

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИСМУТА(III) С 2,2',3,4-ТЕТРАГИДРОКСИ-3'-СУЛЬФО-5'-НИТРОАЗОБЕНЗОЛОМ В ПРИСУТСТВИИ П-ПОЛИБЕНЗИЛПИРИДИНИЙ ХЛОРИДА

Х.Д.Нагиев, Ф.Г.Халилова, Дж.А.Алекберов, А.К.Бабаев

*Бакинский государственный университет, Азербайджан,
370148 Баку, ул.З.Халилова,23, xalil-71@rambler.ru*

Разработана высокоселективная методика спектрофотометрического определения висмута(III) в стандартных образцах на медной основе, с применением 2,2',3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-нитроазобензола (R) и катионного поверхностно-активного вещества – п-полибензилпиридиний хлорида (ПБПСI). Установлено, что Bi(III) с реагентом образует окрашенный комплекс в кислой среде при pH 0-7,0 с максимальным светопоглощением при 439 нм, а сам реагент поглощает при 405 нм. Максимальный выход комплекса наблюдается при pH 3,5-4,0. При введении ПБПСI в систему Bi(III)-R образуется смешаннолигандный комплекс, с образованием которой наблюдается батохромный сдвиг в спектре поглощения по сравнению со спектром однороднолигандного комплекса и максимальный выход сдвигается в более кислую среду. Выход смешаннолигандного комплекса Bi(III)-R-ПБПСI максимален при pH 0,7-1,0 и $\lambda=478$ нм. Изучена зависимость комплексообразования от концентрации реагирующих компонентов, а также от времени и температуры. Найдено, что максимальный выход комплекса Bi(III)-R наблюдается при концентрации $1,0 \cdot 10^{-4}$ М реагента, а комплекса Bi(III)-R-ПБПСI – $8,0 \cdot 10^{-5}$ М реагента и $1,2 \cdot 10^{-4}$ М ПБПСI соответственно. Оба комплекса висмута(III) образуются сразу после смешивания растворов компонентов и устойчивы в течение более суток и при нагревании до 80°C .

Составы образующихся окрашенных комплексов определены методами относительного выхода Старика-Барбанеля, сдвига равновесия и изолярических серий. Результаты всех методов показали, что соотношения Bi(III):R в составе однородного комплекса равно 1:2, а в составе смешаннолигандного комплекса $\text{Bi(III):R:ПБПСI}=1:2:2$. Методом Астахова определено число протонов, вытесняющихся при комплексообразовании, и подтверждено указанное соотношение компонентов в комплексах. Определены константы устойчивости комплексов по методу кривых пересечения и найдено, что в присутствии ПБПСI примерно на шесть порядков увеличивается константа устойчивости комплекса. Установлено, что с образованием смешаннолигандного комплекса повышается молярный коэффициент светопоглощения и понижается нижний предел обнаружения. Молярные коэффициенты светопоглощения комплексов Bi(III)-R и Bi(III)-R-ПБПСI при $\lambda_{\text{опт}}$ соответственно равны $(1,25 \pm 0,03) \cdot 10^4$ и $(3,75 \pm 0,04) \cdot 10^4$. Градиуровочный график линеен в диапазоне концентрации 0,627-5,02 мкг и 0,209-4,18 мкг в мл для комплексов Bi(III)-R и Bi(III)-R-ПБПСI соответственно.

Изучение влияния посторонних ионов на определение Bi(III) показало, что в присутствии ПБПСI значительно увеличивается избирательность реакции. Установлено, что определению его в виде смешаннолигандного комплекса не мешают более чем 1000 – кратные избытки щелочных, щелочно-земельных и редкоземельных элементов, Mg(II) , Cu(II) , Zn(II) , Ni(II) , Mn(II) , Co(II) , Cd(II) и Al(III) . Разработанная методика применена для определения висмута в стандартных образцах на медной основе.