

Исследование влияния добавки лигносульфоната на определение кадмия инверсионно- вольтамперометрическим анализом

© Колесников*⁺ Александр Васильевич и Дыдыкина Анастасия Александровна

Челябинский государственный университет. ул. Братьев Кашириных, 129.

г. Челябинск, 454001. Россия. Тел.: (351) 794-25-12. E-mail: avkzinc-gu@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: вольтамперометрия, лигносульфонат, поверхностно-активные вещества, кадмий, высота и площадь пика, регистрограммы.

Аннотация

Проведен инверсионно-вольтамперометрический анализ кадмия в присутствии добавок лигносульфоната. Целью работы является определение эффективности добавки лигносульфонатов (ЛСТ) при различных условиях проведения анализа кадмия методом инверсионной вольтамперометрии.

В работе использовали анализатор вольтамперометрический *ЭКОТЕСТ-ВА*, совместимый с персональным компьютером с программным обеспечением *N_VA2010.exe*. Измерения проводили в трехэлектродной ячейке, которая включала рабочий углеродистый макроэлектрод, вспомогательный платиновый электрод *ЭПВ-1* и сравнительный хлорсеребряный электрод *ЭВЛ-1МЗ.1*. Перемешивание раствора осуществляли управляемой магнитной мешалкой. Для создания на поверхности углеродистого макроэлектрода амальгамной ртутной пленки в качестве фонового раствора использовали солянокислый раствор двухвалентной ртути с концентрацией 0.05 ммоль/л. Концентрация кадмия в анализируемых растворах составляла 50-200 мкг/л. Добавка ЛСТ изменялась от 10 до 200 мг/л. Определение проводили при скоростях развертки от 25 до 200 мВ/с, начала развертки минус 1300 мВ, конца развертки плюс 200 мВ (по Ag/AgCl). Продолжительность накопления 60-90 с. Потенциал очистки электрода 100 мВ.

В работе получены данные регистрограмм при анализе кадмия в растворах с добавкой ЛСТ от 10 до 200 мг/л. Максимальные возрастание высот и площадей пиков ограничивались добавками ЛСТ 25-50 мг/л. Дальнейшее увеличение количества добавки несколько уменьшало эффективность ее влияния при снятии регистрограмм при одинаковом содержании кадмия в растворе. Приведены данные величин высот и площади пика при разной скорости развертки потенциала. В отличие от данных, полученных при постоянной скорости развертки, соотношения пиков по высоте и площади заметно отличаются. Возможно, это связано с уменьшением времени накопления в 1.5 раза. Наибольшее возрастание высоты пика при добавке ЛСТ при скоростях развертки 25 и 50 мВ/с. При увеличении скорости развертки с 25 до 200 мВ/с высоты пиков возрастают в 2-3 раза, а площади пиков в 3-4 раза. По полученным данным при разной скорости развертки построены логарифмические зависимости величины тока от скорости, позволившие оценить лимитирующий процесс анодного процесса растворения кадмия из амальгамы. Показано, что при отсутствии добавки ЛСТ скорость растворения кадмия определяется диффузией, а при добавке ЛСТ и низких скоростях развертки процесс ионизации кадмия из амальгамы связан с кинетическими ограничениями.

Проведены расчеты коэффициентов переноса. Отмечено, что увеличение коэффициента переноса в присутствии ЛСТ говорит о том, что адсорбция анионоактивного ПАВ лигносульфоната в меньшей степени влияет на процесс растворения кадмия из амальгамы, чем на обратный процесс восстановления ионов кадмия.

Использование лигносульфонатов при инверсионно-вольтамперометрическом анализе позволяет расширить предел обнаружения кадмия и, следовательно, повысить точность анализа.