

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады  
школьников по химии в 2023/2024 учебном году**

**Экспериментальный тур (решение)  
10 КЛАСС**

**Задание.**

Дана точная навеска смеси карбонатов кальция и натрия. Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите массовую долю (%) каждого из карбонатов в данной смеси. Составьте план выполнения определения. Напишите уравнение реакции.

**Реактивы:** 0.1М HCl, индикатор - метиловыйоранжевый.

**Оборудование:** бюретка 25 мл 1шт., пипетка Мора 10мл, колбы для титрования 100мл 2шт., стакан 100-200мл, воронка, мерная колба на 100 мл, электроплитка или водяная баня, бумажный фильтр, пипетка.

**30 баллов**

**Решение.**

Навеску смеси переносят в термостойкий стакан объёмом 100-200мл, добавляют 20-30мл дистиллированной воды и нагревают до слабого кипения. Горячий раствор сливают через бумажный фильтр и собирают в мерную колбу объёмом 100мл. Находящийся в стакане и частично попавший на фильтр CaCO<sub>3</sub> несколько раз промывают дистиллированной водой собирая промывные воды в мерную колбу. Раствор в колбе доводят до метки дистиллированной водой. В этом растворе определяют Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Определение Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.



10 мл раствора из мерной колбы переносят в колбу для титрования, добавляют 2 капли индикатора метилового оранжевого и титруют раствором HCl до изменения окраски раствора от жёлтой к оранжевой. Массовую долю Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> вычисляют по формуле:

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot V_{\text{к}} \cdot 100}{2 \cdot 1000 \cdot V_{\text{н}} \cdot a} (\%)$$

Определение CaCO<sub>3</sub>:  $\omega(\text{CaCO}_3) = 100 - \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

**Система оценивания:**

- 1) План выполнения анализа – 5 баллов
- 2) Написание уравнений реакций – 3 балла
- 3) Точность определения содержания карбонатов кальция и натрия – 22 баллов (снимать по одному баллу за каждый процент погрешности определения содержания карбонатов кальция и натрия).

**30 баллов**