

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского**

Всероссийская олимпиада школьников по химии

Муниципальный (районный) этап

15 ноября 2016 года

8 класс

Задача 1.

Золото, серебро, бронза... Спортсмен точно знает цену этим трем видам медалей. Но с точки зрения химика один из трех перечисленных материалов для медалей принципиально отличается от двух других.

Напишите, какой из перечисленных выше материалов отличается от двух других. В чем состоит это отличие?

(22 балла)

Задача 2.

В лаборатории получены наночастицы железа. Плотность железа равна 7.87 г/см^3 . Примите, что наночастицы имеют форму куба с длиной ребра 10 нм. Рассчитайте число атомов железа в такой наночастице.

(28 баллов)

Задание 3.

Для высушивания вымытых стаканов их традиционно переворачивают вверх дном. Вода стекает, и стакан далее постепенно высыхает в таком положении. Юный химик Савелий для ускорения высыхания предложил переворачивать стакан вниз дном, как только стечет вода. Он считал, что пары воды, смешиваясь с воздухом, делают воздух легче. Поэтому влажный воздух быстрее покидает стакан, вытесняясь сухим, более тяжелым воздухом. Следовательно, в положении вниз дном стакан, согласно Савелию, высохнет быстрее.

Напишите, прав ли Савелий, действительно ли влажный воздух легче сухого.

(22 балла)

Задание 4.

В домашнем хозяйстве без этикеток оказались четыре белых порошка, а именно, поваренная соль, мел, алебастр (жженный гипс) и сода. Нужно определить природу этих порошков, но из подручных средств имеется только вода и раствор уксуса.

Напишите, каким испытаниям нужно подвергнуть порошки, чтобы распознать их, не обращая при этом к вкусу и запаху. Перечислите наблюдаемые явления в каждом из испытаний.

(28 баллов)

Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный (районный) этап
15 ноября 2016 года
8 класс
Решение задач

Задание 1

Среди перечисленных материалов от двух других (золота и серебра) отличается бронза.

Золото и серебро – индивидуальные простые металлические вещества.
Бронза – смесь (сплав) двух металлов (меди и олова).

Задание 2

Длина ребра куба $a = 10 \text{ нм} = 10^{-8} \text{ м} = 10^{-6} \text{ см}$.

Объем куба $V = a^3 = 10^{-18} \text{ см}^3$.

Масса наночастицы кубической формы

$m = \rho V = 7.87 \text{ г/см}^3 \cdot 10^{-18} \text{ см}^3 = 7.87 \cdot 10^{-18} \text{ г}$.

Масса атома железа

$m_0 = M/N_A = 56 \text{ г/моль} / 6.02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль} = 9.30 \cdot 10^{-23} \text{ г}$.

Число атомов железа в частице

$N = m/m_0 = 7.87 \cdot 10^{-18} \text{ г} / 9.30 \cdot 10^{-23} \text{ г} = 84600$.

Задание 3

Сухой воздух представляет собой смесь газов, в основном, азота и кислорода, и характеризуется молярной массой 29 г/моль. Влажный воздух содержит пары воды – компонента с молярной массой 18 г/моль, меньшей чем у сухого воздуха. Следовательно, насыщение воздуха парами воды снижает молярную массу воздуха и делает воздух легче. Савелий прав.

Задание 4

Поваренная соль хорошо растворяется в воде, при добавлении уксуса растворы смешиваются, газ не выделяется.

Мел плохо растворяется в воде, при действии уксуса выделяются пузырьки бесцветного газа, мел переходит в раствор.

Алебастр плохо растворяется в воде, при добавлении уксуса газ не выделяется, осадок не растворяется.

Сода растворяется в воде, при действии уксуса выделяются пузырьки газа из раствора.

Рекомендации по оценке решения

Задание 1	
За указание на бронзу	12 баллов
За указание на то, что бронза является сплавом	10 баллов
Всего	22 балла
Задание 2	
За расчет объема куба	7 баллов
За расчет массы наночастицы	7 баллов
За расчет массы атомов железа	7 баллов
За расчет числа атомов железа в наночастице	7 баллов
Всего	28 баллов
Задание 3	
За приведение молярной массы воздуха	6 баллов
За приведение молярной массы воды	6 баллов
За вывод о том, что влажный воздух легче сухого	10 баллов
Всего	22 балла
Задание 4	
За наблюдаемые явления (4 образца) – по 7 баллов	28 баллов
Всего	28 баллов
Максимальная возможная оценка	100 баллов