корпорация

российский учебник

rosuchebnik.ru

дрофа

вентана граф

астрель

LECTA

дрофа новая школа

корпорация Российский учебник

ЕГЭ по химии: Часть 2.
Задания высокого уровня сложности.

Ю.Н. Медведев, профессор кафедры общей химии Московского педагогического государственного университета, член Предметной комиссии по химии ФИПИ

8 ноября 2018 г.

Задания 30 и 31

30	Реакции окислительно-восстановительные
31	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

Задание 30
(бывшее С1)

До 2018 года:

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$Na_2SO_3 + \ldots + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + \ldots + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Вариант ответа 2 $Mn^{+7} + \bar{e} \rightarrow Mn^{+6}$ 1 $S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6}$ Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия) является восстановителем. Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) – окислителем. $Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 2KOH = Na_2SO_4 + 2K_2MnO_4 + H_2O$

Результативность выполнения задания №30

2016 г.	2017 г.
61,5%	68,3%

Достаточно ли высокий уровень сложности???
Достаточна ли дифференцирующая способность задания???

Задание 31

РАНЕЕ: № 8 (2017 г.)

№ 21 (2016 г.)

21 Сокращённое ионное уравнение

$$Fe^{3+} + 3OH^{-} = Fe(OH)_3\downarrow$$

соответствует молекулярному уравнению реакции

1) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$
2) $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3\downarrow$
3) $FeCl_3 + 3NaHCO_3 = Fe(OH)_3\downarrow + 3CO_2\uparrow + 3NaCl$
4) $4Fe + 3O_2 + 6H_2O = 4Fe(OH)_3\downarrow$

Ответ: ☐

8 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали образование белого осадка. Из предложенного перечня веществ выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) бромоводород
2) аммиак
3) нитрат натрия
4) оксид серы(IV)
5) хлорид алюминия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

2018 год

30. Реакции окислительно-восстановительные

31. Реакции ионного обмена

Единый контекст, единый набор веществ

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: ……
Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

Г.Рудзитис, Ф.Фельдман. Химия, 9 класс.

Даны растворы сульфата цинка, хлорида бария, сульфата меди, гидроксида натрия, нитрата калия, хлорида железа(III) и хлорида натрия. При сливании каких растворов реакции обмена пойдут до конца и почему? Составьте уравнения этих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

	$ZnSO_4$	$BaCl_2$	$CuSO_4$	$NaOH$	KNO_3	$FeCl_3$	$NaCl$
$ZnSO_4$	-	↓		↓			
$BaCl_2$	↓	-	↓				
$CuSO_4$		↓	-	↓			
$NaOH$	↓		↓	-		↓	
KNO_3					-		
$FeCl_3$				↓		-	
$NaCl$							-

С2 (до 2011 года)

Даны вещества: хлорат калия, гидроксид натрия, алюминий, хлорид калия, соляная кислота, сульфат бария. Запишите уравнения четырёх химических реакций между указанными веществами, взятыми попарно.

	$KClO_3$	NaOH	Al	KCl	HCl	$BaSO_4$
$KClO_3$	-		+		+	
NaOH		-	+		+	
Al			-		+	
KCl				-		
HCl					-	
$BaSO_4$						-

Пример 2018 г.

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидроксид кальция, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия.
Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

От названий веществ – к формулам

Перманганат калия	$KMnO_4$
гидроксид кальция	$Ca(OH)_2$
сульфит натрия	Na_2SO_3
сульфат бария	$BaSO_4$
гидроксид калия	KOH

Перманганат калия $KMnO_4$ - <u>сильный окислитель</u>
гидроксид кальция $Ca(OH)_2$
сульфит натрия Na_2SO_3 - <u>хороший восстановитель</u>
сульфат бария $BaSO_4$
гидроксид калия KOH

Вариант ответа

$$Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 2KOH = Na_2SO_4 + 2K_2MnO_4 + H_2O$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & Mn^{+7} + \bar{e} \rightarrow Mn^{+6} \\ 1 & S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6} \end{array}$$

Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия) является восстановителем.

Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) – окислителем.

Почему «Вариант ответа»????

Возможна вариативность!!!

Возможна вариативность ответа:

$$3Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + H_2O = 3Na_2SO_4 + 2MnO_2 + 2KOH$$

$$4K\overset{+7}{Mn}O_4 + 4K\overset{-2}{O}H = 4\,K_2\overset{+6}{Mn}O_4 + \overset{0}{O}_2 + 2H_2O$$

- **<u>Не соответствует</u>** условию:

$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

Критерии оценивания решения следует рассматривать применительно к варианту ответа, предложенному экзаменуемым.

Оценивание задания 30

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: $Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 2KOH = Na_2SO_4 + 2K_2MnO_4 + H_2O$ $2 \mid Mn^{+7} + \bar{e} \rightarrow Mn^{+6}$ $1 \mid S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6}$ Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия) является восстановителем. Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • 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
Максимальный балл	*2*

Задание 30

Примеры <u>неверно</u> составленных уравнений:

Пример 1. Нарушена логика ОВР:

$$Fe_2O_3 + 6HNO_{3(к)} \rightarrow 2Fe(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 3H_2O$$

Пример 2. Не учтена относительная сила окислителя и восстановителя:

3) $6HCl + Fe_2O_3 \rightarrow 2FeCl_2 + Cl_2 + 3H_2O$

2) $2NaCl + 2H_2SO_{4(конц)} \rightarrow Cl_2 + Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

Пример 3. Не учтен характер среды при выборе продукта:

$3FeCl_2 + 1KMnO_4 + 4HCl \rightarrow 3FeCl_3 + 1MnO_2\downarrow + 1KCl + 2H_2O$

Задание 30

При оценивании ответа экзаменуемого необходимо учитывать, что <u>единых требований к оформлению ответа на это задание не предъявляется</u>.

- **В качестве верного ответа принимается составление как электронного, так и электронно-ионного баланса.**
- **Указание окислителя и восстановителя может быть сделано любым однозначно понятным способом (*окислитель* и *восстановитель* могут быть обозначены даже одной буквой («О» или «В»), поскольку согласно условию задания не требуется указание процессов окисления и восстановления).**
- **В качестве окислителя и восстановителя допустимо указывать как элементы, так и формулы веществ.**

Пример из реальной работы

$$3KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + 8HNO_3 = 2Cr(NO_3)_3 + 5KNO_3 + 4H_2O$$

$$\begin{array}{l|l} N^{+3} \xrightarrow{-2e} N^{+5} & 3 \\ 2Cr^{+6} \xrightarrow{+6e} 2Cr^{+3} & 6 \quad 1 \end{array}$$

$K_2Cr_2O_7$ (Cr^{+6}) - окислитель

KNO_2 (N^{+3}) - восстановитель

Задание выполнено полностью правильно.

Оценка: 2 балла.

Пример №2

3 б

1) $Cr_2^{+3}(S^{+6}O_4^{-2})_3 + 3Br_2^0 + 16Na^{+1}O^{-2}H^{+1} \rightarrow 2Na_2^{+1}Cr^{+6}O_4^{-2} + 6Na^{+1}Br^{-1} + 3Na_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2} + 8H_2^{+1}O^{-2}$

2) $Cr_2^{+3} - 6\bar{e} = 2Cr^{+6}$ | 1
окисление

$Br_2^0 + 2\bar{e} = 2Br^{-1}$ | 3
восстановление

3) $Cr^{+3}(Cr_2(SO_4)_3)$ - восстановитель,

$Br_2^0(Br_2)$ - окислитель

Оценка: 1 балл,

верно составлено уравнение реакции, запись электронного баланса содержит ошибку

Пример №3

№ 30.

$2NO + 3KClO + 2KOH \rightarrow 2KNO_3 + 3KCl + H_2O$.

$N^{2+} - 3e^- \rightarrow N^{5+}$ | 2 | восстановитель; окисление.

$Cl^+ + 2e^- \rightarrow Cl^-$ | 3 | окислитель; восстановление.

NO - восстановитель, т.к. атом азота находится в степени окисления 2+. KClO - окислитель, т.к. атом хлора находится в степени окисления 1+.

№ 31

Оценка: 1 балл, верно составлено уравнение реакции, запись электронного баланса содержит ошибку

Пример №4

$$2KNO_2 + 6CrSO_4 + 4H_2SO_4 = N_2 + 3Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$$

$$K\overset{+3}{N}O_2 + \overset{+2}{Cr}SO_4 + H_2SO_4 \rightarrow N_2^0 + Cr_2^{+3}(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

$2\overset{+3}{N} + 6e \rightarrow N_2^0$ | 6 · 6

окислитель

$2\overset{+2}{Cr} - 2e \rightarrow 2\overset{+3}{Cr}$ | 2 3.

восстановитель

Оценка: 1 балл.

Окислитель и восстановитель определены, составлен электронный баланс.

Ошибка в уравнении реакции: не расставлены коэффициенты.

Важно: только знакомые школьнику окислители и восстановители

Важнейшие окислители:

O_2, Cl_2, Br_2, HNO_3 и HNO_2, H_2SO_4(конц.), $KMnO_4$, MnO_2,

$K_2Cr_2O_7$ и K_2CrO_4, $KClO$, $KClO_3$, H_2O_2, соединения Fe(III), меди(II)

Важнейшие восстановители:

металлы, H_2, C, CO, H_2S, HI, HBr, HCl (и их соли), NH_3, PH_3

а также

нитриты, сульфиты, соединения Fe(II), Cr(II), Cu(I), H_2O_2

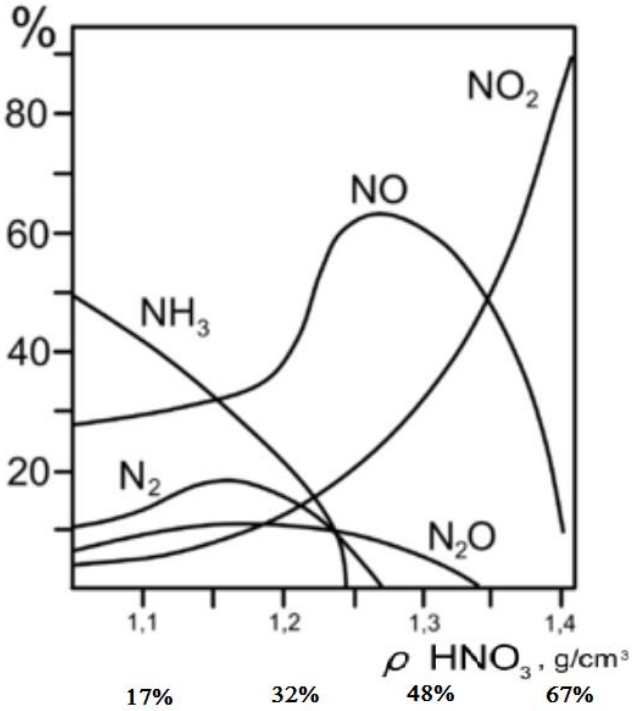
Примеры реакций с участием HNO_3

Металлы:

$$Cu + 4HNO_{3(конц)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O,$$

$$3Cu + 8HNO_{3(разб)} \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O,$$

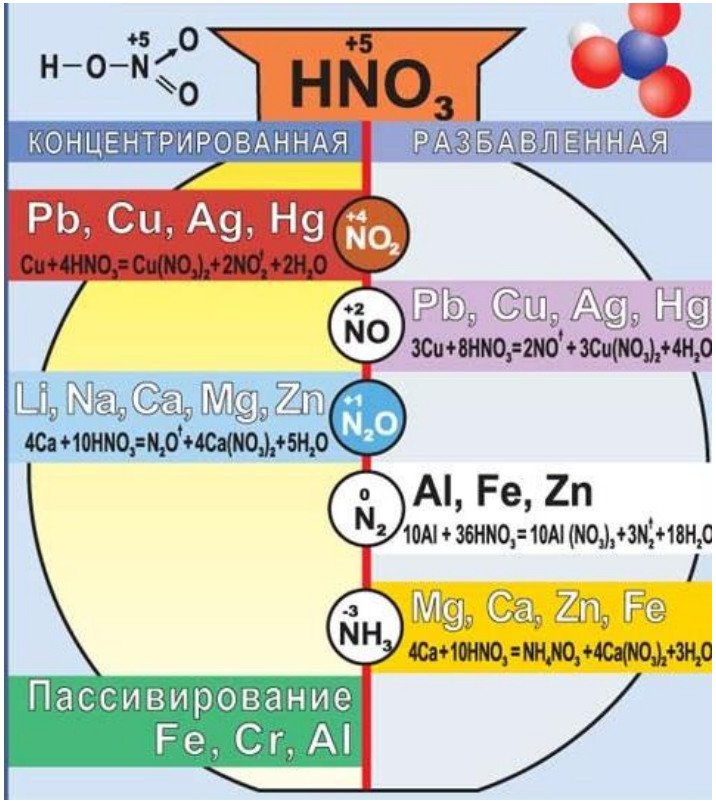
$$4Mg + 10HNO_{3(очень\ разб)} \rightarrow 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O.$$

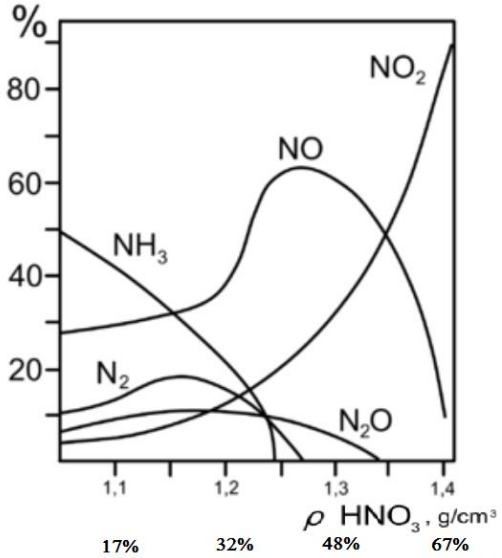


$Fe + HNO_3$

Взаимодействие металлов с азотной кислотой

Металлы	Li, Cs, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al*	Mn*, Zn, Cr*, Fe*, Cd, Co*, Ni*, Sn, Pb*	Bi*, Cu, Ru, Hg, Ag, Rh, Pd	Ir, Pt, Au.
Концентрация кислоты $w(HNO_3)$, % (мас.)	Активные	Средней активности	Малоактивные	Благородные
45% – 75 % (конц. р-ры)	N_2O	NO	NO_2	—
10 % -- 40 % (разбавленные р-ры)	N_2	N_2O	NO	—
меньше 5 % (очень разбавленные р-ры)	NH_4NO_3	N_2	—	—



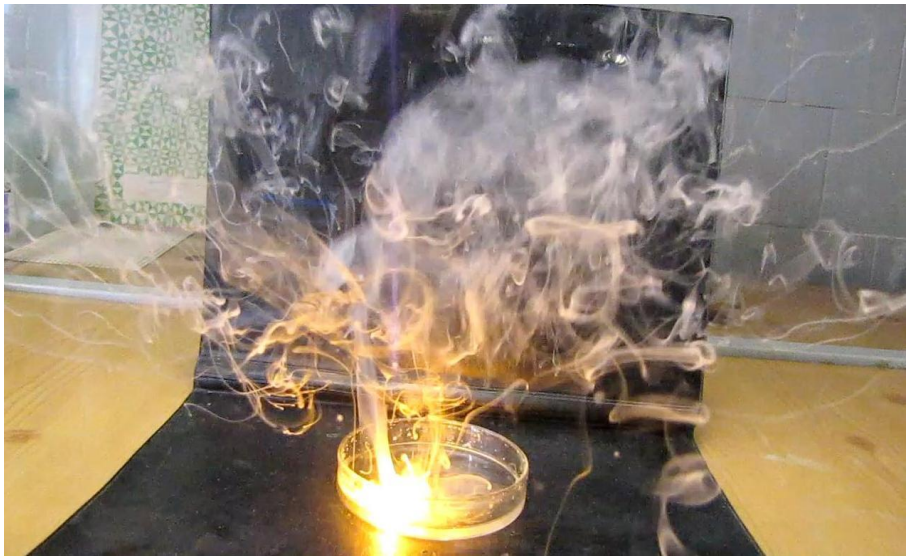


Fe + HNO_3

Взаимодействие конц. HNO_3 с активными металлами

$Mg + HNO_3 \rightarrow$

$Ca + HNO_3 \rightarrow$



$Na + HNO_3 \rightarrow$

http://chemistry-chemists.com/N6_2011/P5/ChemistryAndChemists_6_2011-P5-2.html

Примеры реакций с участием HNO_3

Неметаллы окисляются конц. HNO_3, как правило, до высших кислот

$$S + 6HNO_{3(конц)} \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O;$$
$$P + 5HNO_{3(конц)} \rightarrow H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O;$$
$$C + 4HNO_{3(конц)} \rightarrow CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O;$$

$$I_2 + 10HNO_{3(конц.)} \rightarrow 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$$

Сложные вещества

$$FeO + 4HNO_{3(конц.)} \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + 2H_2O$$
$$CuS + 8HNO_{3(конц)} \rightarrow CuSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O;$$
$$Cu_2S + 8HNO_{3(конц.)} \rightarrow 2Cu(NO_3)_2 + S + 4NO_2 + 4H_2O$$
$$Cu_2S + 12HNO_{3(конц.)} \rightarrow CuSO_4 + Cu(NO_3)_2 + 10NO_2 + 6H_2O$$

Примеры реакций с участием H_2SO_4 (конц.)

Чаще всего продуктом восстановления серной кислоты является SO_2.

$$2H_2SO_{4(конц.)} + C \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O;$$

$$2FeO + 4H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 4H_2O$$

При использовании сильных восстановителей
(активных металлов, иодидов)
возможно образование S и H_2S в качестве продуктов восстановления H_2SO_4

Возможно образование гидросульфатов щелочных металлов в качестве продуктов, если использована концентрированная серная кислота, например:

$$8NaI + 9H_2SO_4 = 4I_2 + H_2S + 8NaHSO_4 + 4\ H_2O$$

При наличии взаимоисключающих записей, например,
$4Zn + 5H_2SO_4$(разб.) $= 4ZnSO_4 + H_2S + 4H_2O$,
уравнение реакции считается составленным неверно.

Примеры реакций с участием $KMnO_4$ и MnO_2

$2KMnO_4 + 5KNO_2 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5KNO_3 + K_2SO_4 + 3H_2O$

$2KMnO_4 + KNO_2 + 2KOH = 2K_2MnO_4 + KNO_3 + H_2O$

$2KMnO_4 + 16\ HCl = 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$

MnO_2 <u>как окислитель</u> обычно используют в кислой среде:

$MnO_2 + 2NaBr + 2H_2SO_4 = MnSO_4 + Br_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O$

MnO_2 в щелочной среде может быть окислен до марганца(VI):

$3MnO_2 + NaBrO_3 + 6NaOH = 3Na_2MnO_4 + NaBr + 3H_2O$

Примеры реакций с участием $K_2Cr_2O_7$

Хроматы и **дихроматы** в **кислой** среде восстанавливаются до **Cr(III)**:

$$K_2Cr_2O_7 + 3KNO_2 + 4H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3KNO_3 + K_2SO_4 + 4H_2O.$$

В щелочной среде:

$$2K_2CrO_4 + 3Zn + 8KOH + 8H_2O = 2K_3[Cr(OH)_6] + 3K_2[Zn(OH)_4]$$

Кислородсодержащие соединения галогенов как окислители

При использовании
кислородсодержащих соединений галогенов
в качестве окислителей,
атомы галогенов восстанавливаются
до устойчивой степени окисления -1
(в кислой среде возможно до 0)

$$5KClO_3 + 6P = 5KCl + 3P_2O_5;$$
$$Cr_2O_3 + 3KClO + 4KOH = 2K_2CrO_4 + 3KCl + 2H_2O.$$

Важнейшие восстановители

Сложные вещества, содержащие атом в

- **низшей степени окисления**: NaH, HI, KI, H_2S, Na_2S, NH_3, PH_3 и т.п.
- **промежуточной степени окисления**: Cr^{2+}, Fe^{2+}, Sn^{2+}, Cu^{+}, CO, SO_3^{2-}

Как правило, образуются следующие продукты окисления:

$$2I^- - 2e \rightarrow I_2$$

$$2Br^- - 2e \rightarrow Br_2$$

$$2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2$$

$$S^{2-} - 2e \rightarrow S^0$$

(при использовании сильных окислителей – до H_2SO_4 или сульфатов)

$$NH_3 \rightarrow N_2$$

$$PH_3 \rightarrow PO_4^{3-}$$

(в кислой среде до H_3PO_4)

Примеры реакций

$4CrCl_2 + O_2 + 4HCl = 4CrCl_3 + 2H_2O$

$2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4KOH = 2K_2CrO_4 + 8H_2O$;

$6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$

Сульфиты, нитриты:

$KNO_2 + Br_2 + 2KOH = KNO_3 + 2KBr + H_2O$;

$Na_2SO_3 + Cl_2 + H_2O = Na_2SO_4 + 2HCl$.

Задание 31

***Ионные уравнения реакций* отражают сущность взаимодействия веществ – электролитов .**

Реакции в растворах электролитов идут практически до конца в том случае, если происходит связывание исходных ионов с образованием:

– слабого электролита

$H^+ + OH^- = H_2O$

$H^+ + F^- = HF$

– осадка малорастворимого вещества

$Ag^+ + Br^- = AgBr\downarrow$

– газообразного продукта

$2H^+ + S^{2-} = H_2S\uparrow$

$2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_{2\uparrow}$

В ионном уравнении реакции

формулы слабых электролитов, нерастворимых веществ и газов записывают в <u>молекулярном виде.</u>

Задание 31

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидроксид кальция, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

31. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа:	

$Ca(OH)_2 + Na_2SO_3 = CaSO_3\downarrow + 2NaOH$

$Ca^{2+} + 2OH^- + 2Na^+ + SO_3^{2-} = CaSO_3\downarrow + 2Na^+ + 2OH^-$

$Ca^{2+} + SO_3^{2-} = CaSO_3\downarrow$

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращенное ионное уравнения реакций	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

Задание 31

31 $BaSO_4 + 2KOH \xrightarrow{t} K_2SO_4 + Ba(OH)_2 \downarrow$

$BaSO_4 + 2K^+ + 2OH^- \rightarrow 2K^+ + SO_4^{2-} + Ba(OH)_2 \downarrow$

$BaSO_4 + 2OH^- \rightarrow Ba(OH)_2 \downarrow + SO_4^{2-}$

Оценка: 0 баллов

31 $2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$.

$2Al(OH)_3 + 6H^+ + 3SO_4^{2-} \Rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + 6H_2O$.

$2Al(OH)_3 + 6H^+ \Rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + 6H_2O$.

Оценка: 1 балл

Трудные случаи

$Ca(OH)_2$ мало растворим. Как его записывать в кратких ионных уравнениях?

H_3PO_4 – сильная, средняя или слабая кислота? Как её записывать?

Засчитывать ли реакцию?

$$CaSO_4\downarrow + K_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + K_2SO_4$$

ПР=10^{-5} **ПР=10^{-9}**

$$CaSO_4\downarrow + CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow + SO_4^{2-}$$

Аналогично:

$$CaSiO_3 + 2HCl = H_2SiO_3 + CaCl_2$$

$$CaSiO_3 + 2H^+ = H_2SiO_3 + Ca^{2+}$$

Пример заданий 30-31

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: бром, карбонат калия, сульфат натрия, фосфат кальция, гидроксид калия, хлорид алюминия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение <u>только одной</u> из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

$$Br_2 + K_2CO_3 = KBr + KBrO + CO_2$$

$$3Br_2 + 3K_2CO_3 = 5KBr + KBrO_3 + 3CO_2$$

$$Br_2 + 2KOH = KBr + KBrO + H_2O$$

$$3Br_2 + 6KOH = 5KBr + KBrO_3 + 3H_2O$$

Пример заданий 30-31

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: бром, карбонат калия, сульфат натрия, фосфат кальция, гидроксид калия, хлорид алюминия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

31. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения <u>только одной</u> из возможных реакций.

$$AlCl_3 + 3KOH = 3KCl + Al(OH)_3\downarrow$$

$$Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3\downarrow$$

$$2AlCl_3 + 3K_2CO_3 + 3H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 6KCl + 3CO_2\uparrow$$

$$2Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O = Al(OH)_3\downarrow + 3CO_2\uparrow$$

О критике ЕГЭ

– При подготовке с осторожностью пользуйтесь вариантами ЕГЭ прошлых лет. В них много ошибок и разночтений.
– Демонстрационная версия ЕГЭ всегда легче той, что будет на экзамене. Она отражает лишь темы и формат заданий.
– Записывая реакции, не забывайте уравнивать все элементы.
– В задачах с развёрнутым ответом может быть только один правильный вариант ответа, а может быть и несколько.
– Чтобы уверенно чувствовать себя на ЕГЭ, необходимо решать сложные задачи, например, задачи для студентов. Тогда ЕГЭ не вызовет у вас затруднений.

https://media.foxford.ru/ege_chemistry/

Вся официальная информация о КИМах
http://fipi.ru/

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ

О нас | ЕГЭ и ГВЭ-11 | ОГЭ и ГВЭ-9 | Поиск документов | Мероприятия | Профобразование

Анонсы

Курсы повышения квалификации для экспертов региональных предметных комиссий

ФИПИ опубликовал график дистанционных курсов повышения квалификации для экспертов региональных предметных комиссий в период октябрь 2018 г. - апрель 2019 г.

Третий номер журнала «Педагогические измерения» за 2018 г.

Опубликован новый номер научно-методического журнала «Педагогические измерения» **№ 3/2018**

Новости

26.10.2018

Методические рекомендации по организации и проведению итогового сочинения (изложения)

На сайте ФИПИ опубликованы методические материалы, рекомендуемые к использованию при организации и проведении итогового сочинения (изложения) в 2018-2019 учебном году.

24.10.2018

Перспективы развития экзаменационных моделей ОГЭ с учетом новых образовательных стандартов

23 октября в МИА «Россия сегодня» представители ФИПИ обсудили новые модели КИМ экзаменов в 9 классе в связи с планируемым полным переходом основной школы на Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС).

15.10.2018

Состоялся интернет-семинар по использованию открытого банка оценочных средств по русскому языку

15 октября 2018 года состоялся интернет-семинар для специалистов в области преподавания русского языка по использованию открытого банка оценочных средств по русскому языку для проведения процедур контроля и оценки в 10-11 классах.

15.10.2018

Проекты перспективных моделей КИМ ОГЭ

На сайте ФИПИ опубликованы для общественно-профессионального обсуждения проекты перспективных моделей КИМ ОГЭ по 7 учебным предметам (данные модели не будут использоваться для проведения ОГЭ 2019 г.). Общественно-

Версия для слабовидящих

Итоговое сочинение

Открытый банк заданий ЕГЭ

Открытый банк заданий ОГЭ

Открытый банк оценочных средств по русскому языку

Цитата дня

Ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать

корпорация
Российский учебник

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Ю.Н. Медведев yurij.n.medvedev@gmail.com