

**Апробация фотометрического определения железа(III) с сульфосалициловой кислотой в кислой среде с целью мониторинга объектов окружающей среды**

**Морозова В. В.**

**Научный руководитель — доцент Ларионова Е. В.**

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет**

Фотометрические методы анализа ввиду их большой чувствительности и избирательности, экспрессности и точности широко применяются при анализе различных природных сред. Простота, универсальность и доступность фотометрических методов обусловили их широкое применение в промышленно-санитарной аналитической химии для контроля загрязнений воздуха, воды и почвы [4, 9].

Целью данной работы является апробация методики фотометрического определения железа(III) с сульфосалициловой кислотой в кислой среде с использованием модуля «Фотоколориметр» учебно-лабораторного комплекса «Общая химия».

ООО «Универсальные образовательные технологии» разработан УЛК «Общая химия» [5]. УЛК «Общая химия» предназначен для проведения работ по общей химии (разделы: общие законы и понятия химии, строение вещества, закономерности химических реакций, растворы и электрохимия), а также может быть использован при проведении лабораторных работ по экологическому мониторингу.

Необходимо отметить, что в настоящее время авторами [1 – 3] разработан УЛК с возможностью проводить фотометрические измерения с помощью оптического датчика. Принцип работы модуля «Фотоколориметр» УЛК «Общая химия» основан на классической однолучевой схеме, широко применяемой в современных фотометрах отечественного и зарубежного производства. В тоже время фотометрические приборы, принцип работы которых основан на использовании оптических датчиков, нам неизвестны.

Модуль «Фотоколориметр» предназначен для измерения светопоглощения окрашенных растворов в полихроматическом пучке света в видимой области спектра (400–660 нм). Важнейшими частями фотоколориметра являются: источник излучения, монохроматор, кюветы с исследуемым раствором и раствором сравнения, приемник излучения, измерительное или регистрирующее устройство.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить оптимальные концентрационные условия фотометрического определения железа (III) методом градуировочного графика; определить оптимальную длину волны и толщину кюветы; определить условия сорбции железа (III) с сульфосалициловой кислотой в кислой среде.

В качестве определяемого вещества выбрано железо (III). Содержание железа в воде больше 1-2 мг/л значительно ухудшает её органолептические свойства, придавая ей неприятный вяжущий вкус, и делает воду малопригодной для использования, вызывает у человека аллергические реакции, может стать причиной болезни крови и печени (гемохроматоз). ПДК железа в воде 0,3 мг/л. Избыточная доза железа (200 мг и выше) может оказывать токсическое действие. Передозировка железа угнетает антиоксидантную систему организма, поэтому употреблять препараты железа здоровым людям не рекомендуется [6].

Железо (III) образует с сульфосалициловой кислотой в зависимости от кислотности раствора ряд окрашенных комплексов. При pH 1,8 - 2,5 образуется красно-фиолетовый катионный комплекс, имеющий полосу поглощения с  $\lambda_{\max} = 510$  нм и  $\varepsilon_{\max} = 1,8 \cdot 10^3$ . При

увеличении pH до 4 - 8 раствор приобретает красно-бурую окраску, которую приписывают анионному бикомплексу. Моносульфосалицилатный комплекс используют для определения Fe(III) в присутствии Fe(II), магния, марганца, меди, алюминия, редкоземельных элементов. Фториды мешают определению Fe(III) [7].

Для определения оптимальной длины волны измеряли оптическую плотность анализируемого раствора в одной и той же кювете при различных длинах волн. Выбирают ту длину волны, при которой наблюдается максимальное значение оптической плотности.

При выбранной длине волны измеряли оптическую плотность исследуемого раствора в кюветах с различной толщиной. Для проведения анализа использовали ту кювету, в которой измеренные значения оптической плотности попадают в интервал 0.1–2.0, т. е. в этом интервале наблюдается минимальная ошибка определений.

В результате проделанной работы выбраны оптимальные условия фотометрического определения железа (III) с сульфосалициловой кислотой в кислой среде с использованием модуля «Фотоколориметр» УЛК «Общая химия»: концентрационный диапазон градуировочных растворов железа (III):  $1.0 \times 10^{-3}$ ,  $2.0 \times 10^{-3}$ ,  $4.0 \times 10^{-3}$ ,  $5.0 \times 10^{-3}$ ,  $6.0 \times 10^{-3}$ , толщина кюветы  $l = 3.0$  см, длина волны  $\lambda = 525$  нм; подготовлено методическое пособие с описанием лабораторной работы.

Разработанная методика фотометрического определения железа (III) с сульфосалициловой кислотой в кислой среде для модуля «Фотоколориметр» УЛК «Общая химия» может быть использована в курсах аналитической химии (раздел «Физико-химические методы анализа»), общей химии (раздел «Химическое равновесие») и при выполнении работ в области экологического мониторинга.