

**Межрегиональная олимпиада школьников**  
**«Будущие исследователи – будущее науки» - 2020. Финальный тур.**  
*Время на выполнение заданий – 180 минут*  
**9 класс**

**Задача 9-1**

При взаимодействии бинарного соединения **A** массой 2.1 г с водой выделяется 2.24 л газа (н.у.) и образуется бесцветный водный раствор вещества **B**. Добавление к этому раствору кислоты **C** приводит к образованию осадка вещества **D**, содержащего 18.60% (масс.) серы, 2.33% водорода, 55.81% кислорода и элемент **E**. При прокаливании при температуре 120°C вещество **D** теряет 15.70% исходной массы, а при температуре 200°C – 20.93%. В результате прокаливании образуются соединения **F** и **G** соответственно.

1. Установите химические формулы **A – G**. Приведите необходимые расчеты.
2. Напишите уравнения химических реакций, упомянутых в тексте задачи.
3. Как называют и где используют продукт **F**? Какое свойство обуславливает его использование? Почему для этой цели не подходит продукт **G**?

**Задача 9-2**

Учитель химии загадал устойчивое в индивидуальном состоянии неорганическое соединение **X** и отдельно каждому из трех учеников дал комментарии по этому соединению.

Первому ученику: «Молекула соединения **X** состоит из атомов водорода, кислорода и одного атома элемента третьего периода Периодической системы, который имеет наивысшую для него степень окисления».

Второму ученику: «**X** является единственным продуктом реакции соответствующего оксида с водой, причем из 1 моль воды и 1 моль оксида образуется 1 моль соединения **X**. Атомная масса тяжелого элемента, входящего в состав **X**, меньше 35 а.е.м.».

Третьему ученику: «**X** не содержит атомов металлов, а его молярная масса меньше 100 г/моль. При реакции с баритовой водой водный раствор соединения **X** дает осадок».

Поразмыслив над своими подсказками, ребята по очереди дали такие ответы, причем каждый сначала прокомментировал свою подсказку.

Первый ученик: «На основе своей подсказки я могу предложить девять вариантов ответа относительно соединения **X**».

Второй ученик: «С помощью только своей подсказки я могу предложить три варианта ответа, но на основе своей подсказки и рекомендации первого ученика я утверждаю, что вариантов ответа – два».

Третий ученик: «На основе своей подсказки и таблицы растворимости я могу предложить шесть вариантов ответа. Когда я услышал подсказку первого ученика, то мое количество вариантов уменьшилась до двух. А когда стала известна подсказка второго ученика, то у меня остался единственный вариант ответа относительно соединения **X**».

1. Не ошиблись ученики в количествах вариантов ответов? Напишите все варианты ответов соединения **X**, которые подразумевали ученики во время каждого этапа рассуждений. Ответ поясните.
2. Установите соединение **X**.
3. Напишите все уравнения реакций для каждого из вариантов ответа, которые упоминаются в условии задачи.
4. Не достаточно ли было лишь двух подсказок, чтобы установить соединение **X**?

При решении задачи пользуйтесь таблицей растворимости.

**Задача 9-3**

Из дома на мороз вынесли литровые бутылки из стекла или пластика, пустые или с водой, плотно или неплотно завинченные крышками. Заполните все ячейки таблицы наблюдаемыми эффектами, а также оцените в каждом случае давление под пробкой в бутылках (1 атм, <1 атм, >1 атм, или точное значение, если это возможно). Примите, что

давление воздуха в день эксперимента равно 1 атм., перепад температуры от +25 до -30°C.

Содержание бутылки	Бутылка с герметично завинченной крышкой		Бутылка с негерметичнозавинченной крышкой	
	Стекло	Пластик	Стекло	Пластик
Воздух				
Вода				

#### **Задача 9-4**

В химическом кабинете в стеклянных склянках хранятся 0.1-молярные растворы  $\text{SnF}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HF}$ . Стекло этих склянок со временем помутнело сильнее, чем от простой воды, так что не отмывается, и вернуть ему прозрачность невозможно. С чем это связано? Ответ обоснуйте с привлечением уравнений реакций. Состав стекла считайте таким:  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ . Какая среда у указанных 4 растворов, кислая, щелочная или нейтральная?