

Двумерная спектрофотометрия нейтральных хелатов с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом в водно-мицеллярной среде

Дрозд А.В., Леонова Н.А.

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, г. Харьков,
пл. Свободы, 4

drozd@univer.kharkov.ua

За последние годы спектрофотометрическое определение компонентов по спектрам второго порядка было реализовано для широкого круга разных объектов и компонентов. Особенностью двумерной спектрофотометрии является значительное увеличение объема измерений, а, следовательно, возрастает и объем информации об анализируемом объекте.

В литературе преобладает информация об использовании спектров 2-го порядка для определения одного (редко двух) компонентов системы. Дополнительной координатой к λ выступает координата рН. Для измерения спектров второго порядка нейтральных хелатов использовать двухфазную систему не удастся, вследствие медленного достижения равновесия при изменении рН, когда нейтральный хелат находится в органической фазе. Именно поэтому в настоящей работе были проведены измерения в псевдооднородной системе, образованной неионогенно-анионным ПАВ в водных растворах.

Для последовательного спектрофотометрического определения комплексов ионов d-элементов с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом была разработана программа, в основе которой лежит матричное уравнение:

$$C_1 = E^+ A_0 Q^+, \text{ где} \quad (1)$$

A_0 -двумерный массив светопоглощений смеси компонентов; E^+ - псевдообратная матрица коэффициентов поглощения компонента в условиях максимального выхода; Q^+ -псевдообратная матрица зависимости выхода комплексов от второго интенсивного параметра.

Последующие компоненты определяют по уравнению (1) с использованием разностной матрицы (A_1) светопоглощений:

$$A_1 = A_0 - E Q C_1 \quad (2).$$

В работе показано, что правильные результаты анализа можно получить только при использовании итеративного метода вычислений концентрации. Хелаты d-ионов с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом делятся на 2 группы: Первая группа (Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+}) в кислой среде образует комплексы с ПАН. 2 группа (Zn^{2+} , Cd^{2+} , Mn^{2+}) – в щелочной среде. Ион VO_2^+ образует комплексы в нейтральной среде. В работе приведены результаты определения ионов 1 группы в системах, состоящих из 2–4 компонентов. С повышением компонентности, погрешность определения последнего компонента значительно возрастает. В работе опробован вариант предварительного определения четвертого компонента (хелатов меди) микротитрованием со спектрофотометрической индикацией раствором δ - гидроксихинолина.

Спектры поглощения катионов первой группы имеют отличие по λ , а катионы второй группы по закономерностям выхода от рН.

Результаты расчета концентраций по двумерным спектрам сопоставлены с расчетом концентраций в псевдооднородном варианте с использованием стандартного метода наименьших квадратов.