Химические науки

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СПЕКТРОВ МАЛЕИНАТА ЭРБИЯ

Орлин Н.А.
Владимирский государственный университет

Малеинат эрбия получен взаимодействием оксида эрбия Er_2O_3 с малеиновой кислотой $C_4H_4O_4$. После соответствующей обработки выделены монокристаллы $Er_2(C_4H_4O_4)_3$. Из данных монокристаллов вырезали пластинки образцов толщиной 0,2-1,0мм. Электронные спектры поглощения изучали при температурах 77 и 298К в естественном и поляризованном свете в интервале длин волн 3100-9000А.

В исследованном интервале обнаружено 16 групп линий, относящихся к электронным переходам с основного терма $^4I_{15/2}$ на 16 возбужденных уровней иона Er^{3+}.

Анализ электронных переходов на энергетические уровни $^4S_{3/2}$, $^4F_{3/2}$, $^4F_{5/2}$, $^4Д_{3/2}$, $^2P_{1/2}$ позволил определить число компонентов, на которые расщепляется основной уровень $^4I_{15/2}$. Они составляют 0, 15, 65см$^{-1}$.

Основываясь на этой структуре, построена схема электронных переходов. В ней укладываются все зарегистрированные в спектре линии. Схема показывает, что возбужденные уровни расщепляются кристаллическим полем малеината эрбия на (2у+1)/2 крамерсовых дублетов.

Исследование спектров в поляризованном свете показало, что в спектрах, полученных в поляризованном свете, лишь незначительно отличаются от спектров, зарегистрированных в естественном свете. Отсутствие четкого разделения на σ- и π-спектры указывает на низкую симметрию внутрикристаллического поля, в частности, главная ось симметрии не выше порядка C_1.

Для оценки параметров низкосимметричного поля воспользовались теоретическим спектром «свободного иона» Er^{3+}. На его основе выполнен расчет слэтеровских и спин-орбитального параметров. Их значения следующие: F_2 = 431см$^{-1}$, F_4 = 67.5см$^{-1}$, F_6 = 7.1см$^{-1}$, S = 2471см$^{-1}$.

Выполненный на их основе расчет положения центров тяжести возбужденных уровней иона Er^{3+} близко к центрам тяжести, полученных из экспериментальных данных. Это свидетельствует о низкой симметрии кристаллического поля и о несущественном вкладе ковалентной связи во взаимодействии иона Er^{3+} с окружением.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ ИЗ ЧИСТОТЕЛА

Орлин Н.А.
Владимирский государственный университет

Чистотел является ценным лекарственным растением. В нем содержатся алкалоиды, эфирное масло, витамины, органические кислоты, флавоноиды, сапонины. В медицинских целях применяются настои, отвары, порошки. Однако ограниченность их применения вызвана присутствием в чистотеле ядовитых веществ, которые экстрагируются вместе с другими при получении отваров, настоек, мазей.

Перед нами стояла задача провести дробное разделение природных соединений чистотела и выделения из него в чистом виде алкалоидов, как веществ, являющихся наиболее эффективными в медицинских целях.

Сухое сырье (листья и соцветия) чистотела измельчали в ступке и просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм. Опыты показали, что частицы именно такого размера наиболее оптимально подвергаются дробной переработке с выделением алкалоидов.

Точную навеску измельченного чистотела помещали в коническую колбу и смачивали 1%-ным раствором аммиака, закрывали пробкой и выдерживали в течение 15 минут. Затем прибавляли расчетное количество хлороформа, содержимое интенсивно перемешивали и оставляли на 17 часов при комнатной температуре для экстракции, после чего фильтровали через тампон из стекловаты.

Полученное извлечение перенесли в делительную воронку и для выделения алкалоидов добавили 5%-ный раствор серной кислоты. После тщательного перемешивания провели разделение. Операцию повторяли несколько раз.

К объединенному сернокислому содержимому прибавили 25%-ный раствор аммиака. После этого алкалоиды извлекали хлороформом. Операцию повторяли несколько раз. Объединенные сернокислотные извлечения перенесли в круглодонную колбу и произвели отгон хлороформа досуха на ротационном испарителе.

Аналитическую пробу сухого остатка исследовали на наличие алкалоидов. Типичные реакции с общеалакалоидными реактивами (реактивами Бушарда, Майера, Дрогендорфа и др.) подтвердили присутствие алкалоидов.

Следующая задача, которая стояла пред нами, - разделение алкалоидов на индивидуальные вещества. Первым этапом, на котором мы остановились, было выделение из смеси алкалоидов хелидонина, как важнейшего из веществ, содержащихся в чистотеле.

По своим действиям хелидонин подобен морфину. Он сначала вызывает угнетение, а затем паралич центральной нервной системы, что частично и ограничивает применение чистотела.

Для разделения оставшейся смеси алкалоидов на индивидуальные соединения использовали метод на различной растворимости их в органических растворителях. Так получены гемохелодинин, холеритрин и сингвинорин. Работа в этом направлении продолжается.