

## Десятый класс

Химику Колбочкину необходимо провести количественный анализ раствора соляной кислоты методом кислотно-основного титрования. Но злоумышленники испортили анализируемый раствор, добавив в него 2 неизвестных вещества из следующего набора: NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, ZnCl<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, NaCl. К счастью, химик смог установить, что за вещества были добавлены, и, несмотря на их присутствие, провести требуемый анализ. Повторите эксперимент Колбочкина:

1. Доведите анализируемый раствор в колбе до метки дистиллированной водой, закройте пробкой и тщательно перемешайте, многократно переворачивая колбу. Пипеткой Пастера отберите в чистые пробирки небольшие объемы анализируемого раствора и с помощью предложенных реактивов идентифицируйте неизвестные компоненты.
2. Запишите уравнения проведенных Вами реакций.
3. Объясните, почему, несмотря на присутствие в растворе соляной кислоты других веществ, ее концентрацию можно установить методом кислотно-основного титрования с индикатором метиловый оранжевый.
4. Используя стандартный раствор NaOH в качестве титранта, определите молярную концентрацию соляной кислоты в анализируемом растворе (после доведения его до метки). Объем аликвоты анализируемого раствора – 10,00 мл. Учтите, что для получения достаточно точного результата титрование следует повторить до достижения 3 результатов, отличающихся не более чем на 0,1 мл. По этим результатам рассчитайте средний объем титранта, *запишите его* в тетрадь и используйте для расчета концентрации кислоты.

*Реактивы:*

0,5 М растворы NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>, универсальная или фенолфталеиновая индикаторная бумага, дистиллированная вода, стандартный раствор NaOH, раствор индикатора метиловый оранжевый (область перехода рН 3,1 – 4,4).

*Оборудование:*

штатив с пробирками, пипетка Пастера, водяная баня, стакан с дистиллированной водой для промывания пипетки, штатив для титрования, бюретка, пипетка Мора, резиновая груша или пипетатор, капельница с дистиллированной водой, воронка для бюретки, колба коническая для титрования.