

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников  
2023 – 2024 учебный год

Химия, 7 - 8 класс

Задания теоретического тура (40 баллов)

Уважаемые участники олимпиады! Прежде всего, внимательно ознакомьтесь с условиями всех задач и решайте их в любом порядке по мере возрастания их сложности, начиная с самой простой, на Ваш взгляд, задачи. **Желательно, но не обязательно решать все задачи. Выбирайте те, что вам по силам!** Помните, что в каждой задаче оцениваются все разумные промежуточные результаты, ведущие к правильному ее решению. Желательно, чтобы каждый этап решения и вычислительный прием имели словесное обоснование.

1 Атмосфера одной из планет состоит на 60 % из метана и на 40 % из азота. Приведите три примера газа, которые можно использовать для заполнения азростата на этой планете? Ответ подтвердите расчётами. **(6 баллов)**

2 Масса одной молекулы простого вещества равна  $7,9708 \cdot 10^{-23}$  г. Определите формулу вещества. Как оно называется, как его можно получить и как оно образуется в природе, какие его свойства вам известны? **(5 баллов)**

3 Главная роль металла «А» в нашем организме определяется тем, что он входит в состав гемоглобина, который отвечает в крови за перенос молекул кислорода от легких к тканям организма, и входит в состав десятков важных ферментов, тем самым выполняя множество важных функций. Дефицит этого металла в организме может привести к развитию серьезных заболеваний.

В 100 г яблок содержится 2,8 мг элемента «А».

- 1 О каком металле идет речь и в какой форме он присутствует в молекуле гемоглобина?
- 2 Рассчитайте число атомов этого элемента в яблоке массой 200 г.
- 3 Сколько яблок массой 200 г каждое, надо съесть человеку, чтобы в организм попало  $3,01 \cdot 10^{20}$  атомов этого элемента?

**(10 баллов)**

4 Самый тяжелый при комнатной температуре газ состоит всего из двух элементов. Его молекула имеет относительную молекулярную массу 298 а.е.м. и включает 7 атомов. Атомная масса более тяжелого элемента составляет 61,7 % от молярной массы газа. Установите формулу газа. **(5 баллов)**

5 Жидкий азот – это бесцветная жидкость, применяемая в технике и на производстве для глубокого охлаждения (его температура кипения:  $-195,75$  °С, плотность при этой температуре: 0.808 г/мл). Его получают путём сжижения воздуха и дальнейшей перегонки полученной жидкости, содержащей азот, кислород, аргон. Рассчитайте, какой объем воздуха (при нормальных условиях) необходим для получения из него 10 литров жидкого азота. **(7 баллов)**

**6 Экспериментальная задача.** Дана смесь трех веществ – речного песка и кристаллов хлорида натрия и хлорида бария. Как химическим путем выделить из этой смеси индивидуальные компоненты в твердом виде? Составьте и обоснуйте схему разделения, запишите уравнения реакций, проведите разделение. **(7 баллов)**