

Олимпиада по химии (школьный этап)

8 класс

Ответы и решения

Задача №1

1. Удалить магнитом гвозди
2. Растворить оставшуюся смесь водой
3. Слить раствор, останется песок
4. Профильтровать раствор смеси опилок и соли
5. Выпарить воду, останется соль

Задача №2

Богаче хромом бихромат аммония- 41, 3% Э а в сульфате хрома (III)- его 26,5%

Задача №3

Верный ответ : в,г,д

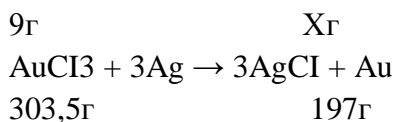
Задача №4

Йод можно вывести: сода + уксусная кислота, или крахмалом

Ржавчину - уксусной кислотой

Жир- бензином

Задача №5



находим массу растворенного вещества AuCl_3

m вещества

$$\omega(\text{вещества}) = \frac{\text{-----}}{\text{m раствора}} \times 100\%$$

m раствора

$$m(\text{вещества}) = \omega(\text{вещества}) * m(\text{раствора}) : 100\%$$

$$m(\text{AuCl}_3) = 3\% * 300\text{г} : 100\% = 9\text{ г}$$

$$M_r(\text{AuCl}_3) = 197 + 35,5 * 3 = 303,5$$

$$m(\text{AuCl}_3) = 1 \text{ моль} * 303,5\text{г/моль} = 303,5\text{ г}$$

составим пропорцию:

$$9\text{г}(\text{AuCl}_3) \text{ ----- } \text{Xг}(\text{Au})$$

$$303,5\text{ г}(\text{AuCl}_3) \text{ ---- } 197\text{г}(\text{Au})$$

$$\text{X} = 9 * 197 : 303,5 = 5,8\text{ г}(\text{Au})$$

Ответ: на волшебной палочке может максимально осесть 5,8 г золота.

Олимпиада по химии

(школьный этап)

9 класс

Ответы и решения

1). $m(\text{спирта}) = 100 \text{ мл} \cdot 0,8 \text{ г/мл} = 80 \text{ г}$ (1 балл)

$m(\text{р-ра}) = 80 \text{ г} + 0,5 \text{ г} = 80,5 \text{ г}$ (1 балл)

$\omega(\text{йода}) = 0,5 \text{ г} / 80,5 \text{ г} = 0,006$ или 0,6% (1 балл)

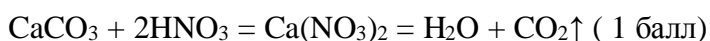
2). Уравнение реакции: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ (1 балл)

$n(\text{H}_2) = 0,25 \text{ моль}$, $n(\text{Zn}) = 0,25 \text{ моль}$ (1 балл)

$m(\text{Zn}) = 16,25 \text{ г}$ (1 балл)

$w(\text{Zn}) = 81,25 \%$, $w(\text{Cu}) = 18,75 \%$ (1 балл)

3). Найдем массу углекислого газа, выделяющегося при взаимодействии HNO_3 и CaCO_3 .
Изменение положения весов будет обусловлено лишь убылью газа.



Рассчитаем мольные количества реагентов и найдем, какое из веществ, вступивших в реакцию, дано в избытке, а какое – в недостатке:

$\nu(\text{CaCO}_3) = m/M = 2/100 = 0,02 \text{ моль}$, $\nu(\text{HNO}_3) = m/M = 10/63 = 0,16 \text{ моль}$. (1 балл)

Кислота дана в избытке, расчет ведем по веществу, взятому в недостатке, – по карбонату кальция:

$m(\text{CO}_2) = 44 \cdot 0,02 = 0,88 \text{ г}$. (1 балл)

Чтобы найти массу газа, выделяющегося при взаимодействии HNO_3 и FeS , запишем уравнение реакции:



Найдем количество сульфида железа (II):

$\nu(\text{FeS}) = 2 / 88 = 0,023 \text{ моль}$ в недостатке

$\nu(\text{HNO}_3) = 0,16 \text{ моль}$ (1 балл)

Найдем массу сероводорода:

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 34 \cdot 0,023 = 0,77 \text{ г (1 балл)}$$

В первом случае масса выделяющегося газа (CO_2) больше, чем во втором случае (выделение H_2S). Поэтому чаша с карбонатом кальция по окончании реакции с азотной кислотой окажется выше. (1 балл) *Ответ.* Чаша весов с добавленным карбонатом кальция по окончании реакции будет выше чаши с добавленным сульфидом железа(II).

4) Раствор едкого натра – по малиновой окраске фенолфталеина. Соляную кислоту – по исчезновению окраски фенолфталеина при приливании кислоты к раствору щелочи. Хлорид натрия – окраска индикатора не изменялась.

За каждое правильно определенное вещество – 1 балл.

Олимпиада по химии (школьный этап)

10 класс

Ответы и решения



$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br})$$

$$1,74 / (14n+2) = 4,11 / (14n+81) \text{ (1 балл)}$$

$$n = 4 \text{ } \underline{\text{C}_4\text{H}_{10}} \text{ (1 балл)}$$



$$m_{\text{теор.}}(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 6,02 / 0,55 = 10,945 \text{ г (1 балл)}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 0,127 \text{ моль } n(\text{C}_3\text{H}_7\text{I}) = 0,254 \text{ моль (1 балл)}$$

$$m(\text{C}_3\text{H}_7\text{I}) = 0,254 \text{ моль} \cdot 170 = 43,18 \text{ г } V(\text{C}_3\text{H}_7\text{I}) = 43,18 / 1,703 = 25,4 \text{ мл (4 балла)}$$

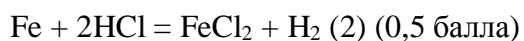
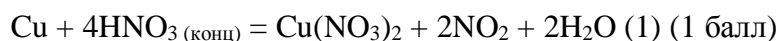


$$n(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 0,75 / 219 = 0,00342 \text{ моль (1 балл)}$$

$$n(\text{Ca}^{2+}) = n(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 0,00342 \text{ моль (1 балл)}$$

$$N(\text{Ca}^{2+}) = 0,00342 \cdot 6,02 \cdot 10^{-23} = 0,02 \cdot 10^{-23} \text{ (1 балл)}$$

4. Уравнения реакций:



По уравнению 1: $n(\text{NO}_2) = 0,2$ моль, $n(\text{Cu}) = 0,1$ моль, $m(\text{Cu}) = 6,4$ г (1 балл)

По уравнению 2: $n(\text{H}_2) = 0,1$ моль, $n(\text{Fe}) = 0,1$ моль, $m(\text{Fe}) = 5,6$ г. (1 балл)

Масса смеси: $6,4 \text{ г} + 5,6 \text{ г} = 12 \text{ г}$ (0,5 балла)

$\omega(\text{Cu}) = 6,4 / 12 = 0,53$ $\omega(\text{Fe}) = 0,47$ (1 балл)

5. Раствор сульфата меди голубого цвета.

Аммиачная селитра растворяется с поглощением теплоты (пробирка холодная).

Гидроксид калия растворяется с выделением теплоты (пробирка теплая).

Карбонат кальция не растворяется.

(за каждое правильно определенное вещество — по 1 баллу)

Олимпиада по химии (школьный этап)

11 класс

Ответы и решения

1) В 100г 5%-ного раствора находится 5г $C_6H_8O_7$. (1 балл)

$$M(C_6H_8O_7) = 192 \text{ г/моль}, M(C_6H_8O_7 \cdot H_2O) = 210 \text{ г/моль}$$

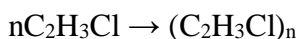
192г $C_6H_8O_7$ содержится в 210 г $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$,

5 г $C_6H_8O_7$ ————— в Xг кристаллогидрата.

X = 5,47г кристаллогидрата потребуется, (1 балл)

100г – 5,47г = 94,53г Воды потребуется 94,53мл. (1 балл)

2). $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$ (по 0,5 балла за каждое уравнение и определенное вещество)



A – метан, Б – ацетилен, В – хлорэтен, Г – поливинилхлорид.

3). Определена молярная масса вещества $M = 1,125 \cdot 40 = 45$ (г|моль) (1балл)

Найдены количества атомов

$$\text{Углерода } n = 0,448 : 22,4 = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$\text{Водорода } n = 2(0,63 : 18) = 0,07 \text{ (моль)}$$

$$\text{Азота } n = 2(0,112 : 22,4) = 0,01 \text{ (моль) (1 балл)}$$

Найдено соотношение атомов в молекуле вещества C_2H_7N (1 балл)

Проверено соответствие молярной массы $M(C_2H_7N) = 45$ г|моль

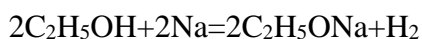
$C_2H_5NH_2$ — этиламин или $(CH_3)_2NH$ – диметиламин (1 балл)

4). 1)Расчёт массы и количества вещества щелочи:

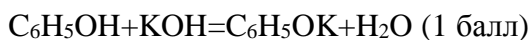
$$m(KOH) = V(p-pa) \cdot w(KOH) \cdot \rho \quad m(KOH) = 25 \cdot 0,4 \cdot 1,4 = 14(\text{г})$$

$$n(KOH) = m(KOH) / M(KOH) \quad n(KOH) = 14 : 56 = 0,25 \text{ моль (1 балл)}$$

2)Реакции, подтверждающие взаимосвязь кислородсодержащих соединений спирта и фенола с металлическим натрием:



3) Реакция нейтрализации, подтверждающая кислотные свойства фенола:



4) Расчёты количества вещества и массы фенола:

$$n(\text{KOH}) = n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,25 \cdot 94 = 23,5 \text{ (г)} \quad (1 \text{ балл})$$

5) Расчёт, исходя из условия задачи, всего количества выделившегося водорода:

$$V(\text{H}_2) = 6,72 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,3 \text{ моль} \quad (0,5 \text{ балла})$$

6) Расчёт, исходя из уравнения реакции, выделившегося из фенола количества водорода:

$$0,25 \text{ моль} : 2 = 0,125 \text{ моль (H}_2) \quad (0,5 \text{ балла})$$

7) Расчёт оставшегося водорода, который выделился из этанола:

$$0,3 \text{ моль} - 0,125 \text{ моль} = 0,175 \text{ моль (H}_2) \quad (0,5 \text{ балла})$$

8) Расчёт количества израсходованного этанола и его массы:

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,175 \cdot 2 = 0,35 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,35 \cdot 46 = 16,1 \text{ (г)} \quad (0,5 \text{ балла})$$

9) Массовые доли веществ в смеси:

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 23,5 / (23,5 + 16,1) = 0,593 \text{ или } 59,3\%$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 100\% - 59,3\% = 40,7\% \quad (1 \text{ балл})$$

5) Используемый реактив – гидроксид меди (II). В растворах глюкозы и глицерина при добавлении $\text{Cu}(\text{OH})_2$ образуется ярко-синее окрашивание, а при нагревании этих пробирок образуется осадок оранжевого цвета только в пробирке с глюкозой. В пробирке с альдегидом при добавлении реактива ярко-синее окрашивание не наблюдается, но при нагревании смеси образуется осадок оранжевого цвета. (План анализа может быть представлен в виде таблицы) (Выбор реактива – 1 балл, распознавание каждого вещества – по 1 баллу.)