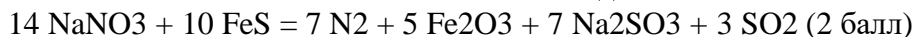


Ключи
к заданиям муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии
2020-2021 учебный год

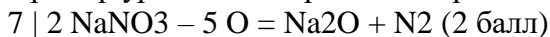
9 класс

Продолжительность олимпиады: 180 минут. Максимально возможное количество баллов: 50

Задача 1.



Пример уравнивания реакции горения кислородным балансом:



Из $14 \cdot 85 + 10 \cdot 88 = 2070$ г (1 балл) исходной смеси образуется $22,4 \cdot 7 = 156,8$ л азота. (1 балл)

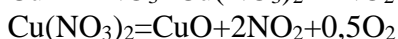
Тогда из 10 г исходной смеси получится $156,8(10/2070) = 0,758$ л азота

Ответ: 0,758 л азота (2 балл)

Итого – 10 балл

Задача 2.

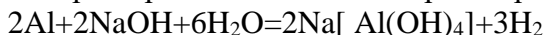
Обработка сплава меди с алюминием раствором щелочи приведет к растворению алюминия, обладающего амфотерными свойствами. Твердым остатком является медь, растворение которой в концентрированной азотной кислоте можно описать реакцией:



Из приведенной схемы видно, что $n(\text{CuO}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,2$ моль $m(\text{Cu}) = 12,8$, а

$m(\text{Al}) = 23,6 - 12,8 = 10,8$ г $n(\text{Al}) = 0,4$ моль; $n(\text{Cu}) : n(\text{Al}) = 1:2$

Теперь определим объем 40% раствора гидроксида натрия:



Поскольку $n(\text{NaOH}) = n(\text{Al})$, $m(\text{NaOH}) = 16$ г, это отвечает массе раствора $m(\text{раствора}) = 40$ г и соответствующему объему раствора 27,97 мл

Ответ: 1:2; 27,97 мл

за правильно решенную в целом задачу – 14 б

Задача 3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
При полном «схватывании» весь гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ превращается в карбонат кальция и проба с фенолфталеином не даёт яркого малинового окрашивания $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Если же штукатурка не схватилась полностью, то присутствующий $\text{Ca}(\text{OH})_2$ даст с фенолфталеином малиновое окрашивание.	
Ответ правильный и полный	10
В уравнении «схватывания» штукатурки допущены ошибки	5
Отсутствует правильный вывод о возможности использования индикатора	3
Все элементы ответа записаны неверно	0
Итого	10

Задача 4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Определение массы продуктов окисления	1

$m_{\text{окисл.}} = m_{\text{образца}} \cdot \omega_{\text{окисл.}} = 2 \text{ г} \cdot 1,5\% / 100\% = 0,03 \text{ г}$	
Нахождение массы чистого металла (очевидно, что это натрий) $m_{\text{мет.}} = m_{\text{образца}} - m_{\text{окисл.}} = 2 \text{ г} - 0,03 \text{ г} = 1,97 \text{ г}$	1
Нахождение массы продукта – гидроксида натрия: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ $m_{1(\text{NaOH})} = 1,97 \text{ г} \cdot 80 \text{ г} / 46 \text{ г} = 3,43 \text{ г}$ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2$ $m_{2(\text{NaOH})} = 0,03 \text{ г} \cdot 160 \text{ г} / 156 \text{ г} = 0,031 \text{ г}$ Общая масса гидроксида натрия $m_{(\text{NaOH})} = 3,43 \text{ г} + 0,03 \text{ г} = 3,46 \text{ г}$	1 1 2 1 1
Определим массу образовавшейся поваренной соли: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $m_{(\text{NaCl})} = 3,46 \text{ г} \cdot 58,5 \text{ г} / 40 \text{ г} = 5,06 \text{ г}$	1 1
Итого	10

Задача 5.

Формула частично обезвоженного бишофита $\text{MgCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (1 балл)

Молярная масса: $24,3 + 71 + 18x$. (1 балл)

Если хлор составляет 50 %, то условная молярная масса будет $71 / 0,5 = 142$. (1 балл)

В таком «моле» воды будет $18x = 142 - 71 - 24,3 = 46,7$ (1 балл)

Тогда $x = 46,7 / 18 = 2,6$ Ответ: $x = 2,6$ (2 балл)

Итого: 6 баллов