

Определение константы кислотности бромкрезолового пурпурного методом цифровой цветометрии

Омарова Амаля Наилевна

Студент (бакалавр)

Бакинский филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова,
Баку, Азербайджан

E-mail: emily.omarova@gmail.com

Определение константы кислотности бромкрезолового пурпурного методом цифровой цветометрии

Омарова А. Н.¹, Осколок К. В.², Моногарова О. В.²,

Студентка, 2 курс бакалавриата

¹Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
химический факультет, филиал в г. Баку, Азербайджан

²Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
химический факультет, Москва, Россия

E-mail: emily.omarova@gmail.com

Для изучения химического равновесия в растворах часто применяют метод оптической молекулярной абсорбционной спектрометрии. Если спектры поглощения участников целевой обратимой химической реакции имеют широкополосную структуру, хорошей альтернативой спектрофотометрии (СФ) может стать цифровая цветометрия (ЦЦ) – современный метод измерения количественных характеристик цвета с помощью бытовых электронно-оптических средств получения растровых изображений. К его отличительным особенностям следует отнести доступность и достаточно хорошие метрологические характеристики [1, 2].

Цель работы – изучение возможности цветометрического определения константы кислотности слабой органической кислоты с помощью фотокамеры смартфона.

Для серии эквимольных водных растворов красителя бромкрезолового пурпурного (10^{-4} М) с переменным значением рН 2,8–8,9 в кюветах толщиной 1 см получали изображения в нейтральном рассеянном свете электролюминесцентной лампы с помощью фотокамеры смартфона *Xiaomi Mi 9 T* (Китай) в трансмиссионном режиме без измерительного бокса. Минимальные чувствительность (ISO 100) и время экспозиции (1/1000 с) обеспечивали широкий рабочий диапазон функции отклика и низкий уровень шума КМОП-датчика. Значения яркости зелёного канала извлекали из изображений с помощью бесплатной программы *Irfanview* [3] и использовали для вычисления условной оптической плотности растворов, содержащих только протонированную (A_{HInd}), депротонированную (A_{Ind}) и обе формы сразу (A). Учитывая логарифмический характер функции отклика, условную оптическую плотность раствора находили вычитанием его яркости из сигнала холостой пробы. Оптическую плотность приготовленных растворов измеряли на спектрофотометре при длине волны 589 нм. Водородный показатель растворов измеряли ионометрически с помощью стеклянного электрода. Результаты измерений использовали при вычислении константы кислотности по формуле $pK_a = pH - \lg[(A_{HInd} - A)/(A - A_{Ind})]$, а также графически с помощью зависимости $A(pH)$.

Метод

pK_{HInd} ($P = 0.95, f = 3$) при $I \neq 0$

pK_{HInd} при $I = 0$ [4]

ЦЦ

6,2 ± 0,2

6,4

СФ

6,3 ± 0,1

Значения константы кислотности, найденные методами ЦЦ и СФ для растворов красителя при значимой ионной силе ($I \neq 0$), сопоставимы.

Источники и литература

- 1) 1. Золотов Ю. А., Иванов В. М., Амелин В. Г. Химические тест-методы анализа. М., 2002. 304 с.
- 2) 2. Иванов В. М., Кузнецова О. В. // Успехи химии. 2001. Т. 70. № 5. С. 411.
- 3) 3. <https://www.irfanview.com/>
- 4) 4. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1965. С. 181.