

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии 2017/2018 учебный

год.  
7 класс

Задания и ответы

Задача 7-1

Ученик в гараже обнаружил коробку, в которой находились строительный песок, сахарный песок, парафин, железные опилки. Как ученику разделить эту смесь веществ?

*Решение.* 1. С помощью магнита выделим из смеси железо и прильём к смеси воду (1 балл).  
3. Парафин нерастворим в воде. Его можно аккуратно собрать с ее поверхности (2 балла). 4. Сахар растворился в воде. Отделяем водный раствор сахара от песка при помощи фильтрования (1 балла).  
5. Выпаривая воду, получаем сахар (1 балл).

**Итого: 5 баллов**

Задача 7-2

Начав движение с верхней левой клетки и передвигаясь по горизонтали (налево и направо) или по вертикали (вверх или вниз), пройдите все клетки таким образом, что бы из букв приведенных в клетках, получилось правило по мерам предосторожности при обращении с химическими реактивами. Каждая клетка может быть использована только один раз.

П	У	С	Н	Р	Е	В	А	Е	Й
Р	К	Р	А	Г	Д	И	Ж	М	Л
О	Б	И	Д	Ю	К	О	Й	О	А
А	Ж	Р	Е	Ь	Т	С	О	Т	Б
Т	И	Е	М	В	О	Р	У	С	О
Ь	Т	С	Е	С	Т	О	Н	Е	М
О	Е	Р	Т	Т	О	И	Я	Б	Й
Т	В	Р	О	В	А	Р	И	Щ	Е

**Ответ:** Пробирку с нагреваемой жидкостью (2 балла) держать отверстием (1 балл) в сторону (1 балл) от себя и от товарищей (1 балл).

**Итого: 5 баллов**

Задача 7-3

а) Молекула вещества X состоит из атомов двух элементов – N и O. Масса атома N равна 14 условных единиц, а атома O – 16 у. е. Масса молекулы вещества X составляет 92 у. е. Сколько атомов N и O входят в состав молекулы X?

б) Вещество Y состоит из тех же атомов, что и X, но молекула вещества Y в два раза легче, чем молекулы вещества X. Сколько атомов N и O входят в состав молекулы вещества Y?

*Решение а)* 2 атома N и 4 атома O – (6 баллов);

*б)* 1 атом N и 2 атома O – (4 балла).

**Всего – 10 баллов.**

**Задача 7-4.**

В состав человеческого организма входит в среднем по массе 65% кислорода, 18% углерода, 10% водорода, 0,15% натрия и 0,15% хлора. Расположите выше названные химические элементы в порядке уменьшения числа их атомов, содержащихся в организме человека.

РЕШЕНИЕ.

1) Расчет количества вещества атомов каждого элемента по формуле

$$n(\text{Э}) = m(\text{Э})/Ar(\text{Э}) \quad 1 \text{ балл}$$

$$n(\text{O}) = m(\text{O})/Ar(\text{O}) = 65:16=4,06 \text{ моль атомов кислорода} \quad 1 \text{ балл}$$

$$n(\text{C}) = m(\text{C})/Ar(\text{C}) = 18:12= 1,5 \text{ моль атомов углерода} \quad 1 \text{ балл}$$

$$n(\text{H}) = m(\text{H})/Ar(\text{H}) = 10:1=10 \text{ моль атомов водорода} \quad 1 \text{ балл}$$

$$n(\text{Na}) = m(\text{Na})/Ar(\text{Na}) = 0,15:23=0,065 \text{ моль атомов натрия} \quad 1 \text{ балл}$$

$$n(\text{Cl}) = m(\text{Cl})/Ar(\text{Cl}) = 0,15:35,5=0,0042 \text{ моль атомов хлора} \quad 1 \text{ балл}$$

2) Число атомов элемента связано с количеством вещества элемента прямо пропорционально.

Сравнивая величины количества вещества атомов каждого элемента, получаем, что в порядке уменьшения атомы располагаются в следующей последовательности: *водород, кислород, углерод, натрий, хлор* 3 балла

**Итого:****10 баллов**

**Задача 7-5.** Атмосфера планеты Уран состоит из трёх газообразных веществ **А**, **Б**, **В**. Об этих веществах нам известно следующее:

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
Масса молекулы вещества легче молекулы кислорода в	<b>2 раза</b>	<b>16 раз</b>	<b>8 раз</b>
Продукты взаимодействия с кислородом	Углекислый газ и вода	Вода	Не взаимодействуют
Объемные доли в атмосфере Урана	<b>2 %</b>	<b>83%</b>	<b>15%</b>

1) Определите, какие вещества входят в состав атмосферы Урана.

2) Запишите уравнения реакций взаимодействия газов А и Б с кислородом.

3) Содержатся ли вещества А, Б, В в атмосфере Земли?

4) Найдите массовые доли газов А, Б, В в атмосфере Урана.

**Решение:** 1)  $Mr(\text{A})/ Mr(\text{O}_2) = 1/2$ ;  $Mr(\text{A})/ 32 = 1/2$ ;  $Mr(\text{A})= 16$ 

Так как при горении образуются углекислый газ и вода, то исходное вещество состоит из атомов углерода и водорода, т.к  $Mr(\text{A})= 16$ , то **А-CH<sub>4</sub>** 1 балл

$$Mr(\text{Б})/ Mr(\text{O}_2) = 1/16$$
;  $Mr(\text{Б})/ 32 = 1/16$ ;  $Mr(\text{Б})= 2$  1 балл

Так как при горении образуются только вода, то исходное вещество состоит из атомов водорода, т.к  $Mr(\text{Б})= 2$ , то **Б – H<sub>2</sub>** 2 балла

$$Mr(\text{В})/ Mr(\text{O}_2) = 1/8$$
;  $Mr(\text{В})/ 32 = 1/8$ ;  $Mr(\text{В})= 4$  1 балл

Так как с кислородом не взаимодействует и имеет  $Mr(\text{В})= 4$ , то **В - He** 2 балла

3) в атмосфере Земли содержится только гелий 1 балл

4) Рассмотрим 1моль газовой смеси, тогда  $n(\text{CH}_4) = 0,02$  моль,  $n(\text{H}_2) = 0,83$  моль,  $n(\text{He}) = 0,15$  моль. 2 балла

$$m(\text{CH}_4) = 0,02 \text{ моль} \times 16\text{г/моль} = 0,32\text{г} \quad 1 \text{ балл}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,83 \text{ моль} \times 2\text{г/моль} = 1,66\text{г} \quad 1 \text{ балл}$$

$$m(\text{He}) = 0,15 \text{ моль} \times 4\text{г/моль} = 0,6\text{г} \quad 1 \text{ балл}$$

$$m(\text{CH}_4) + m(\text{H}_2) + m(\text{He}) = 2,58\text{г} \quad 1 \text{ балл}$$

$$\omega(\text{CH}_4) = 0,32\text{г}/2,58\text{г} \times 100\% = 12,4\% \quad 1 \text{ балл}$$

$$\omega(\text{H}_2) = 1,66\text{г}/2,58\text{г} \times 100\% = 64,3\% \quad 1 \text{ балл}$$

$$\omega(\text{He}) = 0,6\text{г}/2,58\text{г} \times 100\% = 23,3\% \quad 1 \text{ балл}$$

**Итого: 20 баллов**