



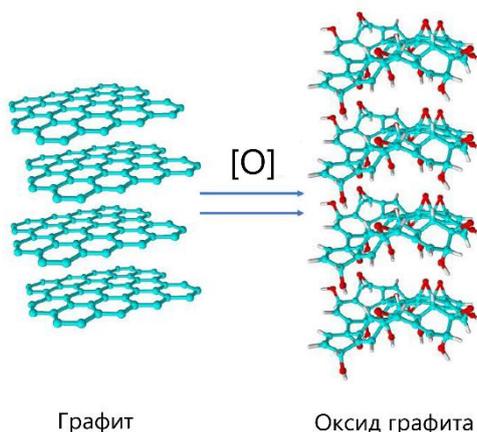
**Комплекс предметов «химия, физика, математика, биология»
 для школьников 5 – 9 классов (заключительный этап)
 Химия. Вариант II**

Задача 1. Сверхпроводник (5 баллов)

Одним из самых известных высокотемпературных сверхпроводящих материалов является соединение $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6,8}$, которое впервые было синтезировано взаимодействием карбонатов иттрия, бария и меди при нагревании в присутствии кислорода.

1. Рассчитайте молярную массу $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6,8}$. **(2 балла)**
2. Определите массу m сверхпроводящей плёнки из $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6,8}$, если её площадь $S = 15 \text{ см}^2$ и толщина $h = 400 \text{ нм}$. Плотность $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6,8} \rho = 6,3 \text{ г/см}^3$. **(3 балла)**

Задача 2. Оксид графита (5 баллов)



Оксид графита – материал, который получают окислением графита, например, концентрированной азотной кислотой. В отличие от графита, состоящего только из атомов углерода, оксид графита содержит некоторое число атомов кислорода, которое зависит от условий синтеза. Формулу оксида графита условно записывают как C_xO , где x – не обязательно целое число. В одном из образцов оксида графита, по данным анализа, отношение масс $m(\text{C}) / m(\text{O}) = 1,86$.

1. Найдите x с точностью до сотых. Приведите расчёт. **(3 балла)**
2. Считая, что кислород входит только в состав групп , рассчитайте, сколько процентов атомов углерода связаны с атомами кислорода. **(2 балла)**

Задача 3. Наночастицы золота (5 баллов)

Наночастицы золота имеют множество потенциальных медицинских приложений, от доставки лекарств до фотодинамической и радиационной терапии. Нанопорошок золота состоит из одинаковых сферических наночастиц радиусом 4.5 нм и имеет массу 5.91 г. Найдите число наночастиц в порошке. Радиус атома золота примите равным 0.15 нм.

Объем шара: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$.

Задача 4. Регенерация кислорода (10 баллов)

Один из способов регенерации кислорода в замкнутых пространствах состоит в применении твёрдого бинарного соединения X, связывающего углекислый газ в результате химического взаимодействия. Известно, что соединение X содержит 45 масс.% кислорода.

1. Определите формулу соединения X. Ответ подтвердите расчётом. **(3 балла)**
2. Предложите метод синтеза соединения X. Напишите уравнение реакции. **(1 балл)**
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия соединения X с углекислым газом, в результате которого происходит регенерация кислорода. **(2 балла)**
4. Определите минимальную массу соединения X, которую надо взять на борт космической станции для работы пятерых космонавтов в течение трёх суток. Один космонавт в течение суток выдыхает 500 л CO₂, температура на борту станции 25°C, давление 1 атм. **(4 балла)**