

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО И АТОМНО-АБСОРБЦИОННОГО МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

Дедюхина М.А., Яценко Н.Н.

Чувашский государственный университет
428000, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15

Сточными водами предприятий загрязняются реки, озера, моря. В них попадают отходы, содержащие соли тяжелых металлов, определение которых является важной аналитической задачей, так как многие из них образуют токсичные соли, поэтому допускаются в водах лишь в малых концентрациях.

В настоящее время разработано большое количество методик определения тяжелых металлов. Наибольшее распространение в практике заводских лабораторий получили фотометрический и атомно-абсорбционный методы анализа. Целью работы являлась сравнительная характеристика фотометрического и атомно-абсорбционного методов определения меди, железа и никеля в сточных водах хлорного производства ОАО «Химпром».

Экстракционно-фотометрический метод определения Cu^{2+} основан реакции с диэтилдитиокарбаминатом натрия, в результате которой образуется осадок диэтилдитиокарбамината меди, хорошо растворимый в CCl_4 . Молярный коэффициент светопоглощения диэтилдитиокарбамината меди в CCl_4 при длине волны 440 нм равен $1,4 \cdot 10^4$. Фотометрическое определение железа основано на измерении оптической плотности окрашенного в желтый цвет трисульфосалицилатного комплекса железа (III) ($\lambda_{\text{max}}=440$ нм), образующегося в щелочной среде (pH=9). Фотометрическое определение никеля основано на измерении интенсивности буро-красной окраски растворов ($\lambda_{\text{max}}=490$ нм), которые образуются при взаимодействии никеля (II) с диметилглиоксимом в щелочной среде в присутствии иода в качестве окислителя.

Как показали экспериментальные данные, фотометрические способы определения меди, никеля и железа в сточных водах характеризуются рядом недостатков: трудоемкостью, плохой воспроизводимостью результатов, высокой ошибкой определения (S_r до 9%), мешающим влиянием ряда компонентов анализируемой пробы и др. Поэтому возникла необходимость внедрения в лабораторную практику атомно-абсорбционного метода, т.к. в настоящее время этот метод зарекомендовал себя как наиболее эффективный, экспрессный современный аналитический способ определения тяжелых металлов в различных объектах.

Атомно-абсорбционное определение проводили на спектрофотометре «Сатурн», с пламенным способом атомизации. Светопоглощение измеряли при 248,3 нм для железа, 324,0 нм - для меди, 232,0 нм - для никеля. Концентрацию элемента определяли методом калибровочного графика, линейная зависимость аналитического сигнала от концентрации определяемого металла соблюдалась до 5 мг/л.

Результаты определения тяжелых металлов фотометрическим и атомно-абсорбционными методами сопоставимы. Содержание меди и железа в проанализируемых пробах не превышало ПДК (ПДК_{Cu}=5 мг/дм³, ПДК_{Fe}=5 мг/дм³). При определении никеля в одной пробе зафиксировано превышение ПДК в 3,5 раза (ПДК_{Ni}=1,4 мг/дм³).

Следует отметить преимущества атомно-абсорбционного метода, так как он характеризуется низкой относительной ошибкой определения (S_r не более 1,5 %), не требует сложной пробоподготовки, является экспрессным. Таким образом, атомно-абсорбционный метод можно рекомендовать для экспрессной оценки содержания тяжелых металлов в сточных водах в заводских лабораториях.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И АТТЕСТАЦИЯ НОВЫХ ИОНОСЕЛЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Юровская Н.Л., Астафьева Ю.Д., Наймушина Т.Б., Подкорытов А.Л.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В работе в качестве электродноактивных веществ мембран ионо-селективных электродов были выбраны сложноокисидные материалы на основе ниобатов некоторых двухвалентных металлов. Продолжено изучение смешанных ниобатов стронция-кадмия на основе $Sr_{4-x}Cd_xNb_2O_9$ ($x=0,1; 0,3; 0,5; 0,7$) и исследованы новые фазы состава: $Sr_{5,8}Ni_{0,2}Nb_2O_{11}$, $Zn_3Nb_2O_8$, $(Sr_{0,9}Zn_{0,1})_2Nb_2O_7$, $ZnNb_2O_6$, $Sr_{1,75}Zn_{0,25}Nb_{10}O_{27}$. Были изготовлены пленочные электроды с твердым контактом. В качестве инертной матрицы использовали – поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат.

Для электродов на основе $Sr_{4-x}Cd_xNb_2O_9$ ($x=0,1; 0,3; 0,5; 0,7$) изучена воспроизводимость основных электрохимических характеристик. С помощью некоторых ИСЭ на основе кадмийсодержащих составов ниобатов показана возможность определения кадмия в реальных промышленных объектах.