**2011 год**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**
**II (муниципальный) этап**

**Ответы**
**10 класс**

**Задание 1.**

**Правильный ответ на тест:**

| № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 | № 6 | № 7 | № 8 | № 9 | № 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 |

**Итого – 10 баллов**

**Задание 2.**

**Решение.**

1. Рассчитаем молярную массу неизвестного газа:

M(газа) = 29-29* 0,034=28 (1 балл)

Такое значение относительной молекулярной массы имеют три газа: азот $N_2$, но он не горит; этилен $C_2H_4$, но он образует воду при горении; оксид углерода(II), удовлетворяющий условию задачи: (1 балл)

$2CO + O_2 = 2C0_2$; (1) (1 балл)

$CO_2 + NaOH = NaHCO_3$. (2) (1 балл)

2. Найдем количество вещества монооксида углерода: 5,6 /22,4 = 0,25 моль (1 балл)

3. Вычислим количество вещества щелочи по уравнению реакции (2):

$n(NaOH) = n(CO_2) -=n(CO) = 0,25$ моль. (1 балл)

4. Найдем объем раствора щелочи: (1 балл)

m(NaOH) = 0,25 моль • 40 г/моль - 10 г;

m р-ра = 10 : 0,1 =100 г

V р-ра = 90,9 мл

**Итого - 7 баллов**

**Задание 3.**

**Решение.**

1. Уравнения реакций:

$CH{\equiv}CH + HCl \rightarrow CH_2{=}CHCl;$ (1) (1 балл)

$CH_2{=}CHCl + HCl \rightarrow CH_3{-}CHCl_2.$ (2) (1 балл)

2. Найдем количество вещества винилхлорида:

$$n_1(C_2H_3Cl) = \frac{1800 \text{ кг}}{62,5 \text{ кг/кмоль}} = 28,8 \text{ кмоль.}$$ (1 балл)

3. Зная массовую долю винилхлорида в полученной смеси, определим массы смеси и оставшегося HCl:

$$m(\text{см.}) = \frac{1800 \text{ кг}}{0,948} = 1898,73 \text{ кг;}$$ (1 балл)

$$m_{ост}(HCl) = 1898,73 \text{ кг} \cdot 0,044 = 83,54 \text{ кг.}$$ (1 балл)

4. Найдем количество вещества дихлорэтана, а также количество вещества винилхлорида и хлороводорода, израсходованных в реакции (2):

$$n(C_2H_4Cl_2) = \frac{1898{,}73 \text{ кг} \cdot 0{,}008}{99 \text{ кг/кмоль}} = 0{,}153 \text{ кмоль};$$ (1 балл)

$$n_2(C_2H_3Cl) = n(C_2H_4Cl_2) = 0{,}153 \text{ кмоль};$$ (1 балл)

$$n_2(HCl) = n(C_2H_4Cl_2) = 0{,}153 \text{ кмоль}.$$ (1 балл)

5. Найдем массу ацетилена

$$n_{общ}(C_2H_3Cl) = n_1(C_2H_3Cl) + n_2(C_2H_3Cl);$$ (1 балл)

$$n_{общ}(C_2H_3Cl) = 28{,}8 \text{ кмоль} + 0{,}153 \text{ кмоль} = 28{,}953 \text{ кмоль};$$ (1 балл)

$$n(C_2H_2) = n_{общ}(C_2H_3Cl) = 28{,}953 \text{ кмоль};$$ (1 балл)

$$m(C_2H_2) = 28{,}953 \text{ кмоль} \cdot 26 \text{ кг/моль} = 752{,}78 \text{ кг}.$$ (1 балл)

6. Определим суммарную массу HC1:

$$n_1(HCl) = n_{общ}(C_2H_3Cl) = 28{,}953 \text{ кмоль};$$ (1 балл)

$m_{общ}(HCl) = m_1(HCl) + m_2(HCl) + m_{ост}(HCl)$ (1 балл)

$m_{общ}(HCl) = 36{,}5$ кг/кмоль • (28,953 кмоль + 0,153 кмоль) + 83,54 кг = 1145,91 кг. (1 балл)

*Ответ:* m(HC1) = 1145,91 кг; $m(C_2H_2)$ = 752,78 кг.

**Итого – 15 баллов**

**Задание 4.**

**Решение.**

1) $CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$ (1 балл)
2) $CO_2 + C = 2CO$ (1 балл)
3) $2\ CO + O_2 = 2CO_2$ (1 балл)
4) $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$ (2 балла)
5) $2C + 2Na \rightarrow Na_2C_2$ (1 балл)
6) $Na_2C_2 + 2HOH \rightarrow 2NaOH + C_2H_2$ (2 балла)

**Итого – 8 баллов**

**Задание 5.**
**Эксперимент.**

Оборудование, реактивы. Вещества в сухом виде: сульфат аммония, сульфат калия и гидрокарбонат натрия, растворы щелочи, кислоты, хлорида кальция, нитрата бария, индикаторы, спиртовка, спички, пробиркодержатель, стакан с водой, пробирки.

**Вариант решения № 1**

1. Во все пробирки добавляем кислоту, определяем гидрокарбонат (вскипание, выделение углекислого газа).

(за признаки реакции и уравнение - 2 балла)

2. В оставшиеся пробирки добавляем щелочь и нагреваем, появляется запах аммиака, меняется

цвет индикатора. (за признаки реакции – 2, уравнение - 1 балл)
3. Сульфат калия распознаем с помощью раствора соли бария: появляется осадок.
(за признаки реакции и уравнение - 2 балла)

**Итого – 7 баллов**

**Вариант решения № 2**
1). Взять сухие соли: сульфат аммония, сульфат калия и гидрокарбонат натрия.

2). Осуществляем пробу кислотой: в пробирке с гидрокарбонатом натрия наблюдаем вскипание.
(за определение и уравнение - 2 балла)

3). Осуществляем пробу водой: все соли растворимы. (1 балл)

4). Определяем реакцию среды солей: сульфат аммония – кислая, сульфат калия – нейтральная.
(за определение и уравнение реакции 2+ 2 балла)

**Итого – 7 баллов**

**Вариант решения № 3**
1). Взять сухие соли: сульфат аммония, сульфат калия и гидрокарбонат натрия. Провести пробы с водой: все соли растворимы. (1 балл)

2). Определяем РН среды (сульфат аммония < 7, сульфат калия = 7, гидрокарбонат натрия > 7)
(6 баллов)

**Итого – 7 баллов**

***Информация для учителя, ответственного за эксперимент: рекомендуем предварительно приготовленные растворы солей проверить на реакцию среды с целью более четкой картины окраски индикатора.***

**Максимальное количество баллов: 47 баллов.**