

## ОБНАРУЖЕНИЕ ИОНОВ КАДМИЯ В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ МЕДИ

В. М. АКСЕНЕНКО

(Представлено профессором доктором химических наук А. Г. Стромбергом)

В ходе систематического качественного анализа по сероводородному варианту ионы кадмия и меди выделяются в аммиачном растворе после отделения свинца и висмута. Для обнаружения ионов кадмия в присутствии ионов меди предложен ряд методов. Последние предусматривают или отделение меди, или связывание ее в комплекс. Нашел применение и способ, в котором используется растворимость сульфида кадмия в горячем растворе 1 н. HCl. Из реакций отделения известно осаждение меди действием иодистого калия [1]



После отделения осадка  $\text{Cu}_2\text{J}_2$  раствор нейтрализуют аммиаком и кадмий открывают сероводородом или сульфидом натрия. Медь может быть отделена от кадмия восстановлением ее до элементарного состояния действием подходящего металла в кислой среде.

В качестве комплексообразователей для меди в аналитической практике применяют цианид калия, в присутствии которого ионы меди не осаждаются сероводородом. Предложена реакция обнаружения кадмия в присутствии меди в кислой среде из тиомочевинного комплекса [2].

Мы предлагаем очень простой и быстрый метод открытия  $\text{Cd}^{2+}$  в виде  $\text{CdS}$ , основанный на количественном осаждении ионов меди гидразинсульфатом из слабокислого раствора и последующим выделением желтого сульфида кадмия



Эту реакцию Райхинштейн предложил для определения меди [3]. Однако в его работе отсутствуют сведения взаимодействия гидразинсульфата с ионами кадмия, свинца и висмута, а также нет указаний на возможность разделения кадмия и меди. Мы изучали действие гидразинсульфата на  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  и  $\text{Bi}^{3+}$  в широком диапазоне концентраций от 0,001 до 2 М растворов. Оказалось, что  $\text{Cd}^{2+}$  не осаждается гидразинсульфатом как из очень разбавленных, так и из крепких растворов. Ионы свинца при действии гидразинсульфата осаждаются, но не достаточно полно. Во всех опытах в фильтрате мы обнаруживали свинец действием сульфида натрия. Ионы висмута в еще большей степени, чем свинца, остаются

ся в фильтрате при действии гидразинсульфата. Таким образом, из трех катионов подгруппы меди:  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$  только  $\text{Cd}^{2+}$  полностью остается в фильтрате при действии гидразинсульфата. Это свойство кадмия мы и использовали для отделения от него меди с последующим обнаружением кадмия в виде  $\text{CdS}$ .  $\text{Pb}^{2+}$  и  $\text{Bi}^{3+}$  должны отсутствовать. Мы также исследовали условия наиболее полного и быстрого отделения  $\text{Cu}^{2+}$  от  $\text{Cd}^{2+}$ . Из сернокислого раствора медь полностью и быстро осаждается гидразинсульфатом даже из кипящих растворов. В присутствии соляной и азотной кислот полное осаждение меди происходит только после охлаждения раствора.

Порядок работы. Аммиачный раствор  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$ , полученный по ходу анализа после отделения ионов свинца и висмута, нейтрализуют 2 н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , добавляют твердого гидразинсульфата и нагревают на водяной бане в центрифужной пробирке при перемешивании. Ионы меди очень быстро выделяются в осадок голубого цвета. Если медь осаждена полностью, то при охлаждении анализируемой смеси над голубым осадком образуется белый осадок гидразинсульфата. После центрифугирования раствора, не отфильтровывая осадок, к центрифугату прибавляют раствор сульфида натрия. В присутствии кадмия образуется желтый  $\text{CdS}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. С. Круговой. Труды комиссии по аналит. химии АН СССР, III (IV), 325, 1951.
  2. С. М. Эфрос. Труды Ленинград. технолог. ин-та им. Ленсовета, выпуск XXXV, 73, 1956.
  3. Ц. Г. Райхинштейн. Зав. лаб., 12, 1407, 1949.
-