

**Определение хрома в водном растворе в виде комплекса с
дифенилкарбазоном методом цифровой цветометрии**

Ибрагимли Салман Самир

Студент (бакалавр)

Бакинский филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова,
Химический факультет, Баку, Азербайджан
E-mail: salmanselenium16@gmail.com

**Определение хрома в водном растворе в виде комплекса
с дифенилкарбазоном методом цифровой цветометрии**

Ибрагимли С. С.¹, Моногарова О. В.², Осколок К. В.²,

Студент, 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: salmanselenium16@gmail.com

Одним из самых распространённых методов определения ионов металлов в растворах в виде окрашенных комплексных соединений является оптическая молекулярная абсорбционная спектрометрия [1]. Если спектр поглощения комплекса имеет широкополосную структуру, хорошей альтернативой спектрофотометрии (СФ) может стать цифровая цветометрия (ЦЦ). Этот современный метод основан на извлечении количественных характеристик цвета, функционально связанных с концентрацией хромофора, из изображений исследуемого объекта, полученных с помощью бытовых электронно-оптических устройств – смартфонов, цифровых фотокамер, офисных планшетных сканеров и других сравнительно дешёвых несертифицированных средств измерения аналитического сигнала. В последние 20 лет цифровая цветометрия получила широкое распространение в разных областях науки и техники благодаря хорошим метрологическим показателям, технической простоте и доступности [2].

Цель работы – сравнение аналитических возможностей цифровой цветометрии и спектрофотометрии при определении ионов металлов в растворе.

В качестве фотометрической реакции было выбрано окисление дифенилкарбазида дихроматом в серноокислой среде с образованием красно-фиолетового катионного комплекса хрома(III) с дифенилкарбазоном. Содержание хрома в растворе находили способом градуировочного графика. Изображения кювет (толщина 1 см) с растворами, освещаемых электролюминесцентной лампой (цветовая температура 4100 К) с диффузором, получали в одинаковых условиях с помощью фотокамеры смартфона *Xiaomi Mi 9T* (Китай) в трансмиссионном режиме без измерительного бокса при минимальной чувствительности КМОП-датчика (ISO 100) и времени экспозиции (1/1000 с). Информацию о яркости цветочных каналов извлекали из изображений с помощью бесплатной программы *Irfanview* [3]. В качестве аналитического сигнала использовали условную оптическую плотность окрашенных растворов по рабочему цветовому каналу (DI).

Метод

λ, нм

/ цветовой канал

Градуировочная

Зависимость

$$(P = 0.95, f = 6)$$

Диапазон

линейности, мкг/мл

c_{\min} ,

мкг/мл

s_r

СФ

545

$$A = (0,793 \pm 0,018) \cdot c$$

0,12-1,6

0,04

0,027

ЦЦ

зелёный

$$DI = (126 \pm 4) \cdot c$$

0,19-1,6

0,06

0,041

Метрологические показатели разработанных ЦЦ и СФ методик сопоставимы. Меньшая чувствительность определения в первом случае обусловлена более широкой полосой пропускания светофильтров Байеровской матрицы (50-70 нм) по сравнению с дифракционным монохроматором (7 нм) и влиянием рассеянного света лампы и посторонних источников на измеряемый сигнал без экранирующего бокса. Однако пределы обнаружения отличаются незначительно.

Литература

1. Пешкова В. М., Громова М. И. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии. 1965. 236 с.
2. Моногарова О. В., Осолок К. В., Апяри В. В. // Журн. аналит. химии. 2018. Т. 73. №11. С. 857-867.
3. <https://www.irfanview.com/>

Источники и литература

- 1) Пешкова В. М., Громова М. И. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии. 1965. 236 с.
- 2) Пешкова В. М., Громова М. И. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии. 1965. 236 с. 2. Моногарова О. В., Осолок К. В., Апяри В. В. // Журн. аналит. химии. 2018. Т. 73. №11. С. 857-867.
- 3) Пешкова В. М., Громова М. И. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии. 1965. 236 с. 2. Моногарова О. В., Осолок К. В., Апяри В. В. // Журн. аналит. химии. 2018. Т. 73. №11. С. 857-867. 3. <https://www.irfanview.com/>