

## **Экспериментальный тур**

### **Девятый класс**

**Задание:** В семи пронумерованных пробирках находятся растворы следующих веществ:  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Используя растворы только этих веществ, определите соединение в каждой пробирке. Решение представьте в виде таблицы с указанием цветов осадков и наблюдаемых явлений при добавлении избытка реактивов, нагревании и охлаждении раствора. Напишите уравнения реакций  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{AgNO}_3$  с  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , взятом в недостатке и избытке. Будут ли эти соли растворяться в избытке реагента? Если будут, то почему?

**Реактивы:** 0,5 М растворы  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**Оборудование:** штатив с пронумерованными пробирками (7 пробирок с веществами и 7 чистых пробирок), пипетка глазная, палочка для перемешивания, водяная баня, стакан для промывания пипетки.

## **Экспериментальный тур**

### **Десятый класс**

**Задание:** Лаборант, разлив по склянкам растворы кислот:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , обнаружил, что забыл наклеить на них этикетки. Лаборант не огорчился, так как у него был раствор  $\text{BaCl}_2$ . Используя имеющиеся на рабочем столе реактивы и растворы кислот, определите в какой из склянок находится каждая из кислот, а также определите концентрацию  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в моль/л. Напишите уравнения реакций взаимодействия кислот с раствором  $\text{BaCl}_2$ .

**Реактивы:** ~0,1 М  $\text{HCl}$ , ~0,05 М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ~0,05 М  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , ~0,1 М  $\text{BaCl}_2$ , ~0,1 М  $\text{NaOH}$ , 0,0500 М  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , индикатор фенолфталеин.

**Оборудование:** пронумерованные склянки с кислотами (3 шт), штатив с пробирками (3 шт), бюретка на 25 мл, колбы для титрования (2–3 шт), пипетка Мора на 10 мл, глазная пипетка, стеклянная палочка, воронка, стакан для промывания пипетки.



### Методика определения

#### Стандартизация раствора ЭДТА

В колбу для титрования вносят аликвотную порцию 10 мл раствора  $ZnSO_4$ , добавляют ~5 мл аммиачного буферного раствора, несколько капель индикатора эриохромового чёрного Т и титруют раствором ЭДТА до изменения окраски индикатора из красно-фиолетовой в синюю. Титрование повторяют до получения трёх результатов, отличающихся не более чем на 0,1 мл. Эти результаты усредняют и используют для дальнейших расчётов.

#### Методика определения концентрации ионов свинца

В колбу для титрования вносят аликвотную порцию 10 мл анализируемого раствора свинца, добавляют ~5 мл ацетатного буферного раствора, несколько капель индикатора ксиленолового оранжевого и титруют раствором ЭДТА до изменения окраски индикатора из красной в жёлтую. Титрование повторяют до получения трёх результатов, отличающихся не более чем на 0,1 мл. Эти результаты усредняют и используют для дальнейших расчётов.

**Реактивы:** ~0,025 М ЭДТА, 0,0250 М  $ZnSO_4$ , ацетатный буферный раствор (рН = 5), аммиачный буферный раствор (рН 9,5 – 9,8). Индикаторы: ксиленоловый оранжевый и эриохромовый чёрный Т.

**Оборудование:** бюретка на 25 мл, пипетка Мора на 10 мл, воронка, мерная колба на 100 мл, колбы для титрования на 100 мл (2 шт.), резиновая груша для отбора проб.