

**Всероссийская олимпиада школьников по химии 2019-20 учебный год**  
**Муниципальный этап**  
**10 класс**

**10-1**

В 1777 году К. Ф. Венцель (1740-1793) опубликовал книгу «Учение о сродстве», в которой привел результаты анализа 200 солей различных типов. При исследовании взаимодействия магнезии с раствором серной кислоты К. Ф. Венцель установил, что при добавлении 120,0 гран магнезии (минерал магnezит) к 240 гранам раствора серной кислоты, 20,0 гран магнезии не растворилось. После упаривания раствора было получено 356 гранов твердого остатка.

Определите:

- 1) состав полученного твердого остатка,
- 2) массовую долю серной кислоты, использованной Венцелем,
- 3) массу раствора по завершению реакции.

**10-2**

В таблице приведены массовые доли элементов в составе некоторой соли. Соль помимо указанных содержит еще один элемент X периодической системы. Установите формулу и назовите соль.

Соль	Содержание элемента, % по массе		
	N	C	O
A	24,6	10,5	56,1

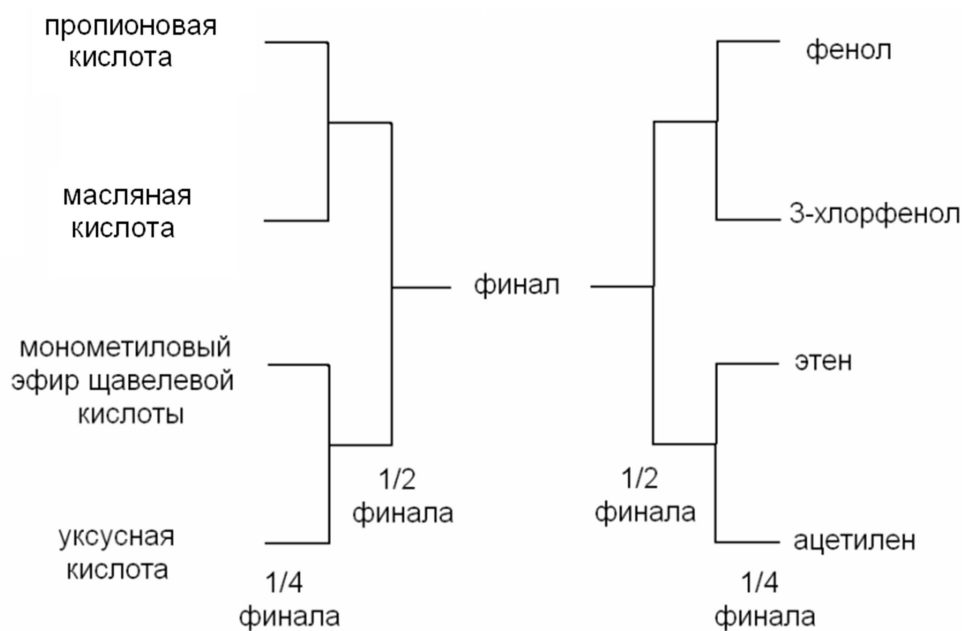
**10-3**

Бинарное соединение **A** красного цвета реагирует с раствором разбавленной серной кислоты с образованием простого вещества **B** (также красного цвета) и растворимого в воде соединения **B** (уравнение 1). Раствор **B** в воде может образоваться также при взаимодействии **B** с концентрированной серной кислотой. При этом выделяется газ **Г** (уравнение 2). При упаривании раствора **B** получают синие кристаллы (уравнение 3), которые при дальнейшем нагревании становятся белыми (уравнение 4), а при прокаливании ( $>650^{\circ}$ ) образуется черный порошок **D** и два газа: **Г** и **E** (уравнение 5). При длительном прокаливании вещества **D** (при  $1200^{\circ}\text{C}$ ) образуется вещество **A** (уравнение 6). Определите вещества **A- E**. Запишите уравнения упомянутых в условии реакций.

**10-4**

В химическом турнире после групповых отборов остались 8 сильнейших молекул, которые продолжают соревнование за звание „Лучшая молекула – 2019“. В четвертьфинале выступают 4 пары веществ, а в следующий круг соревнований из пары выходит молекула с большей массовой долей углерода. В результате в полуфинал проходят 4 вещества, то есть 2 пары. Для определения победителя в каждой паре выбирают вещество, являющееся кислотой, более сильной чем «соперник». Таким образом, в финал выходят 2 вещества, а победителем является вещество, вступающее в реакции с натрием, хлоридом фосфора (V) и гидрокарбонатом натрия.





1. Определите вещества, которые прошли в  $\frac{1}{2}$  финала. Выбор обоснуйте.
2. Определите финалистов турнира. Выбор обоснуйте. Запишите уравнения указанных реакций.
3. Определите победителя турнира. Выбор обоснуйте.
4. В предыдущем турнире наряду с другими участниками соревновалась молекула фторированной карборановой кислоты  $\text{H}(\text{CHB}_{11}\text{F}_{11})$ . На одном из этапов турнира, проводившегося по тем же правилам, что и нынешний, ей не было равных. Объясните, почему? Какой это был этап?

## 10-5

При проведении анализа навеску сульфида натрия массой 1,9525 г растворили в воде в мерной колбе вместимостью 250 мл, разбавили до метки дистиллированной водой и тщательно перемешали. К 20,00 мл этого раствора прилили 40,00 мл раствора с концентрацией йода 0,0934 моль/л. На титрование избытка йода израсходовано 41,25 мл раствора тиосульфата натрия с концентрацией 0,0952 моль/л. Вычислите массовую долю (в %)  $\text{Na}_2\text{S}$  в образце. Напишите необходимые уравнения реакций.

