

26. Задачи повышенного уровня сложности

(ЧАСТЬ С)

1. Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительными называются реакции, сопровождающиеся изменением степеней окисления атомов в молекулах реагирующих веществ.

Окисление – это отдача электронов атомом, молекулой или ионом.

Восстановление – это присоединение электронов атомом, молекулой или ионом.

Окислитель – частица, присоединяющая электроны (сама – восстанавливается).

Восстановитель – частица, отдающая электроны (сама – окисляется).

Важнейшие окислители: простые вещества неметаллы (галогены, кислород, озон и т.д.); катионы в высшей степени окисления Fe^{3+} , Ag^+ , H^+ ; ионы и молекулы, в которых центральный атом имеет высшую степень окисления: MnO_4^- , CrO_4^{2-} , NO_3^- , Cl_2O_7 .

Важнейшие восстановители: простые вещества металлы, углерод, водород; ионы и молекулы, в которых центральный атом имеет низшую или низкую степень окисления (H_2S , Cr^{2+} , Fe^{2+} , S^{2-} , I^- , NH_3 , NO_2^- и т.д.).

Любая окислительно-восстановительная реакция представляет переход от более сильного окислителя и восстановителя к более слабым восстановителю и окислителю.

Типы ОВР:

1. Реакции межмолекулярного окисления-восстановления – реакции, в которых окислитель и восстановитель – различные вещества.

2. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления – реакции, в которых изменяются степени окисления различных атомов в одном и том же веществе.

3. Реакции диспропорционирования (самоокисления – самовосстановления) – реакции, в которых один и тот же атом одновременно понижает и повышает степень окисления.

При составлении уравнений ОВР необходимо определить: окислитель, восстановитель, число отданных и принятых электронов как алгебраическую разность между большей и меньшей степенями окисления. Для подбора коэффициентов в уравнениях ОВР используются два метода: электронный и ионно-электронный (метод полуреакций).

1. Восстановительные свойства водород не проявляет в реакции с:

- | | |
|------------|----------------------|
| 1) натрием | 3) оксидом меди (II) |
| 2) хлором | 4) серой; |

2. Окислителем углекислый газ является в реакции с:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) водой | 3) оксидом кальция |
| 2) гидроксидом натрия | 4) магнием; |

3. Сера окисляется в реакции с:

- | | |
|------------|--------------|
| 1) натрием | 3) водородом |
| 2) фтором | 4) железом; |

4. В реакции $\text{Na}_2\text{S} + \text{Br}_2 = 2\text{NaBr} + \text{S}$ сульфид натрия является:

- | | |
|--|--|
| 1) окислителем за счет S^{2-} | 3) окислителем за счет Na^+ |
| 2) восстановителем за счет S^{2-} | 4) восстановителем за счет Na^+ ; |

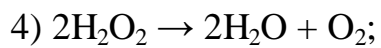
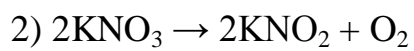
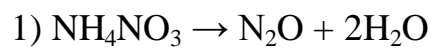
5. Соединение, содержащее Mn^{+7} , в кислой среде восстанавливается до:

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1) Mn^{+4} | 2) Mn^{+6} | 3) Mn^{+2} | 4) Mn^0 ; |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|

6. Уравнение реакции диспропорционирования:

- | | |
|--|--|
| 1) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ | 3) $2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ |
| 2) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 4) $6\text{KOH} + 3\text{S} \rightarrow 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$; |

7. Укажите реакцию, которая не относится к тому же типу окислительно-восстановительных реакций, что и три остальные:



8. В окислительно-восстановительной реакции, схема которой: $2 \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{S} + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$ окислителем является вещество с формулой:

- 1) K_2S 2) K_2SO_3 3) H_2SO_4 4) S ;

9. В уравнении реакции, схема которой: $\text{HClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$, число электронов, отданных одной молекулой восстановителя, равно:

- 1) 3 2) 2 3) 5 4) 6;

10. В уравнении реакции, схема которой: $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$, сумма всех коэффициентов равна:

- 1) 9 2) 11 3) 16 4) 19;

11. В уравнении реакции, схема которой: $\text{KI} + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ сумма коэффициентов перед формулами продуктов реакции равна:

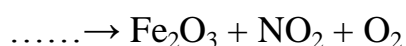
- 1) 7 2) 9 3) 11 4) 14;

12. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции, схема которой: $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$

Сумма коэффициентов перед исходными веществами равна:

- 1) 11 2) 15 3) 16 4) 20;

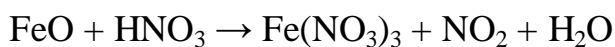
13. Восстановите уравнения реакций (исходное соединение – соль Fe(III)):



Сумма коэффициентов перед формулами всех веществ данного уравнения равна:

- 1) 15 2) 17 3) 21 4) 24;

14. Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентами перед ней в уравнении реакции:

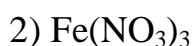


Формула вещества:

Коэффициент:



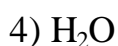
А) 1



Б) 2



В) 3



Г) 4

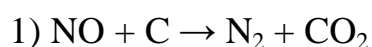
Д) 5

Е) 6;

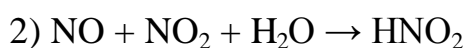
15. Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое в ней является восстановителем:

Схема реакции:

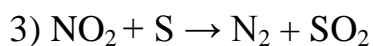
Формула восстановителя:



А) NO



Б) C



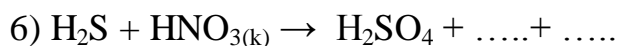
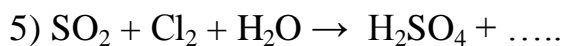
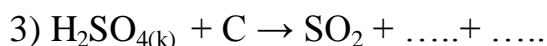
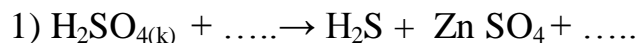
В) NO_2



Г) S

Д) Fe ;

16. Используя метод электронного баланса, составьте уравнения реакций, определите окислитель и восстановитель:

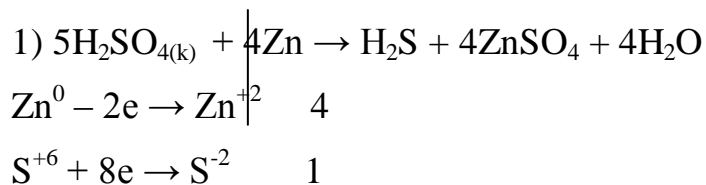


- 8) $\text{MnSO}_4 + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots + \dots + \dots$
 9) $\text{HCNO} + \text{KMnO}_4 + \dots \rightarrow \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots + \dots + \dots$
 10) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \dots \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + \dots + \text{KOH}$

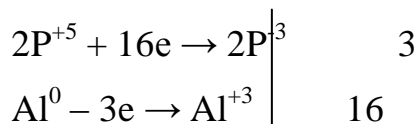
Ответы к теме № 26 С1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	1	9	2
2	4	10	4
3	2	11	1
4	2	12	4
5	3	13	3
6	4	14	ГААБ
7	4	15	БАГД
8	2		

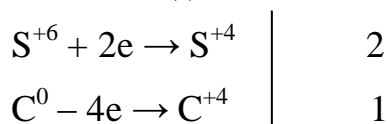
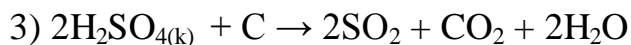
16.



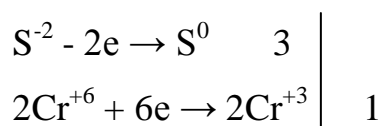
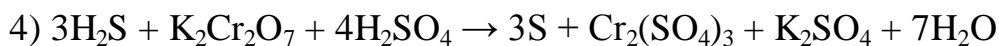
Zn – восстановитель, H_2SO_4 – окислитель.



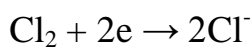
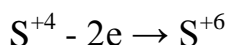
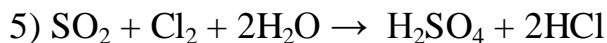
Al – восстановитель, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – окислитель.



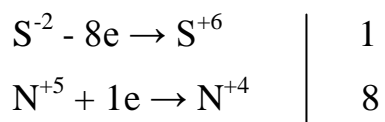
C – восстановитель, H₂SO₄ – окислитель.



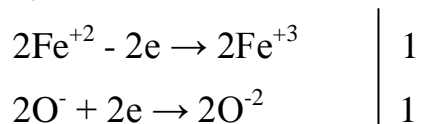
H₂S – восстановитель, K₂Cr₂O₇ – окислитель.



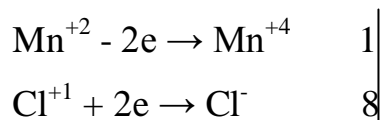
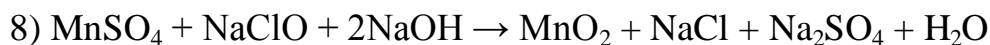
SO₂ - восстановитель, Cl₂ – окислитель.



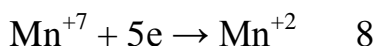
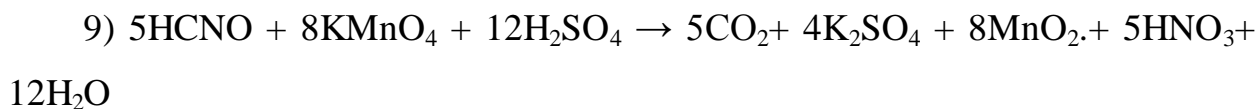
HNO₃ - окислитель, H₂S – восстановитель.



FeSO₄ - восстановитель, H₂O₂ - окислитель.

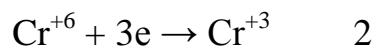
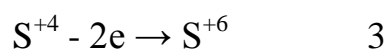
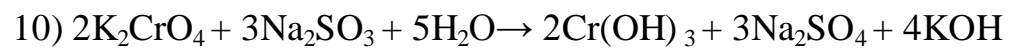


MnSO₄ - восстановитель, NaClO – окислитель.





HCNO - восстановитель, KMnO_4 - окислитель



Na_2SO_3 - восстановитель, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - окислитель.