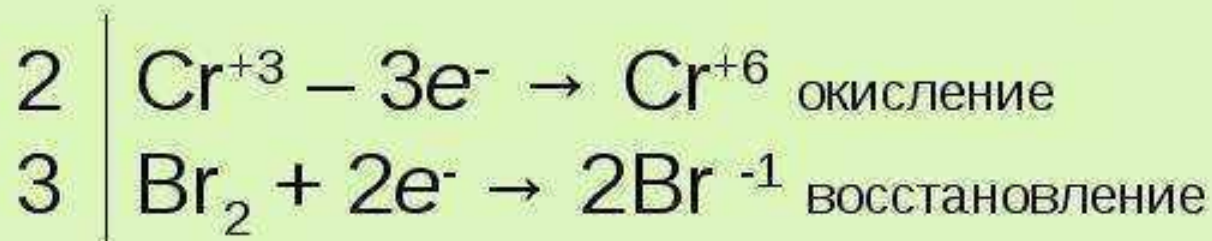
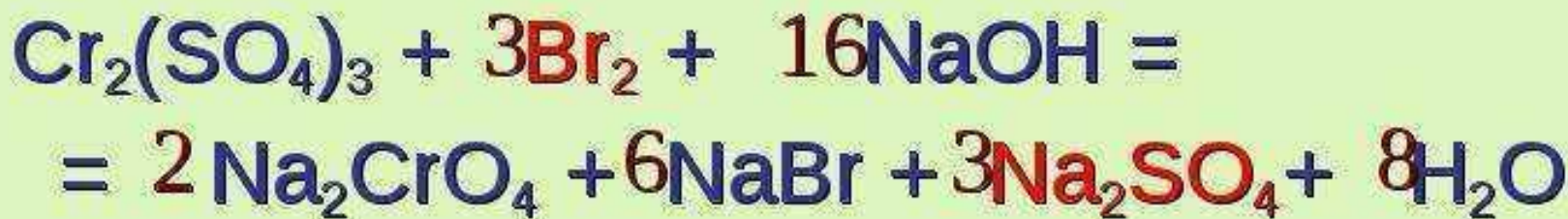
4) Находим множители для уравнений процессов окисления и восстановления, при умножении на которые числа отданных и присоединенных электронов будут равны.



5) Найденные множители запишем как коэффициенты перед формулами веществ, которые содержат элементы, участвующие в процессах окисления и восстановления, после этого уравниваем числа атомов остальных элементов. Кислород в последнюю очередь. Во многих случаях равенство чисел атомов кислорода в левой и в правой частях уравнения ОВР свидетельствует о том, что это уравнение составлено правильно.



Окислительно- восстановительные реакции



Br_2 — окислитель

Cr^{3+} — восстановитель

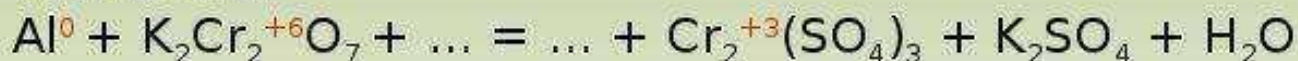
Окислительно-восстановительные реакции



С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение:



РЕШЕНИЕ:



Al⁰ повышает степень окисления до +3, Cr⁺⁶ понижает степень окисления до Cr⁺³. В качестве среды выступает серная кислота.

Переход электронов:



Уравнение имеет вид:



Окислительно-восстановительные реакции



С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

РЕШЕНИЕ:

Определим степени окисления и установим, какой элемент будет понижать степень окисления, а какой – повышать.



В данном уравнении Cl^{+5} (окислитель) превращается в Cl^{-1} , следовательно, P^0 (восстановитель) будет повышать свою степень окисления до P^{+5} .

Переход электронов:



Уравнение имеет вид:



№20

1. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:



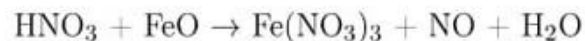
Определите окислитель и восстановитель.

2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



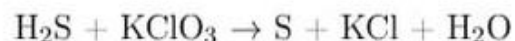
Определите окислитель и восстановитель

3. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



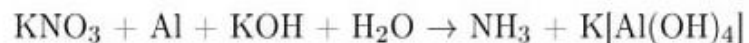
Определите окислитель и восстановитель

4. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель

5. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



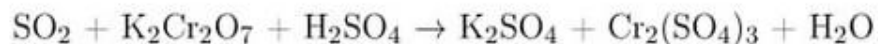
Определите окислитель и восстановитель

6. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель

7. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель

8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



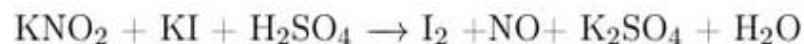
Определите окислитель и восстановитель

9. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



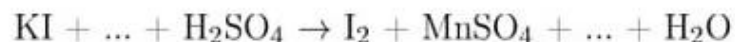
Определите окислитель и восстановитель

10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



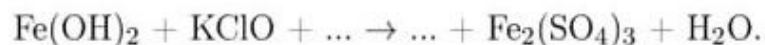
Определите окислитель и восстановитель.

11. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



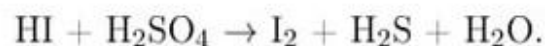
Определите окислитель и восстановитель.

12. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



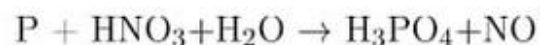
Определите окислитель и восстановитель.

13. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель

14. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

15. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

16. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



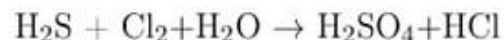
Определите окислитель и восстановитель

17. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



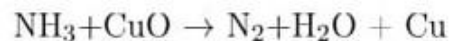
Определите окислитель и восстановитель

18. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

19. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

20. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

21. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель