

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников  
по химии  
2021 -2022 учебный год  
8 класс**

**Максимальный балл – 46 баллов**

**Задание 8.1.**

В 1883 году французским писателем Луи Буссенаром был написан приключенческий роман «Похитители бриллиантов». Приводим отрывок из этого романа. «Пожар пылал несколько часов подряд. Пещера превратилась в настоящую печь по обжигу известняка. Неслыханной силы пламя обожгло весь известковый пласт. Под действием огня известняк разложился, получилось именно то, что называется негашеной известью. Оставалось только, чтобы на неё попало известное количество воды. Так и случилось. Ливень, который последовал за грозой, залил всю эту огромную массу негашёной извести. Она разбухла, стала с непреодолимой силой распирать сжимающий её уголь и выталкивать его по направлению к пропасти... Скалы, деревья, клад, мумии – всё исчезло в мгновение ока...».

Вопросы

1. Написать формулы и систематические названия веществ, о которых идёт речь в данном отрывке.
2. Написать уравнения химических реакций, о которых идёт речь в данном отрывке.
3. Используя уравнение для расчета энергии Гиббса ( $\Delta G$ ), оценить, какая температура в  $^{\circ}\text{C}$  могла быть в пещере, когда произошло разложение известняка (реакция возможна в случае отрицательного значения  $\Delta G$ ).

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S,$$

где  $\Delta H$  – изменение энтальпии реакции, то есть энергия системы, которую можно перевести в теплоту;

$\Delta S$  – изменение энтропии реакции, мера неупорядоченности частиц, входящих в систему;

$T$  – температура в  $^{\circ}\text{K}$

Значения данных величин для реакции разложения известняка при стандартных условиях:  $\Delta H_{298\text{K}} = 178 \text{ кДж}$ ;  $\Delta S_{298\text{K}} = 161 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$

Зависимостью  $\Delta H$  и  $\Delta S$  от температуры можно пренебречь. (6 баллов)

**Задание 8.2.**

В химической лаборатории ученик в колбу налил по 200 мл следующих растворов: гидроксида натрия, соляной кислоты, азотной кислоты, нитрата серебра, хлорида натрия. Все растворы имели одинаковую молярную концентрацию – 0,5 моль/л. Написать молекулярные и ионные уравнения возможных реакций и рассчитать молярную концентрацию ионов, оставшихся в растворе. (12 баллов)

**Задание 8.3.**

Простое вещество массой 8,4 г содержит  $9,03 \times 10^{22}$  атомов элемента X. Данный элемент образует соединение  $X_2Y_3$ . 0,1 моль соединения  $X_2Y_3$  имеет массу 16 г. Определить элементы X и Y. (6 баллов)

**Задание 8.4.**

Малахит прокалили в открытом сосуде, после окончания реакции на дне сосуда осталось вещество А черного цвета. К данному веществу добавили раствор серной кислоты, при этом вещество А растворилось, образовался раствор голубого цвета. После окончания реакции к полученному раствору добавили раствор едкого натра, образовался осадок Б голубого цвета, его прокалили, получив снова вещество А. Осадок отделили и обработали горячей струей водорода, по окончанию реакции образовалось простое вещество – металл желтого цвета.

- 1) Напишите формулы и систематические названия всех веществ, указанных в условии задачи.
- 2) Напишите уравнения реакций превращения веществ, которые описаны в условии задачи (10 баллов)

### **Задание 8.5 (мысленный эксперимент)**

Дано пять водных раствора следующих веществ: фторид калия, хлорид калия, бромид калия, иодид калия, гидроксид калия.

1. Предложите один реактив, с помощью которого можно распознать каждое из предложенных веществ.
2. Укажите признаки реакций, которые можно наблюдать в процессе проведения экспериментов.
3. Напишите краткие (сокращённые) ионные уравнения реакций, объясняющие наблюдаемые явления. (12 баллов)