

**Ответы на задания
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии
10 класс 2019/20 уч.г.**

Задача 10-1

1) По уравнению растворения Me в концентрированной H_2SO_4



определены

$$n(SO_2) = V/VM = 12,44\text{л} / 22,4\text{л/моль} = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(Me) = 2/3 \cdot n(SO_2) = 0,4 \text{ моль}$$

$$M(Me) = m/n = 22,4\text{г} / 0,4 \text{ моль} = 56 \text{ г/моль}$$

2 балла

Me – это железо Fe

1 балл

2) Определена формула оксида по его процентному составу.

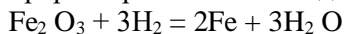
Пусть формула оксида Fe_xO_y , $m(Fe_xO_y) = 100 \text{ г}$, тогда

$$x : y = (70/56) : (30/16) = 1,25 : 1,875 = 1 : 1,5 = 2 : 3$$

2 балла

Формула оксида – Fe_2O_3

3) По уравнению реакции восстановления рассчитано количество и масса прореагировавшего оксида



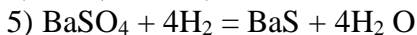
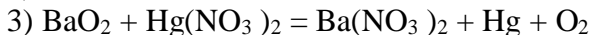
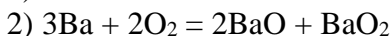
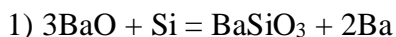
$$n(Fe_2O_3) = 1/2 \cdot n(Fe) = 0,4/2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(Fe_2O_3) = n \cdot M = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ г.}$$

2 балла

Итого 7 баллов

Задача 10-2



Критерии оценивания

За исходные вещества – **по 1 баллу, всего – 5 баллов.**

За уравнения с коэффициентами – **по 1 баллу, всего – 5 баллов.**

Итого 10 баллов

Задача 10-3

1. Напитки газифицируют углекислым газом, сами напитки состоят большей частью из воды, самый распространенный газ в земной атмосфере – азот, а порошок является оксидом магния.

1 балл

2. Рассчитываем соотношение элементов в молекуле:

$$n(CO_2) = 242/44 = 5,5 \text{ ммоль}, m(C) = 5,5 \times 12 = 66 \text{ мг}$$

$$n(H_2O) = 64,8/18 = 3,6 \text{ ммоль}, m(H) = 3,6 \times 2 = 7,2 \text{ мг}$$

$$n(N_2) = 5,60/28 = 0,2 \text{ ммоль}$$

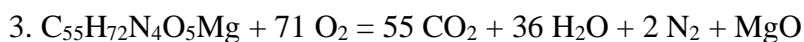
$$n(MgO) = 40/4,00 = 0,1 \text{ ммоль}, m(Mg) = 0,1 \times 24 = 2,4 \text{ мг}$$

$$m(O_2) = 89,2 - 66 - 7,2 - 5,6 - 2,4 = 8 \text{ мг}, n(O) = 8/16 = 0,5 \text{ ммоль.}$$

Соотношение C:H:N:O:Mg = 5,5:7,2:0,4:0,5:0,1 = 55:72:4:5:1, откуда формула хлорофилла:



5 баллов



2 балла

4. Греческое слово «хлорос» означает «зеленый». Отсюда название и хлора и хлорофилла.

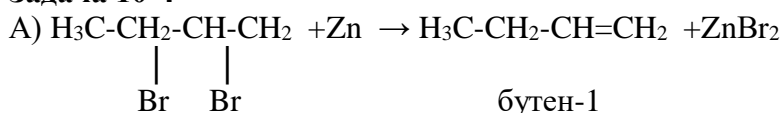
1 балл

5. Самые известные – краситель крови гем (гемоглобин) и производные гема и хлорофилла.

1 балл

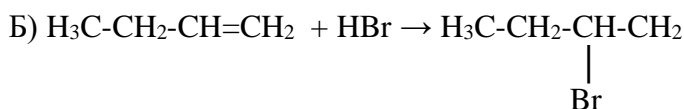
Итого 10 баллов

Задача 10-4



бутен-1

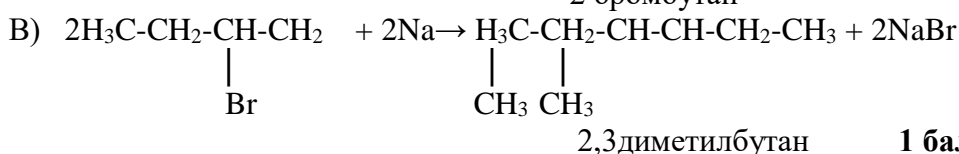
1 балл



$$\begin{array}{c} | \\ \text{Br} \end{array}$$

1 балл

2 бромбутан



2,3диметилбутан

1 балл

Итого 3 балла

Задача 10-5

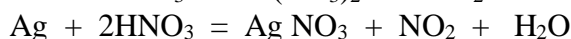
Задача допускает несколько вариантов решений. Один из них такой:

1. Смесь порошков металлов обрабатывают соляной кислотой – растворяется никель:

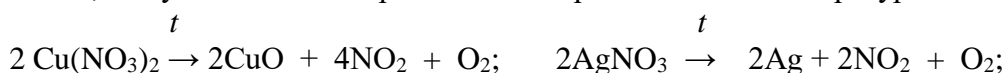
$\text{Ni} + 2\text{HCl} = \text{NiCl}_2 + \text{H}_2$. Раствор отделяют, никель восстанавливают электролизом.

2. Оставшиеся в осадке медь, серебро и золото обрабатывают азотной кислотой.

Медь и серебро растворяются:



3. Осадок золота отделяют. Раствор, содержащий нитраты меди (II) и серебра, упаривают, а сухой остаток прокалывают при высокой температуре:



4. Твердый остаток - смесь CuO и Ag обрабатывают соляной кислотой. Оксид меди (II) растворяется: $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Металлическое серебро отделяют. Из раствора CuCl_2 медь можно восстановить любым подходящим восстановителем или электролизом.

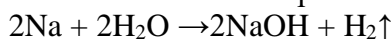
За выделение каждого металла из смеси порошков - 2 балла

Итого: 8 баллов

Задача 10-6

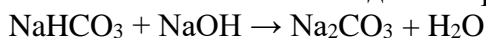
1. Во всех стаканах происходит выделение водорода

1 балл

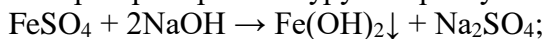


2. В стакане с пищевой содой – образуется средняя соль:

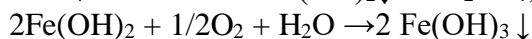
1 балл



3. В стакане с железным купоросом выпадет белый осадок, который будет быстро приобретать бурую окраску за счет окисления кислородом воздуха:

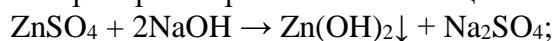


1 балл



2 балла

4. В стакане с цинковым купоросом выпадет осадок гидроксида цинка, который растворится в избытке щелочи:



1 балл

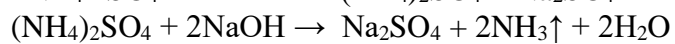


1 балл

5. В стакане с сернокислым аммонием – образование средних солей с последующим выделением аммиака:



1 балл



2 балла

Все элементы ответа записаны неверно

0 баллов

Итого 10 баллов

Общее количества баллов: 48 б.