

**Комитет образования и науки Курской области**  
**Задания для муниципального этапа всероссийской олимпиады**  
**школьников по химии в 2015/2016 учебном году**  
**8 класс**

**РЕШЕНИЕ**

**Задание 8-1. (7 баллов)**

Определите, в каких фразах говорится о химическом элементе, а в каких – о простом веществе. Верному утверждению в таблице соответствует буква. Выберите эти буквы и составьте из них фамилию ученого–естествоиспытателя. Какой закон носит имя этого ученого (приведите формулировку).

	Химический элемент	Простое вещество
кальций необходим для роста клеток	Р	К
азот входит в состав воздуха	М	О
натрий входит в состав глауберовой соли	О	Е
натрий растворяется в ртути с образованием амальгамы	И	Д
кислород необходим для дыхания	Я	А
хлор получают электролизом расплава поваренной соли	Л	Г
капуста содержит около 0,08% серы	А	Б
фтор входит в состав зубной эмали	В	Н

**Решение.**

**Ученый** – Авогадро (5 баллов).

**Закон:** Равные объемы различных газов при одинаковых условиях содержат одинаковое число молекул (2 балла).

**Задание 8-2. (4 балла)**

Какие химические элементы названы в честь стран? Приведите не менее четырех названий. Укажите количество протонов и нейтронов, содержащихся в ядрах атомов, названных вами элементами.

**Решение.**

Рутений (Ru) – назван в честь России; протонов 44, нейтронов 57 (1 балл).

Полоний (Po) – в честь Польши; протонов 84, нейтронов 37 (1 балл).

Франций (Fr) – в честь Франции; протонов 87, нейтронов 35 (1 балл).

Германий (Ge) – в честь Германии; протонов 32, нейтронов 40 (1 балл).

За каждый правильный ответ – 0,5 балла, всего 4 балла.

**Задание 8-3. (7 баллов)**

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

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

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

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

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

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

2) Число атомов элемента прямопропорционально количеству вещества элемента (1 балл). Сравнивая величины количества вещества атомов каждого элемента, получаем, что в порядке уменьшения атомы располагаются в следующей последовательности: *водород, кислород, углерод, натрий, хлор.* (1 балл).

**Задание 8-4. (10 баллов)**

Вещество состоит из двух элементов, в его молекуле – 5 атомов. Масса одного из атомов в 3 раза больше суммарной массы всех остальных атомов. Определите формулу вещества.

**Решение.**

Обозначим тяжелый атом X, а легкий Y, тогда формула вещества –  $\text{XY}_4$ . Соотношение масс:  $m(\text{X}) / (4m(\text{Y})) = 3$ , откуда  $m(\text{X}) = 12m(\text{Y})$ , или  $\text{Ar}(\text{X}) = 12\text{Ar}(\text{Y})$ . Этому соотношению удовлетворяют C и H. Формула –  $\text{CH}_4$ .

За формулу  $\text{XY}_4$  - 5 баллов.

За формулу  $\text{CH}_4$  - 5 баллов.

**Ответ.**  $\text{CH}_4$ .

**Задание 8-5. (8 баллов)**

Каждый из трех одинаковых (по массе и по объёму) сосудов наполнен одним из газов: водород, гелий и неизвестный газ X. Массы этих сосудов, заполненных указанными газами: 45,7 г, 45,9 г и 48,7 г.

а). Какой будет масса такого сосуда, заполненного воздухом?

б). Что представляет собой газ X?

в). Как экспериментально можно проверить Ваше решение в отношении X?

**Решение.**

1). Сосуды имеют одинаковый объем, следовательно, содержат одинаковые количества газов. Пусть количество газообразных веществ равно x (1 балл).

2). Наименьшая масса (45,7 г) соответствует сосуду, заполненному водородом, масса 45,9 г — гелием (1 балл).

3). Пусть масса сосуда m г, тогда

$$\begin{cases} m+2x = 45,7 \\ m+4x = 45,9 \end{cases} \quad (2 \text{ балла})$$

4). Масса сосуда без газа — 45,5 г, количество газа в сосуде — 0,1 моль, масса сосуда, заполненного воздухом:  $45,5 + 29 \times 0,1 = 48,4 \text{ г}$  (1 балл)

5). Масса газа X:  $48,7 - 45,5 = 3,2 \text{ г}$  (1 балл)

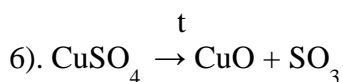
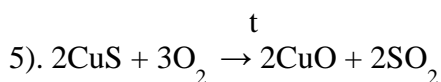
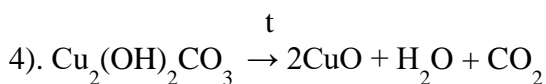
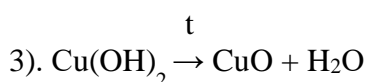
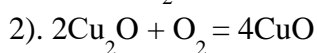
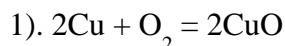
6). Молярная масса газа X:  $M(\text{X}) = 3,2 / 0,1 = 32 \text{ г/моль}$ , следовательно, газ X — кислород (1 балл)

7). Для экспериментальной проверки следует провести качественную на кислород — внести в сосуд с газом тлеющую лучинку. Если газ X — кислород, лучинка вспыхивает (1 балл).

**Задание 8-6. (5 баллов)**

Напишите не более 5 уравнений реакций получения оксида меди двухвалентной. Одно из исходных веществ во всех реакциях должно принадлежать к разным классам веществ.

**Решение.**



За каждое уравнение по 1 баллу, но не более 5.

**Задание 8-7. (8 баллов)**

Ученик 6 класса, который еще не изучает химию и не знаком с правилами поведения в химической лаборатории, случайно уронил 3 банки с веществами: 1)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 2)  $\text{CuO}$ , 3)  $\text{Cu}$ . Банки разбились, вещества перемешались. Предложите способ, позволяющий извлечь из смеси (выделить в чистом виде) максимальное число компонентов.

**Решение.**

1) Обработать водой: сульфат меди растворится, оксид меди и медь — не растворяются (1 балл).

2) Отфильтровать: на фильтре останется смесь оксида меди и меди (1 балл).

3) Раствор медного купороса оставить на несколько суток для кристаллизации (1 балл).

4) Остаток оксида меди и меди обработать раствором соляной кислоты: медь остается, оксид переходит в раствор в виде хлорида (кислота может быть другой) (1 балл).

5) Хлорид меди отделить от меди фильтрованием, из раствора осадить гидроксид (2 балла).

6) Гидроксид меди прокалить (2 балла).