

ЦВЕТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ РАВНОВЕСИЙ ТИМОЛОВОГО СИНЕГО И БРОМТИМОЛОВОГО СИНЕГО В РАСТВОРАХ

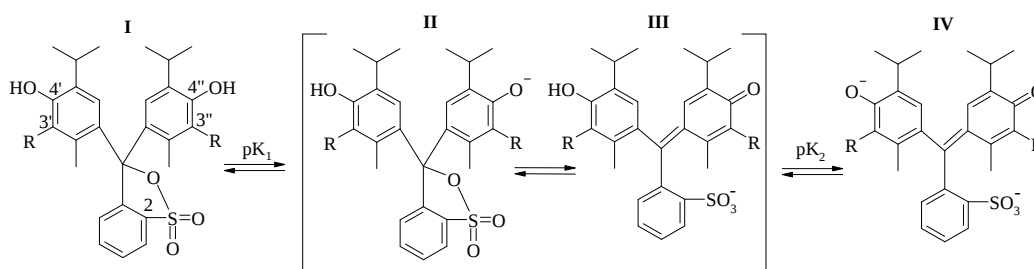
Д.В. Снигур, А.Н. Чеботарёв

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,
65082, Одесса, ул. Дворянская, 2; e-mail: alexch@ukr.net

При изучении кислотно-основных равновесий в растворах красителей приоритет принадлежит потенциометрии и спектрофотометрии, однако они не всегда дают целостную информацию о химической системе. Альтернативным методом является цветометрия, позволяющая фиксировать тонкие различия в спектральных характеристиках равновесных форм красителей. Объектами исследования выбраны тимоловый синий (ТС) и бромтимоловый синий (БТС). Необходимо отметить, что не все их функциональные группы достоверно охарактеризованы величинами констант ионизации (pK). Цель работы – изучение кислотно-основных равновесий и определении pK ТС и БТС в водных растворах методом цветометрии с использованием цветометрических функций (ЦФ) удельного (SCD) и полного цветового различия (ΔE_{76}).

По результатам проведенных спектрофотометрических исследований и соответствующих расчетов построены кривые зависимостей цветометрических функций SCD и ΔE_{76} от pH среды. Нахождением абсциссы каждого максимума получены соответствующие значения pH, численно равные величинам pK ТС и БТС в растворе. Установлено, что значения pK , рассчитанные с использованием функции ΔE_{76} коррелируют с полученными на основании функции SCD. Это указывает на принципиальную возможность использования последней для исследования протолитических равновесий в растворах красителей без необходимости оперирования равновесными концентрациями соответствующих ионно-молекулярных форм.

На основании полученных результатов предложена вероятная схема диссоциации функциональных групп ТС и БТС в водном растворе:



R = H – тимоловый синий, R = Br – бромтимоловый синий

В кислой среде ТС и БТС существуют в лактонной форме I. Ионизация OH-группы в положении 4'' приводит к образованию анионной формы II, находящейся в равновесии с таутомером III. Для ТС и БТС, как типичных трифенилметановых красителей, стабильность кето-формы III выше, чем енольной формы II. При дальнейшем повышении pH происходит диссоциация гидроксильной группы в положении 4' и образование анионной формы IV.