

1. ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ 2014/15

1.1. Отборочный (районный) этап

8 класс

1-1. Лаборатория получила для исследования твердое вещество серебристо-белого цвета. Было установлено, что оно:

- имеет плотность $2,7 \text{ г/см}^3$; легко изменяет свою форму при ударе;
- не растворяется в воде, но растворяется в кислоте.

Количество атомов в образце, взятом в форме куба с длиной ребра 2 см, равно $4,8 \cdot 10^{23}$. Определите состав данного вещества (ответ подтвердите расчетами). К физическим или химическим свойствам относятся указанные в задании характеристики?

1-2. Лаборатория получила для исследования твердое вещество серебристо-белого цвета. Было установлено, что оно:

- имеет плотность $1,8 \text{ г/см}^3$;
- легко изменяет свою форму при ударе;
- не растворяется в холодной воде, но растворяется в кислоте.

Количество атомов в образце, взятом в форме прямоугольного параллелепипеда с длиной ребер 2 см, 2 см и 3 см, равно $5,4 \cdot 10^{23}$. Определите состав данного вещества (ответ подтвердите расчетами). К физическим или химическим свойствам относятся указанные в задании характеристики?

2-1. Элементы **A**, **B** и **C** находятся в одном периоде. **A** – самый распространенный в земной коре элемент, он может образовывать с **B** и **C** соединения состава B_2A_5 и CA . Элемент **B** образует газообразное простое вещество, его название переводится с древнегреческого как «безжизненный». В атоме элемента **C** количество электронных слоев равно числу электронов на внешнем уровне его атома. Соединение всех трех элементов – соль с брутто-формулой CB_2A_6 . Назовите все три элемента, приведите формулы указанных соединений, назовите их и укажите принадлежность к классам неорганических веществ.

2-2. Элементы **A**, **B** и **C** находятся в одном периоде. В атоме элемента **A** количество электронных слоев в два раза меньше, чем число электронов на внешнем уровне его атома. **C** – самый распространенный в земной коре элемент, он образует с **A** и **B** соединения состава AC_2 и B_2C . Элемент **B** образует простое вещество – металл, который можно разрезать ножом, а в соединении с **A** и **C** – соль с брутто-формулой B_2AC_3 . Назовите все три элемента, запишите формулы указанных соединений, назовите их и укажите принадлежность к классам неорганических веществ.

3-1. Подъемная сила шарика зависит от плотности содержащегося в нем газа. Два шарика заполнили смесями газов, состоящими из 90% гелия, 10% азота (по объему) и 80% водорода, 20% азота (по объему), соответственно. Какой из шариков обладает большей подъемной силой? Ответ поясните.

3-2. Подъемная сила шарика зависит от плотности содержащегося в нем газа. Два шарика заполнили смесями газов, состоящими из 95% гелия, 5% азота (по объему) и 72% водорода, 28% азота (по объему), соответственно. Какой из шариков обладает большей подъемной силой? Ответ поясните.

4-1. Загрязнение Мирового океана – одна из основных экологических проблем современности. Рассчитайте, какую площадь в океане может занять мономолекулярная (толщиной в одну молекулу) пленка, получившаяся при разливе 120 кг бензина? Основным компонентом бензина считать изооктан (формула C_8H_{18}), а площадь, занимаемую в пленке одной молекулой, принять равной $2 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$.

4-2. Загрязнение Мирового океана – одна из основных экологических проблем современности. Рассчитайте, какую площадь в океане может занять мономолекулярная (толщиной в одну молекулу) пленка, получившаяся при разливе 80 кг керосина? Основным компонентом керосина считать н-додекан (формула $C_{12}H_{26}$), а площадь, занимаемую в пленке одной молекулой, принять равной $2 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$.

5-1. Навеску 3,2 г кристаллической серы сожгли в кислороде, продукты растворили в избытке аммиачной воды. Полученный раствор осторожно упарили до получения сухого остатка. Напишите уравнения протекавших реакций, рассчитайте массу сухого остатка.

5-2. Навеску 3,1 г красного фосфора сожгли в избытке кислорода, продукты растворили в избытке аммиачной воды. Полученный раствор осторожно упарили до получения сухого остатка. Напишите уравнения протекавших реакций, рассчитайте массу сухого остатка.