

Подготовка обучающихся к заданиям ОГЭ по химии

Эксперт ЕГЭ, учитель высшей категории гимназии №278
имени Б.Б. Голицына Адмиралтейского района
Санкт-Петербурга Белоусова Елена Михайловна

Степень окисления, окислительно-восстановительные реакции в спецификации КИМ ОГЭ 2022

Часть КИМ	№ задания	Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы	Максимальный балл за выполненное задание	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть №1	№4	Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов.	1	7
	№15	Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления	1	4
Часть №2	№20	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.	3	20

Задания части 1

4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ СТЕПЕНЬ

ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

А) HNO_3

1) +1

Б) N_2O

2) -3

В) NH_3

3) +3

4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

15

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 |
|--|-------------------|
| • А) $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$ | 1) окисление |
| • Б) $\overset{0}{H_2} \rightarrow \overset{+1}{2H}$ | 2) восстановление |
| • В) $\overset{+6}{Cr} \rightarrow \overset{+3}{Cr}$ | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Задание части 2

20

Требования к выполнению задания 20 и критерии оценивания:

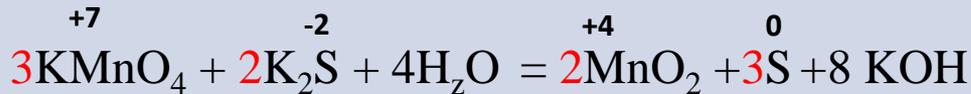
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



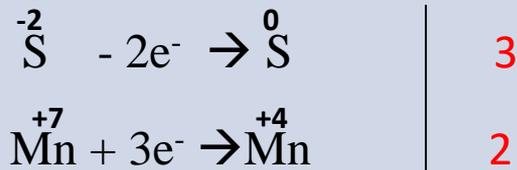
Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Оценка:



1 балл



16балл

Марганец в степени окисления +7(или KMnO_4) является **окислителем**
Сера в степени окисления -2 (или K_2S) является **восстановителем**

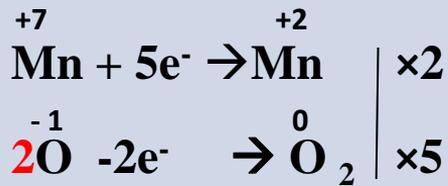
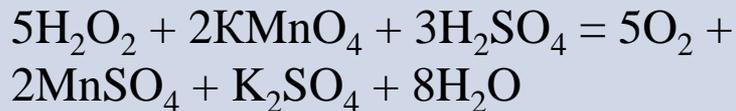
1 балл

Итого:

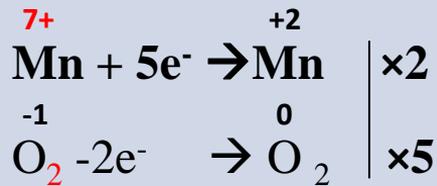
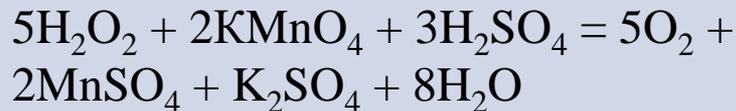
3 балла

Типичные ошибки, допускаемые выпускниками, в задании 20

Правильная запись ответа
при составлении перехода электронов



Неверная запись ответа при составлении
перехода электронов



Другие ошибки:

- Не указаны окислитель и восстановитель
- Не правильно расставлены коэффициенты

Рекомендации по подготовке обучающихся

Основные понятия:

- Степень окисления
- Валентность
- Окислительно – восстановительные реакции
- Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления

Рекомендации по подготовке обучающихся

Основные умения:

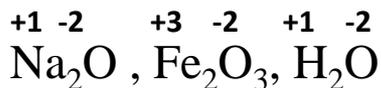
- Определение степени окисления элементов в соединениях
- Составление структурных формул , опираясь на валентность элементов
- Составление окислительно- восстановительных реакций методом электронного баланса

Основные понятия:

- **Степень окисления** – это условный заряд атома химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (и ионные , и ковалентные полярные) состоят только из ионов.

Правила расстановки степени окисления элементов:

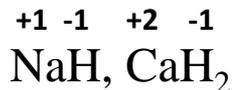
1) Степень окисления кислорода в соединениях почти всегда **-2**, например:



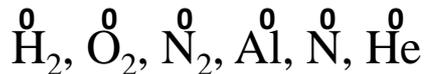
Исключения: Соединения со фтором, например: $\overset{+2}{\text{O}}\overset{-1}{\text{F}}_2$, в пероксидах, например: $\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{-1}{\text{O}}_2$

2) Степень окисления водорода в большинстве соединений **+1**, например: $\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{-2}{\text{O}}, \overset{+1}{\text{H}}\overset{-1}{\text{Cl}}, \overset{+1}{\text{H}}_2\overset{-2}{\text{S}}$

Исключения: В соединениях с металлами у водорода степень окисления **-1**, например:



3) Нулевое значение степени окисления имеют атомы в молекулах простых веществ и атомы в свободном состоянии, например:



4) Металлы в соединениях имеют всегда положительную степень окисления.

Постоянная степень окисления у металлов :

- I- А группы +1, например: $\overset{+1}{\text{Na}}\overset{-1}{\text{H}}$
- II –А группы +2, например: $\overset{+2}{\text{Ca}}\overset{-1}{\text{H}}_2$
- III- А группы +3, например: $\overset{+3}{\text{Al}}_2\overset{-2}{\text{O}}_3$

5) В соединениях суммарная степень окисления равна нулю, например:

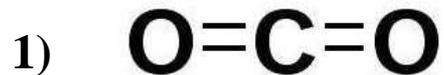


Общий отрицательный заряд кислорода $-2 \times 4 = -8$

Общий положительный заряд атомов водорода $+1 \times 2 = +2$.

Заряд атома серы : $-8 + 2 + X = 0, \quad X = +6$

Валентность – число электронных пар, которыми данный атом связан с другими атомами. При этом не учитывается полярность образовавшихся связей, *поэтому валентность не имеет знака* (обозначается римской цифрой)



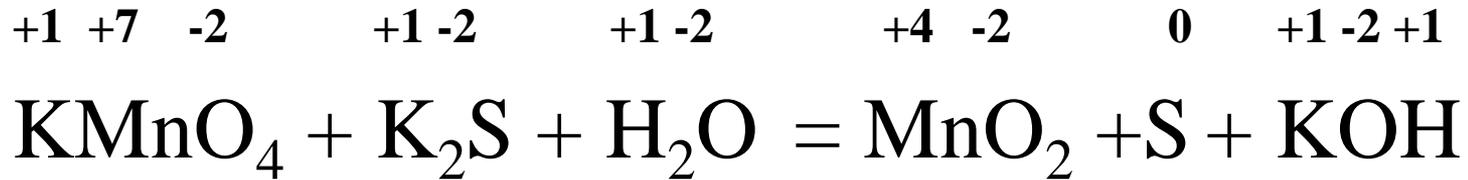
IV II



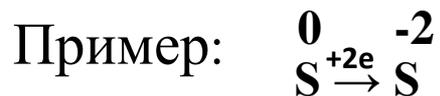
степень окисления C +4, O -2



- **Окислительно- восстановительные реакции (ОВР)** протекают с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ.
- Например:



- **Окислитель** – частица (молекула, атом или ион) принимающая электроны, во время реакции она восстанавливается



- **Восстановлением** называется процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом. Степень окисления при этом понижается

- **Восстановитель** – частица (молекула, атом или ион) отдающая электроны, во время реакции она окисляется



- **Окислением** называется процесс отдачи атомом , молекулой или ионом электронов. Степень окисления при этом повышается.

Важнейшие окислители

- Галогены
- Соединения марганца :Оксид марганца (IV) MnO_2 , Mn_2O_7 оксид марганца (VII), KMnO_4 перманганат калия, K_2MnO_4 манганат калия
- Соединения хрома: оксид хрома (VI) CrO_3 , дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, хромат калия K_2CrO_4
- Азотная кислота и ее соли
- Озон O_3 , Кислород O_2 , Пероксиды: H_2O_2 , Na_2O_2
- Серная кислота (конц) H_2SO_4

- Гипохлориты, хлораты, перхлораты

- Хлорид железа (III)

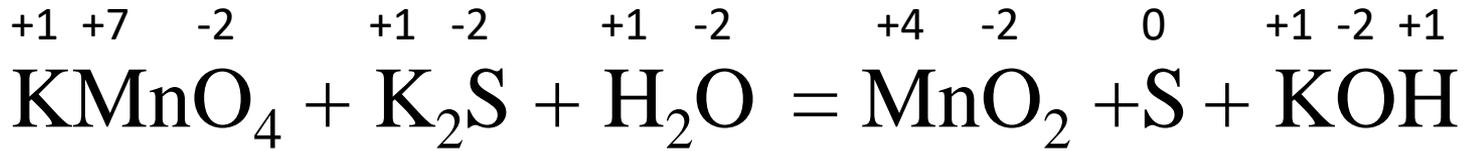
- Оксиды металлов: CuO , Ag_2O , PbO_2

Важнейшие восстановители

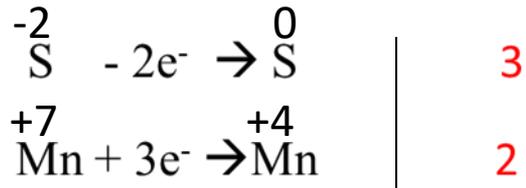
- Металлы, водород**
- Угарный газ CO**
- Соединения , в которых элемент в низшей степени окисления:**
 - ✓ Сероводород H_2S и сульфиды,
 - ✓ Галогеноводородные кислоты HI , HCl , HBr и их соли
 - ✓ аммиак NH_3 и др.
- Соединения , в которых элемент в промежуточной степени окисления:**
 - ✓ Оксид серы (IV) SO_2 , сернистая кислота H_2SO_3 и ее соли
 - ✓ Сульфат железа(II) $FeSO_4$, сульфат марганца(II) $MnSO_4$, сульфат хрома (III) $Cr_2(SO_4)_3$,
 - ✓ Азотистая кислота HNO_2 и нитриты,
 - ✓ Фосфористая кислота H_3PO_3

Алгоритм составления окислительно-восстановительных уравнений методом электронного баланса:

1) Определение степени окисления атомов в исходных веществах и продуктах реакции



2) Выписываем атомы, повышающие и понижающие свою степень окисления в реакции. Эти изменения выражаем электронными уравнениями



3) Определяем окислитель и восстановитель

- KMnO_4 - окислитель за счет Mn в с.о. +7
- K_2S – восстановитель за счет S в с.о. -2

4) Находим коэффициенты при окислителе и восстановителе, опираясь на электронный баланс. Затем находим коэффициенты при других реагирующих веществах.



Печатные издания и интернет ресурсы

- Учебник « Химия 8 класс» для основной школы
- Окислительно -восстановительные реакции авторы: Г.П. Хомченко, К.И. Севастьянова, Москва « Просвещение» 1989г. , 140 стр.
- Сборник « Химия Основной Государственный Экзамен» издательство « Интеллект» 2022, под редакцией Д.Ю. Добротина
- Типовые экзаменационные варианты ОГЭ химия 2022 под редакцией Д.Ю. Добротина, ФИПИ школе, 30 вариантов
- fipi.ru демоверсия химия ОГЭ 2022
- <https://100ballnik.com/14-02-2022-химия-9-класс>



Спасибо за внимание!