

Список литературы

1. Taylor Robert, Coulombe Sylvain, Otanicar, Todd and others// *Small particles, big impacts: A review of the diverse applications of nanofluids. Journal of Applied Physics*, 2013.– 113.– 011301.
2. Hewakuruppu Y.L.; Dombrovsky L.A., Chen C., Timchenko V., Jiang X., Baek S., Taylor R.A. "Plasmonic "pump-probe" method to study semi-transparent nanofluids". *Applied Optics*, 2013.– 52(24).– 6041–6050.
3. Слепченко Г.Б. Т.М. Гиндуллина, Е.Г. Черемней, И.А. Хлусов, Т.И. Щукина, Т.А. Федущак. Разработка вольтамперометрического определения железа и серебра для оценки степени деградации наночастиц на их основе. *Известия Томского политехнического университета*, 2011.– Т.318.– №3.– С.46–49.

НОВЫЙ ПОДХОД ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕКТРОДОВ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

М.С. Остапенко, Е.В. Дорожко

Научный руководитель – д.х.н., профессор Г.Б. Слепченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Известно, что множество исследований посвящены вольтамперометрическому определению различных неорганических элементов на ртутьсодержащих электродах. Недостатком таких электродов является токсичность ртути и трудность ее утилизации. Поэтому перед аналитиками стоит задача поиска новых электродов и модификаторов из нетоксичных материалов [1].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что разработка новых органо-модифицированных твёрдых углеродсодержащих электродов, модифицированных тозилатными солями арилдиазония с фенильными группами, позволят определять широкий ряд элементов с более высокой чувствительностью и селективностью.

На сегодняшний день известны работы по электрохимической и химической модификации углеродсодержащих электродов тозилатными солями арилдиазония, однако, не рассмотрен вопрос их применения для широкого спектра определяемых компонентов [2].

В работе в качестве рабочих электродов использовались стеклоуглеродный и графитовый электроды, которые выдерживались в растворе тозилатных солей арилдиазония с фенильными группами. В качестве вспомогательного и электрода сравнения использовались хлоридсеребряные электроды.

Для оценки обратимости электродных про-

цессов на углеродсодержащих электродах до и после химической модификации тозилатными солями арилдиазония с фенильным заместителем использовалась эквимольная смесь гексацианоферратных солей $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$. (0,5 М) в фоне 0,1 М КСl.

Проводя данные исследования, наблюдалось, что токи окисления и восстановления $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$ максимальны для времени выдерживания графитового электрода в растворе тозилатной соли арилдиазония с фенильным заместителем в течении 21 сек. и при концентрации модификатора 20 мг/л.

На стеклоуглеродной подложки электрода после модифицирования наблюдалось более высокая чувствительность, по сравнению с графитовой подложкой. Но вместе с тем, при той же концентрации модификатора зафиксировано уменьшение катодных и анодных токов $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$ от времени выдерживания в нем, что указывает на блокировку поверхности рабочего электрода.

Согласно полученным данным можно сделать вывод о том, что выбор подложки рабочего электрода имеет большое значение, т.к. в зависимости от материала подложки аналитический сигнал $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$ увеличивается в 2–2,5 раза при изменении подложки от графита до стеклоуглерода. В связи с этим, стеклоуглеродная под-

ложка электрода наиболее подходящий материал для химической модификации тозилатной соли арилдиазония с фенильным радикалом (время выдерживания электрода в растворе модификатора 21 секунда) для катодных и анодных токов $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$.

Таким образом, нами предложен подход к

созданию новых органо-модифицированных углеродсодержащих электродов с заданными электрохимическими свойствами данной системы и позволит провести оценку их применимости при определении широкого спектра элементов.

Список литературы

1. В.И. Дерябина, Г.Б. Слепченко, Фам Кам Ньунг, Хо Ши Линь. Исследование вольтамперометрического поведения иода и селена на новых органо-модифицированных электродах. разработка методики их определения. Журнал аналитической химии, 2013.– Т.68.– №10.– С.991–994.
2. Richard L. McCreery. Advanced carbon electrode materials for molecular electrochemistry. Chem. Rev., 2008.– 108.– 2646–2687.

ЭЛЕКТРООКИСЛЕНИЕ БИНАРНОГО ОСАДКА СВИНЕЦ-РОДИЙ

Ю.А. Оськина

Научный руководитель – д.х.н., профессор Н.А. Колпакова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, iuoskina@mail.ru

В электрохимических методах анализа часто используются модифицированные металлами графитовые электроды (ГЭ). Модификаторы не только повышают чувствительность определения элемента методом инверсионной вольтамперометрии, но и позволяют получать аналитический сигнал, когда электроокисление определяемого элемента не происходит в рабочей области потенциалов ГЭ.

К таким «неопределяемым» методом инверсионной вольтамперометрии элементам относится родий. Процессы электроокисления осадков родия протекают при потенциалах больше 1 В и перекрывается процессом выделения кислорода из воды. Образование бинарного осадка благородного и неблагородного компонентов приводит к образованию новых фазовых структур на поверхности графитового электрода. Селективное электроокисление неблагородного компонента из этих структур формирует аналитический сигнал, ток которого зависит от ионов родия (III) в растворе.

Целью данной работы было исследовать процесс электроокисления бинарного электролитического осадка родий-свинец с поверхности графитового электрода и оценить фазовую природу наблюдаемых анодных пиков на вольтамперных кривых.

Все исследования проводили с использо-

ванием вольтамперометрических анализаторов ТА-4 (ООО «НПП «ТомьАналит», г. Томск) в комплекте с персональным компьютером. В качестве электролизера использовались кварцевые стаканчики объемом 20 см³. Во всех измерениях использовали трехэлектродную ячейку. Индикаторным электродом служил импрегнированный парафином и полиэтиленом низкого давления графитовый электрод (ГЭ), электродом сравнения и вспомогательным электродом – хлорид-серебряный (х.с.э.), заполненный насыщенным раствором КСl.

Электроосаждение бинарных электролитических осадков проводилось из растворов 1 М HCl, содержащих ионы свинца (II) и родия (III). Рабочие растворы свинца (II) и родия (III) готовили разбавлением стандартных растворов фирмы Merck 1 М HCl. Использовали реактивы марок хч или осч. Дзарирование растворов не проводили. Все измерения проводили при н.у.

В работе представлены результаты исследования процесса электроосаждения системы свинец-родий на поверхности графитового электрода из солянокислых растворов. Совместное электроокисление такой бинарной системы приводит к появлению дополнительных анодных пиков на вольтамперных кривой, более положительных, чем пик электроокисления свинца в чистой фазе. Методом инверсионной вольтам-