

**ЦВЕТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЕНОЛА**

Фенол – простейший представитель класса фенолов. Мировое производство этого соединения составляет почти 10 млн тонн/год. Фенолы являются одним из наиболее распространенных загрязнений, поступающих в поверхностные воды со стоками предприятий, их содержание может превосходить 5-10 г/л при весьма разнообразных сочетаниях, при том, что предельно допустимая концентрация фенолов в питьевой воде и воде рыбохозяйственных водоемов составляет 1 мкг/л.

Анализ фенолов представляет собой сложную аналитическую задачу. В практике большинства лабораторий обычно применяют экстракционно-фотометрические методы, позволяющие определять "фенольный индекс" - суммарную массовую концентрацию фенолов, отгоняемых с паром и образующих окрашенные соединения с 4-аминоантипирином. Следует отметить, что во многих случаях чувствительность методик, основанных на фотометрическом методе регистрации, не дает возможности проводить измерения в соответствии с современными требованиями [1].

Цветометрическое измерение проводили с использованием планшетного сканера HP ScanJet 3570 C с применением компьютерной обработки изображений в цветовом режиме RGB. Значение каждой цветовой компоненты в RGB-модели измеряется по шкале от 0 до 255 усл. ед. Для получения цифрового изображения растворы помещали в оптические кюветы с толщиной поглощающего слоя 10,0 мм и сканировали с помощью специальной приставки-адаптера, разработанной на кафедре органической химии ВГУИТ. Объекты сканировали в цветовом режиме True Color, оптическое разрешение 300 dpi, размер не менее 100×100 pix. Цифровое изображение обрабатывали при помощи некоммерческой программы ImageJ 1.46. За результат принимали среднеарифметическое значение для каждой из цветовых компонент, а также интенсивность окраски [2].

Для количественного определения фенола использовалась качественная реакция хлоридом железа (III). К 10 см<sup>3</sup> раствора фенола в воде добавляли 0,5 см<sup>3</sup> раствора FeCl<sub>3</sub> с массовой долей хлорида железа 5 %. Полученные комплексы были окрашены в фиолетовый цвет различной интенсивности. Исследуемый диапазон концентраций составлял 0,5 – 10 г/дм<sup>3</sup>. Выявлено, что зависимость цветовой компоненты В (отвечающей за синий цвет) как в прямом, так и в относительном выражении находится в прямой зависимости от концентрации фенола в растворе. При этом коэффициент чувствительности равен 690 (для сравнения: коэффициент чувствительности прямого спектрофотометрического определения фенола равен 1380). Расчетный минимальный предел обнаружения составляет  $9,6 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>, что на несколько порядков выше ПДК фенола в воде.

Таким образом, можно заключить, что цветометрический метод определения фенола может быть использован только для предварительной оценки количества загрязнителя в случае его достаточно высоких концентраций. Однако применение иных фотореагентов типа 4-аминоантипирин может повысить чувствительность метода и снизить минимальный предел обнаружения. Между тем, использование планшетного сканера позволяет существенно снизить себестоимость анализа и расширить сферу применения метода компьютерной цветометрии как в химической, так и пищевой промышленности.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Фомин, Г. С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. М., 2010. – 1004 с.
2. Байдичева, О. В. Цветометрия – новый метод контроля качества пищевой продукции / О. В. Байдичева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2008, № 5. – С. 20-22