

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИНКА И КАДМИЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ

Дианов Е.Б., Маслаков П.А., Маслакова Т.И., Первова И.Г.

Уральский государственный лесотехнический университет
620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37

Легкость компьютеризации, надежность и простота использования оборудования позволяет спектрофотометрическому методу оставаться доступным и надежным методом определения содержания тяжелых металлов в растворах. В связи с этим особенно актуален целенаправленный поиск эффективных аналитических реагентов для контроля содержания тяжелых металлов в объектах окружающей среды на уровне их предельно допустимых концентраций.

На основе систематического изучения процесса комплексообразования бензозолилформаза с ионами кадмия(II) и цинка(II) при разных значениях рН показано, что для разработки методики определения их содержания при совместном присутствии наибольший интерес представляет 1-(2-гидрокси-4-нитрофенил)-3-алкил-5-бензимидазолилформаза. Данный лиганд образует внутрикомплексные соединения (ВКС) состава ML_2 : с ионами цинка $\lambda_{\max} = 600$ нм ($\epsilon_{\text{ВКС}} = 2,56 \cdot 10^4$, $\Delta\lambda = 50$ нм) и с ионами кадмия $\lambda_{\max} = 660$ нм ($\epsilon_{\text{ВКС}} = 2,88 \cdot 10^4$, $\Delta\lambda = 110$ нм). При этом оптимальными условиями образования ВКС цинка являются рН $(5,3-8,5) \pm 0,3$, а ВКС кадмия – рН $(6,5-8,5) \pm 0,3$.

Для реализации экспрессного способа определения цинка(II) в присутствии кадмия(II) в раствор анализируемой пробы с рН $(5,3-5,8) \pm 0,3$ добавляют 1,5-3-кратный избыток формаза и фотометрируют окрашенный раствор (600 нм), используя для определения концентрации цинка предварительно построенный градуировочный график $A = (0,83 \pm 0,2) \cdot C_{\text{Zn}}$. Содержание кадмия контролируют по графику $A = (0,915 \pm 0,03) \cdot C_{\text{Cd}}$, фотометрируя окрашенный раствор (660 нм) с рН $(6,8-7,8) \pm 0,3$. Закон Бера соблюдается в диапазоне концентраций ионов металлов – $0,01-1,6$ мкг/см³.

Отмечено мешающее влияние Cu(II) и Fe(III) , поэтому при определении кадмия(II) и цинка(II) в анализируемые растворы следует вводить маскирующие компоненты (например, аскорбиновую кислоту).

Разработанная спектрофотометрическая методика использована при определении кадмия(II) и цинка(II) в природных водах. Правильность методики подтверждена инверсионно-вольтамперометрическим методом и методом «введено-найденно».

Работа выполнена в рамках Государственного задания Министерства образования и науки по проекту № 7874 «Разработка физико-химических основ рециклинга промышленных отходов и создания гибридных материалов для оценки качества окружающей среды».