

Шифр вносит сотрудник ОКО

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Задание 8

**ПК 2022. Вступительная работа для поступающих
в 10 химический и в 10 биологический классы**

В заданиях 1 и 2 напишите уравнения описанных химических реакций, расставьте коэффициенты. Каждое правильно написанное уравнение оценивается в 2 балла. При ошибке в коэффициентах (одном или более), но правильно написанных формулах исходных веществ и продуктах реакций, ставится 1 балл.

Задание 1 (максимальный балл – 8)

Аммиак сожгли в присутствии катализатора. Образовавшийся при этом газ собрали в колбу и наблюдали, как при стоянии на воздухе, газ в колбе постепенно окрасился в бурый цвет. Получившийся бурый газ смешали с кислородом и пропустили в воду. Образовавшуюся кислоту добавили в раствор, содержащий тетрагидроксоцинкат натрия. Реакция прошла без видимых признаков.

Задание 2 (максимальный балл – 8)

Ортофосфат кальция нагрели с оксидом кремния (IV) и углем. Полученное простое вещество вступило в реакцию с избытком хлора. Продукт реакции поместили в раствор едкого натра. К полученному раствору добавили большой избыток ортофосфорной кислоты.

Для выполнения заданий 3 и 4 используйте следующий перечень веществ: гидрокарбонат калия, ртуть, хлорид бария, азотная кислота, ортофосфат кальция, оксид углерода (IV), гидроксид калия

Задание 3 (максимальный балл – 3)

Из предложенного перечня выберите вещества, вступающие в окислительно-восстановительную реакцию, в которой образуется газ. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 4 (максимальный балл – 3)

Из предложенного перечня выберите соль и вещество, которое вступает в реакцию ионного обмена без видимых признаков. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения с участием выбранных веществ.

В заданиях 5, 6, 7 напишите уравнения, которые указаны в условии задач и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин)

Задание 5 (максимальный балл – 10)

Сульфат железа (II) массой 55,6 г растворили в воде. К раствору добавили 39 г цинка. После завершения реакции добавили 250 г 29,2%-ного раствора соляной кислоты. Определите массы веществ в полученном растворе.

Задание 6 (максимальный балл – 10)

Смешали 204,2 г 12%-ного раствора ортофосфорной кислоты и 93,3 г 15%-ного раствора гидроксида калия. Полученный раствор разделили на две равные части. К первой части добавили 7 г гидроксида калия. Ко второй части добавили 14 г гидроксида калия. Определите массовые доли веществ в получившихся растворах.

Задание 7 (максимальный балл – 8)

При обжиге образца сульфида цинка часть вещества прореагировала и образовался остаток массой 34 г. Этот остаток растворили в 292 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Вещества прореагировали полностью. Рассчитайте первоначальную массу сульфида цинка и массу соли в полученном растворе.

ПК 2022. Разбор заданий ВИ по химии в 10 классы.

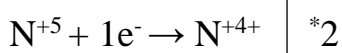
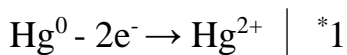
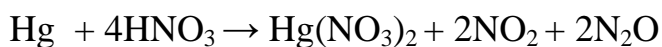
Задание 1

- 1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- 3) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$
- 4) $4\text{HNO}_3 + \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Задание 2

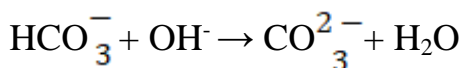
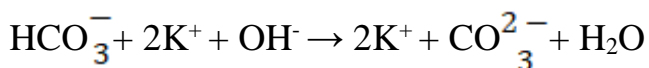
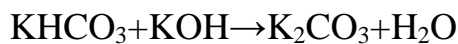
- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \rightarrow 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO}$
- 2) $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{PCl}_5$
- 3) $\text{PCl}_5 + 8\text{NaOH} \rightarrow 5\text{NaCl} + \text{Na}_3\text{PO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{NaH}_2\text{PO}_4$

Задание 3

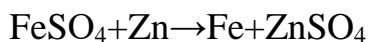


Hg^0 – Восстановитель; N^{+5} – Окислитель

Задание 4



Задание 5



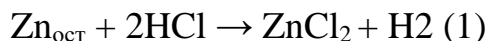
$$\nu(\text{FeSO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{55,6}{152} = 0,37 \text{ моль} - \text{нед.}$$

$$\nu(\text{Zn}) = \frac{39}{65} = 0,6 \text{ моль} - \text{изб.}$$

$$\nu(\text{Fe}) = 0,37 \text{ моль}; \nu(\text{ZnSO}_4) = 0,37 \text{ моль}$$

$$v(\text{Zn})_{\text{в р-ции}} = 0,37 \text{ моль}$$

$$v(\text{Zn})_{\text{ост}} = 0,6 - 0,37 = 0,23 \text{ моль}$$



$$v(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{р}} \cdot \omega}{M} = \frac{250 \cdot 0,292}{36,5} = 2 \text{ моль} - \text{изб.}$$

$$v(\text{Zn})_{\text{ост}} = v(\text{ZnCl}_2) = 0,23 \text{ моль}$$

$$v(\text{Fe}) = v(\text{FeCl}_2) = 0,37 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl}) = 2v(\text{Zn}_{\text{ост}}) + 2v(\text{Fe}) = 0,23 \cdot 2 + 0,37 \cdot 2 = 1,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl})_{\text{ост}} = 2 - 1,2 = 0,8 \text{ моль}$$

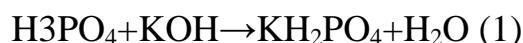
$$m(\text{FeCl}_2) = 0,37 \cdot 127 = 46,99 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = 0,23 \cdot 136 = 31,28 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{ост}}) = 0,8 \cdot 36,5 = 29,2 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnSO}_4) = 0,37 \cdot 161 = 59,57 \text{ г}$$

Задание 6



$$v \text{ H}_3\text{PO}_4 = \frac{m_{\text{р}} \cdot \omega}{M} = \frac{204,2 \cdot 0,12}{98} = 0,25 \text{ моль}$$

$$v \text{ KOH} = \frac{m_{\text{р}} \cdot \omega}{M} = \frac{93,3 \cdot 0,15}{56} = 0,25 \text{ моль}$$

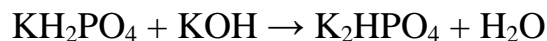
$v \text{ H}_3\text{PO}_4 : v \text{ KOH} = 1 : 1 \Rightarrow$ идет реакция (1)

$$v(\text{KH}_2\text{PO}_4) = v \text{ H}_3\text{PO}_4 = 0,25 \text{ моль}$$

1 часть: $v_1(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,125 \text{ моль}$

$$v(\text{KOH})_1 = \frac{m}{M} = \frac{7}{56} = 0,125 \text{ моль}$$

$$v(\text{KH}_2\text{PO}_4) : v(\text{KOH})_1 = 1 : 1$$



$$v(\text{K}_2\text{HPO}_4) = v(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,125 \text{ моль}$$

$$m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = v m = 0,125 \cdot 174 = 21,75 \text{ г}$$

$$m_{\text{1р-ра}} = \frac{204,2 + 93,3}{2} + 7 = 155,75 \text{ г}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{HPO}_4) = \frac{21,75}{155,75} \cdot 100\% = 14\%$$

2 часть: $v_2(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,125 \text{ моль}$ $v \text{ KH}_2\text{PO}_4 : v \text{ KOH} = 1 : 2$

$$v(\text{KOH})_2 = \frac{14}{56} = 0,25 \text{ моль}$$



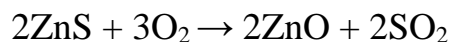
$$\nu(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,125 \text{ моль}$$

$$m(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,125 * 212 = 26,5 \text{ г}$$

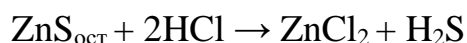
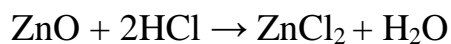
$$m_{2\text{p-ра}} = \frac{204,2 + 93,3}{2} + 14 = 162,75 \text{ г}$$

$$\omega(\text{K}_3\text{PO}_4) = \frac{26,5}{162,75} * 100\% = 16,3\%$$

Задание 7



$$m(\text{ZnO} + \text{ZnS}_{\text{ост}}) = 34 \text{ г}$$



$$\nu(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{р}} * \omega}{M} = \frac{292 * 0,1}{36,5} = 0,8 \text{ моль}$$

Пусть $\nu(\text{ZnO}) = x$ моль; $\nu(\text{ZnS}_{\text{ост}}) = y$ моль, тогда $\nu(\text{HCl}) = 2x + 2y$ (моль)

$$\begin{cases} x * 81 + y * 97 = 34 \\ 2x + 2y = 0,8 \end{cases}$$

$$y = 0,1 \text{ моль} \quad x = 0,3 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{ZnCl}_2) = x + y = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = 136 * 0,4 = 54,4 \text{ г}$$

$$\nu_{\text{в р-ции}}(\text{ZnS}) = \nu(\text{ZnO}) = x = 0,3 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{ZnS}_{\text{ост}}) = y = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{ZnS}_{\text{исх}}) = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnS}_{\text{исх}}) = 0,4 * 97 = 38,8$$