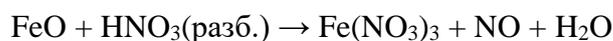


Ответы на задания очного этапа вступительного испытания по химии в 9
химико-биологический класс. 2021г.

1. (3б). Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

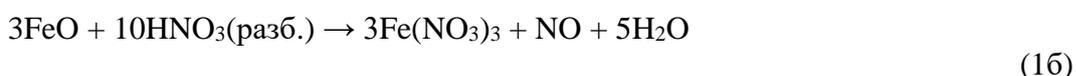
Решение.

1) Составим электронный баланс:



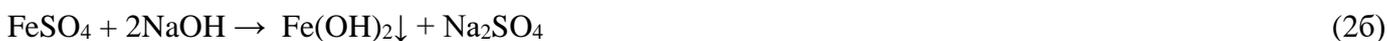
2) Укажем, что железо в степени окисления +2 (или FeO) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO₃) — окислителем; (16)

3) Составим уравнение реакции:



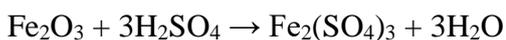
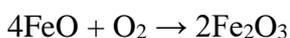
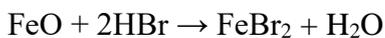
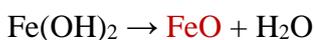
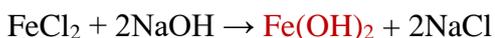
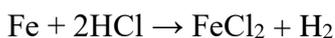
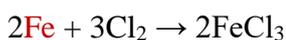
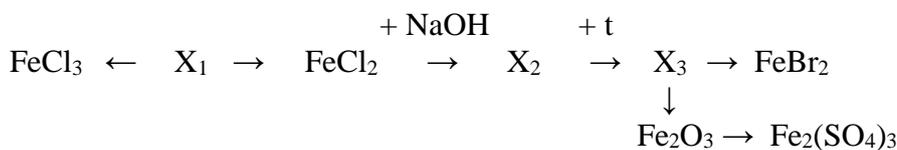
2. (4б). Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата железа(II), и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата железа(II), а также набор следующих реактивов: карбонат кальция, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида лития и хлорида бария.



(составлены уравнения реакций, указаны признаки протекания реакций).

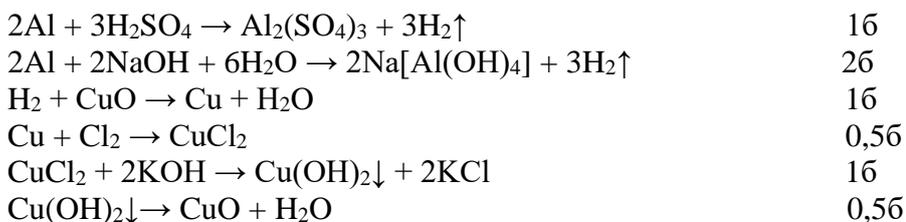
3. (10б). Составьте уравнения по предложенной цепочке химических превращений, определите формулы веществ X₁ – X₃, дайте названия этим веществам.



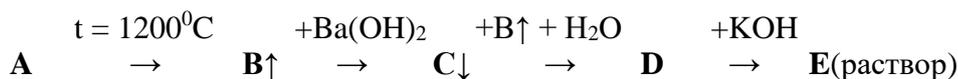
Fe – железо, Fe(OH)₂ - гидроксид железа (II), FeO - оксид железа (II)

4. (76). Навеску алюминия разделили на две части. К одной части добавили раствор серной кислоты, другая часть навески была помещена в раствор щелочи гидроксида натрия. И в той, и в другой пробирке наблюдали выделение одного и того же газа. Выделившийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди(II). Образовавшееся простое вещество сожгли в атмосфере хлора. Полученную соль добавили к раствору гидроксида калия. Полученную смесь отфильтровали, осадок прокалили. Запишите уравнения проведенных химических реакций. Для вещества, полученного в результате всех проведенных опытов, укажите

Агрегатное состояние _____ 0,56
 Цвет _____ 0,56



5. (116). Сложное неорганическое вещество А состоит из атомов углерода, кислорода и стронция. Массовая доля элементов в этом веществе соответственно равна 8,11%, 32,43%, 59,46%. Определите молекулярную формулу вещества и составьте уравнения реакций, описывающих цепочку химических превращений. Определите молекулярные формулы веществ А, В, С, Д, Е, дайте химические названия этим веществам.



1) Определена молекулярная формула сложного неорганического вещества:

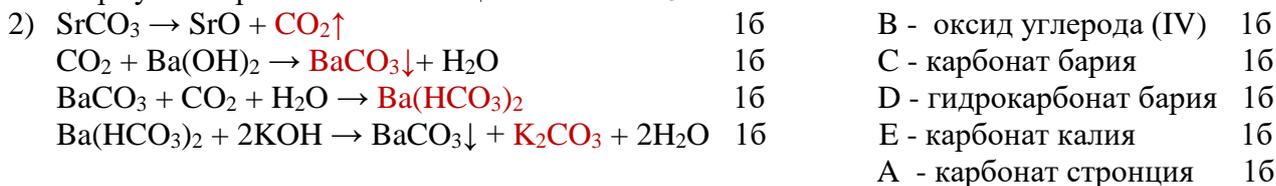


Пусть масса неорганического вещества 100г, тогда массовая доля элементов совпадает с их массой в этом веществе.

Соотношение индексов это есть соотношение количеств веществ элементов

$$x : y : z = \nu_{Sr} : \nu_C : \nu_O = \frac{59,46}{88} : \frac{8,11}{12} : \frac{32,43}{16} = 0,676 : 0,676 : 2,027 = 1 : 1 : 3$$

Формула неорганического вещества $SrCO_3$ - 26



6. (46). В лаборатории имеется два раствора гидроксида натрия: 1 раствор – массой 160г, с массовой долей растворенного вещества 15%; 2 раствор – массой 40г, с массовой долей растворенного вещества 45%. Оба эти раствора смешали. Через полученный раствор гидроксида натрия пропустили необходимое количество углекислого газа для получения средней соли. К образовавшемуся раствору прилили избыток раствора нитрата серебра. Определите массу полученного осадка, сколько молекул вещества содержится в этой массе осадка?

NaOH $\begin{matrix} m_{в-ва} & m_{р-ра} \\ 24г & 160г \\ 18г & 40г \end{matrix}$

$15\% \rightarrow x$ $45\% \rightarrow x$ $45 - x$ 4
 x $x - 15$ 1

Один из вариантов решения задачи.

- 1) С помощью квадрата Пирсона определили массовую долю гидроксида натрия в полученном после сливания растворе.

$$w_3 = 21\% \quad 0,56$$

- 2) Определение количества вещества гидроксида натрия в полученном после сливания растворе:

$$v = \frac{w \cdot m_{p-pa}}{M} = \frac{0,21 \cdot 200}{40} = 1,05 \text{ моль} \quad 0,56$$

- 3) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 0,56

$$v_{\text{NaOH}} : v_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 2 : 1, \text{ следовательно } v_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,525 \text{ моль} \quad 0,56$$



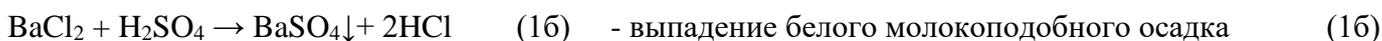
$$v_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : v_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = 1 : 1, \text{ следовательно } v_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = 0,525 \text{ моль} \quad 0,56$$

$$m_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = v \cdot M = 0,525 \cdot 276 = 144,9 \text{ г} \quad 0,56$$

$$N_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = v \cdot N_A = 0,525 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,1605 \cdot 10^{23} \text{ молекул} \quad 0,56$$

7. (46). Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: растворы серной кислоты, азотной кислоты, гидроксида натрия, хлорида кальция, хлорида бария, фенолфталеина. Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате двух последовательных реакций раствор хлорида натрия. Опишите признаки проводимых реакций.

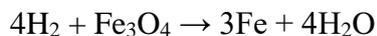
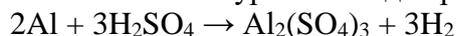
Один из вариантов выполнения задания.



$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (16) - в пробирку налить раствор щелочи, добавить фенолфталеин (окраска раствора изменится на малиновую), при добавлении соляной кислоты увидим обесцвечивание раствора. (16)

8. (36). Вычислите массу алюминия, который следует растворить в разбавленном растворе серной кислоты, чтобы полученным водородом можно было восстановить 16,8г железа из железной окалины Fe_3O_4 .

- 1) Составлены все уравнения для решения задачи - 16



- 2) Рассчитано количество вещества железа, определено количество вещества водорода, затраченного на его восстановление - 16

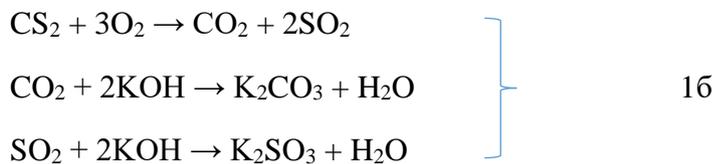
$$v_{\text{Fe}} = \frac{m}{M} = \frac{16,8}{56} = 0,3 \text{ моль} \quad v_{\text{H}_2} = 0,4 \text{ моль}$$

- 3) Определена масса растворенного алюминия - 16

$$m_{\text{Al}} = v \cdot M = \frac{0,8}{3} \cdot 27 = 7,2 \text{ г}$$

9. (46). При полном сгорании в кислороде 0,1моль вещества CS_2 получили смесь газов, которую пропустили через 300 мл 10% раствора гидроксида калия (плотность 1,12г/мл). Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

- 1) Составлены все уравнения для решения задачи



- 2) Рассчитаны количества вещества углекислого газа и сернистого газа по условию задачи – 16
 $\nu_{\text{CS}_2} = 0,1$ моль, следовательно, $\nu_{\text{CO}_2} = 0,1$ моль, $\nu_{\text{SO}_2} = 0,2$ моль

Рассчитано количество вещества гидроксида калия по условию задачи:

$$\nu_{\text{KOH}} = \frac{w \cdot V \cdot \rho}{M} = \frac{0,1 \cdot 300 \cdot 1,12}{56} = 0,6 \text{ моль}$$

- 3) Рассчитаны массы карбоната калия и сульфита калия - 16

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \nu \cdot M = 0,1 \cdot 138 = 13,8 \text{ г}$$

$$m_{\text{K}_2\text{SO}_3} = \nu \cdot M = 0,2 \cdot 158 = 31,6 \text{ г}$$

- 4) Рассчитаны масса раствора и массовые доли солей в полученном растворе - 16

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{SO}_2} + m_{\text{р-раKOH}} = 0,1 \cdot 44 + 0,2 \cdot 64 + 300 \cdot 1,12 = 353,2 \text{ г}$$

$$w_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% = \frac{13,8}{353,2} \cdot 100\% = 3,9\%$$

$$w_{\text{K}_2\text{SO}_3} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% = \frac{31,6}{353,2} \cdot 100\% = 8,95\%$$