

ТЕМА ЗАНЯТИЯ «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

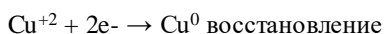
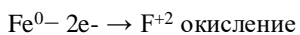
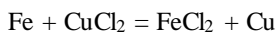
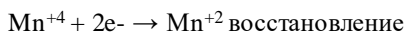
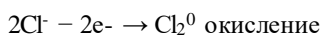
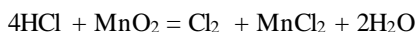
1) ЗАПИШИТЕ ТЕМУ ЗАНЯТИЯ.

2) ИЗУЧИТЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ.

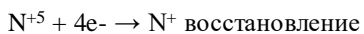
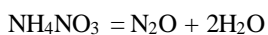
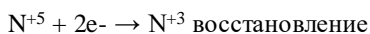
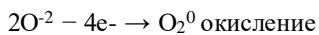
Классификация окислительно-восстановительных реакций

Различают три типа окислительно-восстановительных реакций:

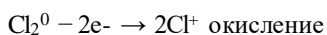
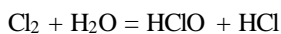
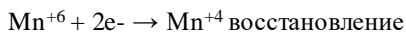
1). Межмолекулярные – это реакции, в которых окислитель и восстановитель находятся в разных веществах. Например,



2). Внутримолекулярные – это реакции, в которых окислитель и восстановитель находятся в одном веществе. В этом случае атом с более положительной степенью окисления окисляет атом с меньшей степенью окисления. Например,



3). Реакции диспропорционирования (самоокисления и самовосстановления) – это реакции, в которых функции окислителя и восстановителя выполняют атомы одного и того же элемента в промежуточной степени окисления. Одновременно увеличивается и уменьшается степень окисления атомов одного и того же элемента. При этом образуются соединения, одно из которых содержит атомы в более высокой, а другое в более низкой степени окисления. Например,





Важнейшие окислители и восстановители.

Окислители и восстановители могут быть как простыми, так и сложными веществами. Рассмотрим, как меняются окислительно-восстановительные свойства простых веществ в зависимости от их места в Периодической таблице:

- 1). В периодах с повышением порядкового номера элемента восстановительные свойства простых веществ понижаются, а окислительные растут и становятся максимальными у элементов VII группы. Например, в III периоде самый активный восстановитель – натрий, самый активный окислитель - хлор.
- 2). У элементов главных подгрупп с повышением порядкового номера элемента восстановительные свойства растут, окислительные – снижаются. Так, среди элементов VI группы самым сильным окислителем является кислород, а самым сильным восстановителем – полоний.
- 3). Металлы обладают только восстановительными свойствами. В химических реакциях они отдают электроны, т.е. окисляются.
- 4). Неметаллы, кроме фтора, могут как отдавать, так и принимать электроны, и, следовательно, проявлять и восстановительные, и окислительные свойства. Фтор обладает только окислительными свойствами.

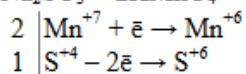
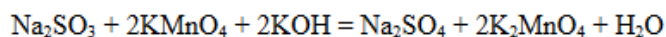
Окислительно-восстановительные свойства сложных веществ зависят от степени окисления атома данного элемента. Только окислительные свойства проявляют сложные вещества, в состав которых входят элементы в высшей, положительной степени окисления, например, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , PbO_2 . Только восстановительные свойства проявляют сложные вещества, в состав которых входят элементы в низшей, отрицательной степени окисления, например, H_2S , HCl , NH_3 , CaH_2 . Сложные вещества, в состав которых входят элементы в промежуточных степенях окисления, могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства, например KNO_2 , Na_2SO_3 , H_2O_2 .

Например, рассмотрим ряд соединений хлора: HCl , HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 . В HCl хлор находится в степени окисления -1 . Это максимальная отрицательная степень окисления хлора, в которой он может только отдавать электроны и быть восстановителем. В HClO_4 хлор находится в максимальной положительной степени окисления $+7$. Он может только принимать электроны и быть окислителем. В HClO , HClO_2 , HClO_3 хлор находится в промежуточных степенях окисления $+1$, $+3$ и $+5$, соответственно. Он может и отдавать, и принимать электроны, т.е. быть и восстановителем, и окислителем в зависимости от условий протекания реакции.

3) ИЗУЧИТЕ ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ.

Пример 1.

Дан следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

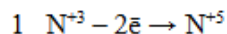
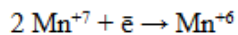
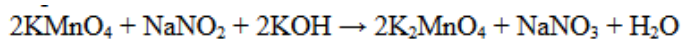


Сульфит натрия или сера в степени окисления $+4$ является восстановителем.

Перманганат калия или марганец в степени окисления $+7$ - окислителем

Пример 2.

Дан следующий перечень веществ: перманганат калия, нитрит натрия, оксид железа (2), гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



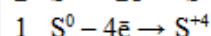
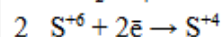
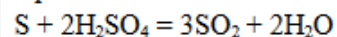
Нитрит натрия или азот в степени окисления +3 является восстановителем.

Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 – окислителем

Пример 3.

Дан следующий перечень веществ: сера, сульфат меди (2), сероводород, концентрированная серная кислота. Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнения этих реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

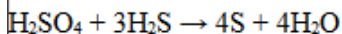
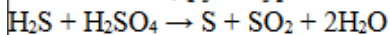
Вариант ответа:



Сера или сера в степени окисления 0 является восстановителем.

Серная кислота или сера в степени окисления +6 – окислителем

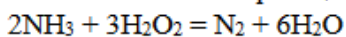
Возможны и другие уравнения:



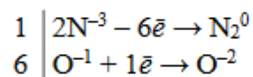
Пример 4.

Дан следующий перечень веществ: аммиак, пероксид водорода, сульфат цинка. Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции:



2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель:



Азот в степени окисления –3 (или аммиак) является восстановителем.

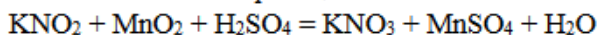
Кислород в степени окисления –1 (или пероксид водорода) – окислителем.

Пример 5.

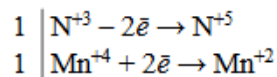
Дан следующий перечень веществ: оксид марганца (4), серная кислота, нитрит калия, оксид фосфора (5). Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции:



2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель:



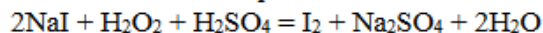
Азот в степени окисления +3 (или нитрит калия) является восстановителем.

Марганец в степени окисления +4 (или оксид марганца(IV)) – окислителем.

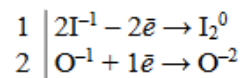
Пример 6.

Дан следующий перечень веществ: йодид натрия, пероксид водорода, серная кислота. Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции:



2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель:



Иод в степени окисления –1 (или йодид натрия) является восстановителем.

Кислород в степени окисления –1 (или пероксид водорода) – окислителем.

4). РЕШИТЕ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО.

Задание 1.

Даны вещества: разбавленная азотная кислота, гидроксид железа (2). Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение ОВР между предложенными веществами. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 2.

Дан следующий перечень веществ: перманганат калия, соляная кислота. Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение ОВР, в результате которой выделяется газ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 3.

Дан следующий перечень веществ: гидроксид хрома (3), пероксид водорода, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение ОВР с образованием раствора желтого цвета. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 4.

Дан следующий перечень веществ: хлорид железа (2), гидроксид натрия, хлор. Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение ОВР с образованием бесцветного раствора и выпадением бурого осадка. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 5.

Дан следующий перечень веществ: йодид калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение реакции, если одним из продуктов реакции является соль и три вещества молекулярного строения. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 6.

Дан следующий перечень веществ: хлорид калия, хлорат калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение реакции между предложенными веществами, если одним из продуктов является желто-зеленый газ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 7.

Составьте уравнение ОВР растворения платины в «царской водке», если при этом образуется бесцветный газ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 8.

Дан следующий перечень веществ: концентрированная азотная кислота, графит, сульфат цинка. Допустимо использование водных растворов. Из предложенного списка веществ выберите вещества, между которыми возможна ОВР и запишите уравнения этих реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 9.

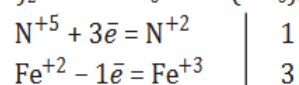
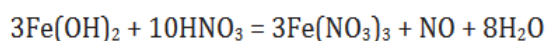
Дан следующий перечень веществ: хлорид калия, оксид марганца (4), серная кислота. Допустимо использование водных растворов. Составьте уравнение реакции между предложенными веществами, если одним из продуктов реакции является хлор. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 10.

Дан следующий перечень веществ: пероксид водорода, иодноватая кислота. Допустимо использование водных растворов веществ. Составьте уравнение ОВР с выпадением осадка темно-фиолетового цвета и выделением газа. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

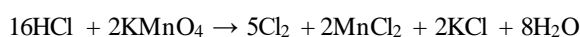
4) ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ, ССЫЛКА С ОТВЕТАМИ.

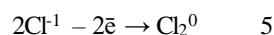
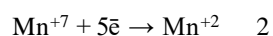
Задание 1.



$\text{HNO}_3 (\text{N}^{+5})$ – окислитель, $\text{Fe}(\text{OH})_2 (\text{Fe}^{+2})$ – восстановитель.

Задание 2.

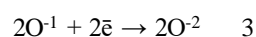
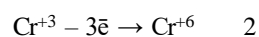




Хлороводород или хлор в степени окисления -1 является восстановителем.

Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 –окислителем.

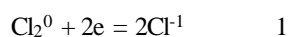
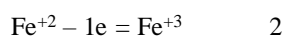
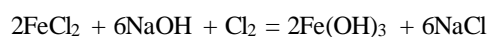
Задание 3.



Гидроксид хрома (III) или хром в степени окисления +3 является восстановителем.

Пероксид водорода или кислород в степени окисления -1 –окислителем.

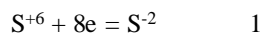
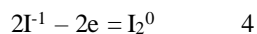
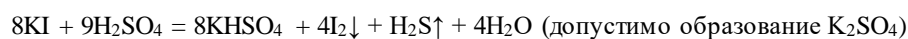
Задание 4.



Хлор в степени окисления 0 (или Cl_2) является окислителем.

Железо в степени окисления +2 (или FeCl_2) является восстановителем.

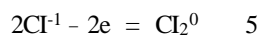
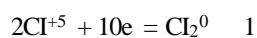
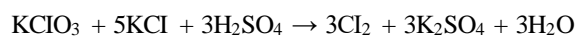
Задание 5.



Сера в степени окисления +6 (или H_2SO_4) является окислителем.

Иод в степени окисления -1 (или KI) является восстановителем.

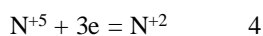
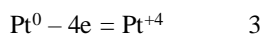
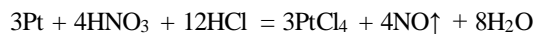
Задание 6.



Хлор в степени окисления +5 (или KClO_3) является окислителем.

Хлор в степени окисления -1 (или KCl) является восстановителем.

Задание 7.

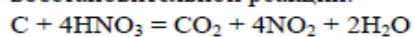


Азот в степени окисления +5 (или HNO_3) является окислителем.

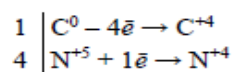
Платина в степени окисления 0 (или Pt) является восстановителем.

Задание 8.

1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции:



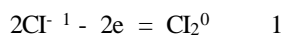
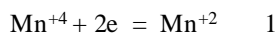
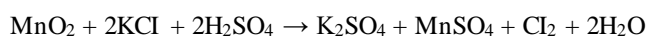
2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель:



Углерод в степени окисления 0 (или графит) является восстановителем.

Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) – окислителем.

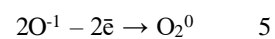
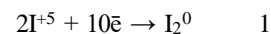
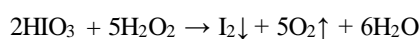
Задание 9.



Марганец в степени окисления +4 (или MnO_2) является окислителем.

Хлор в степени окисления -1 (или KCl) является восстановителем.

Задание 10.



Пероксид водорода или кислород в степени окисления -1 является восстановителем.

Иодноватая кислота или иод в степени окисления +5 – окислителем.