

«Западающие» задания ЕГЭ по химии: 29 вопрос

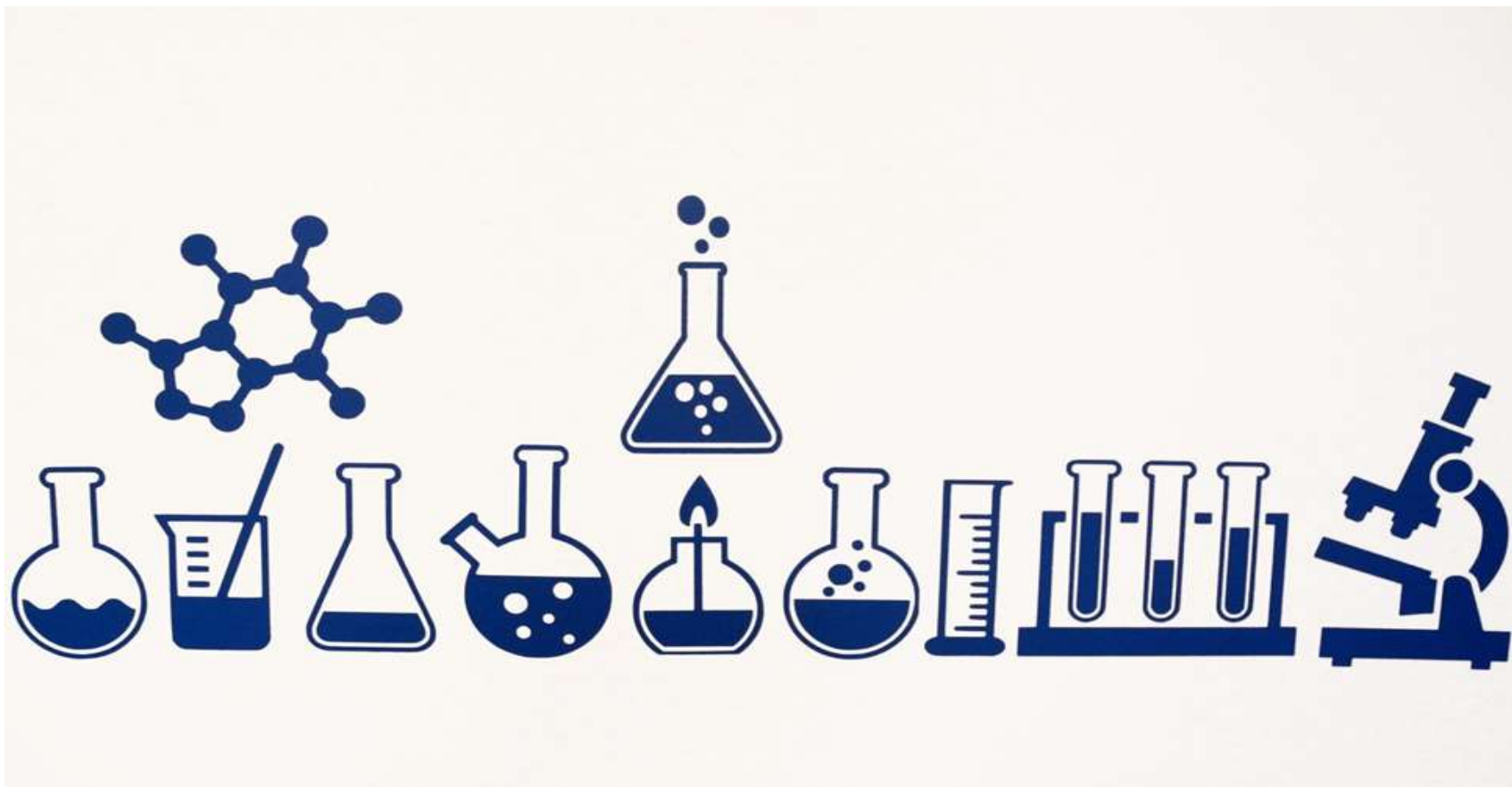
**Бурундукова Гузьял Усмановна,
учитель химии высшей категории ГБОУ СО
Гимназия № 1 (Базовая школа РАН),
региональный куратор УМО учителей химии Самарской области**

1 февраля 2024

Учебно-методические материалы: Проверяемые умения. Элементы содержания Задание 29В

29

Окислитель и восстановитель.
Реакции окислительно-восстановительные





Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия, пероксид водорода. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 2 \quad \text{Mn}^{+7} + \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \\ 1 \quad \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$ Сульфит натрия (или сера в степени окисления +4) является восстановителем. Перманганат калия (или марганец в степени окисления +7) – окислителем	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none">• выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции;• составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Окислитель принимает электроны. Степень окисления окислителя понижается.
Окислитель восстанавливается.

Наиболее часто применяемые окислители: F_2 , Cl_2 , Br_2 , O_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, PbO_2 , $H_2SO_4(k)$, HNO_3 и другие вещества, содержащие элемент в высшей степени окисления; MnO_2 , H_2O_2 и др.

Восстановитель отдаёт электроны. Степень окисления восстановителя понижается.
Восстановитель окисляется.

Наиболее часто применяемые восстановители: простые вещества металлы, сульфиды, йодиды, бромиды, летучие водородные соединения неметаллов и другие вещества, содержащие элемент в низшей степени окисления; CO , SO_2 , сульфиты, нитриты, соединения Fe^{2+} , Cr^{2+} , H_2O_2 и др.

Алгоритм выполнения задания:

1. Выписываем формулы веществ.
2. Определяем возможные окислители и возможные восстановители.
3. Подбираем вещества, определяющие среду.
4. В зависимости от условия задания, рассматриваем сочетания веществ, взаимодействие которых может дать нужный результат.

Для этого необязательно писать уравнение сразу полностью, достаточно записать правую часть: окислитель + восстановитель + среда \rightarrow продукт восстановления + продукт окисления +

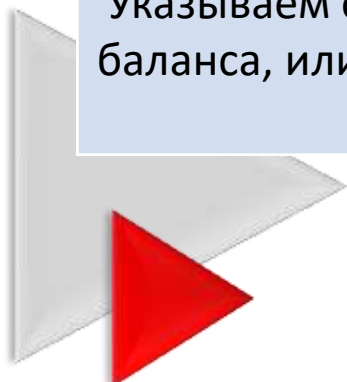
5. Записываем выбранные вещества, выписываем элементы, изменившие степень окисления (если в веществе кратное число атомов элемента, выписываем его с коэффициентом и рассчитываем число электронов с учётом этого коэффициента).
6. Составляем баланс.
7. Расставляем полученные коэффициенты, дописываем дополнительные продукты. Уравниваем. Проверяем.
8. Указываем окислитель и восстановитель. Слева от баланса или выписываем отдельно.

Пример 1. Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: пероксид водорода, иодид калия, перманганат калия, гидроксид калия, серная кислота, гидрокарбонат кальция. Допустимо использование водных растворов веществ. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми **сопровождается выделением газа. В результате реакции в растворе образуется две соли.** В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

По 4

Выписываем формулы веществ	H_2O_2 , KI, KMnO_4 , KOH, H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Определяем возможные окислители и возможные восстановители	Окислители: KMnO_4 , H_2SO_4 , H_2O_2 Восстановители: KI, H_2O_2
Подбираем вещества, определяющие среду.	H_2SO_4 , KOH, H_2O
Рассматриваем сочетания веществ, взаимодействие которых может дать нужный результат.	$\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{KOH} \rightarrow$ $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

<p>Записываем выбранные вещества, выписываем элементы, изменившие степень окисления</p>	$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 +$			
<p>Составляем баланс</p>	$\text{Mn}^{+7} + 5\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>2</p>
<p>Расставляем полученные коэффициенты, дописываем дополнительные продукты. Уравниваем. Проверяем.</p>	$2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$			
<p>Указываем окислитель и восстановитель. Слева от баланса, или выписываем отдельно.</p>	<p>KMnO_4 (Mn^{+7}) окислитель H_2O_2 (O^{-1}) восстановитель</p>			



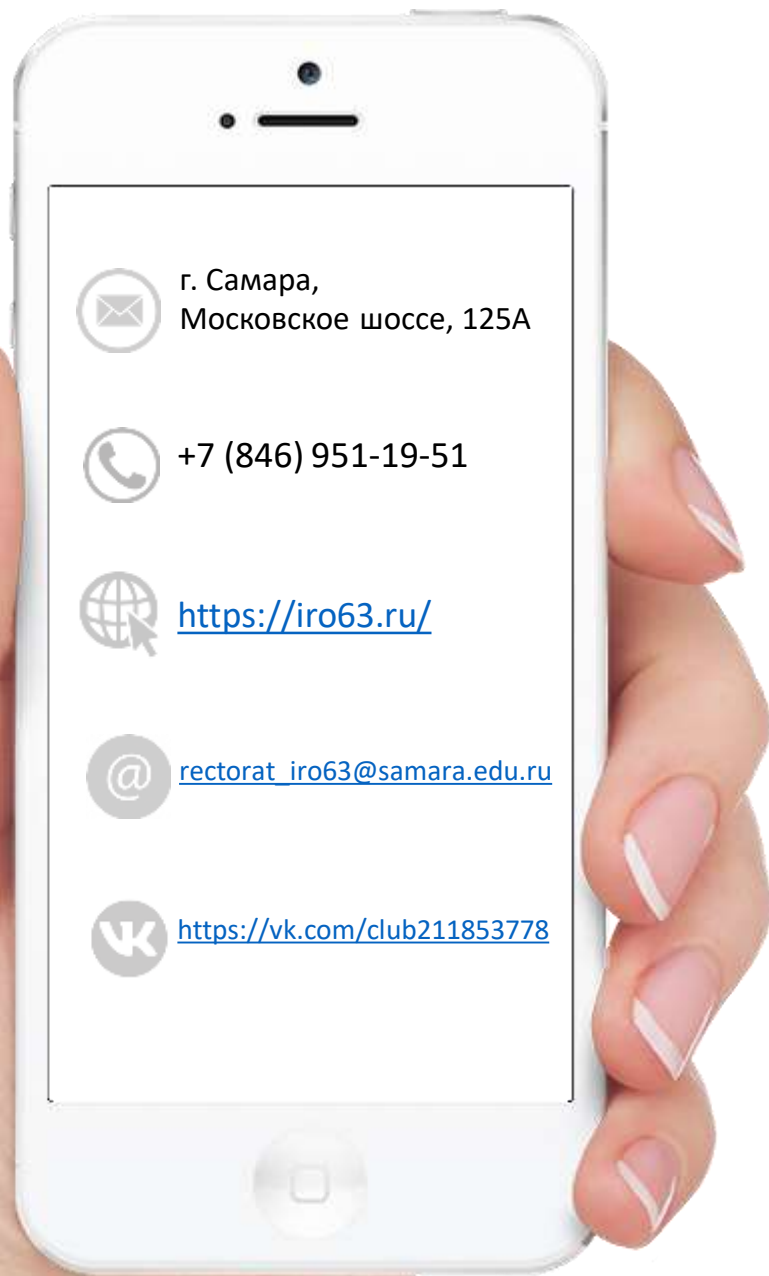
Восстановитель	Окислитель	Среда	Продукт окисления	Продукт восстановления	Другие продукты
Fe^{+3}	Cl_2	KOH	K_2FeO_4	KCl	H_2O
Cr^{+3}	Br_2	K_2CO_3	K_2CrO_4 (желтый)	KBr	CO_2
Mn^{+2}	KClO		K_2MnO_4 (зелёный)	KCl	
Mn^{+3}	KBrO			KBr	
Mn^{+4}	KClO_3			KCl	
	KBrO_3			KBr	
	KClO_4			KCl	
	KNO_3			KNO_2	
	H_2O_2			H_2O	

1. Перечень веществ: фосфин, гидроксид железа (II), фторид натрия, концентрированная серная кислота, сульфат алюминия, аммиак. Допустимо использование водных растворов.

Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции образуется высший гидроксид. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. Перечень веществ: пероксид натрия, гидроксид калия, сульфат железа (II), ацетат бария, разбавленная серная кислота, углекислый газ. Допустимо использование водных растворов.

Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция без выделения газа. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Спасибо за внимание!

Бурундукова Гузял Усмановна,
учитель химии высшей категории
ГБОУ СО Гимназия № 1 (Базовая школа
РАН), региональный куратор УМО учителей
химии Самарской области

