

(both from Metrohm Autolab, Switzerland). A new carbon film was used in each measurement to avoid cross-contamination and passivation. The scan rate of  $20 \text{ mV s}^{-1}$ , the pulse amplitude of 50 mV, and the pulse width of 100 ms were used.

### References

1. *Martindale: The Extra Pharmacopoeia*, 31<sup>st</sup> ed., Reynolds J.E.F., ed., Royal Pharmaceutical Society (London, UK: 1996), pp. 687–695.
2. Ban T.A., *J. Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 495–500 (2007) 3.
3. Deýlová D., Vyskočil V., Barek J., *J. Electroanal. Chem.* 717–718 (2014) 237.

### 3. Results and Discussion

The composite film electrode on a filter membrane was constructed and used as a working electrode. It was verified that CPH could be detected in solution volumes of 70  $\mu\text{L}$  (Fig. 1) and a preconcentration effect was observed for CPH using this new system.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУТАТИОНА НА УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕКТРОДАХ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ СОРБЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ С СОЛЯМИ Ni И Fe МЕТОДОМ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

А.У. Айткулова, А.О. Гусар

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.В. Дорожко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, aitkulova28@mail.ru

Глутатион (GSH) является распространенной во многих биологических системах. Благодаря своим многочисленным функциям ценность этого антиоксиданта продолжает расти с интересом к его роли в различных болезнях, метаболизме и старении. Глутатион (GSH) представляет собой небольшой пептид. Существует ряд методов определения глутатиона как в биологических объектах, так и в объектах искусственного происхождения [1]. Основными из них являются: оптические методы (флуориметрические и колориметрические), методы высокоэффективной жидкостной хроматографии и некоторые электрохимические методы. Слож-

ность методик, ограниченный круг анализируемых объектов, недостаточная чувствительность методов, использование дорогостоящих реактивов и аппаратуры не позволяют использовать их в недорогом экспресс-анализе. Поэтому разработка новых чувствительных, доступных и экспрессных методик для определения глутатиона является актуальной задачей. В работе проведено определение GSH в модельных растворах на углеродсодержащих электродах, модифицированных сорбционными материалами с солями никеля и железа методом вольтамперометрии. Выбор электродных модификаторов не случаен. Известно, что соли Fe и Ni являются электро-

**Таблица 1.** Токи окисления GSH на модифицированных электродах в зависимости от природы модификатора ( $C_{\text{GSH}} = 0,01$  моль/л)

Название модификатора	Состав	I, мкА	E, В
Ni хроматон ПЭГ	Хроматон, модифицированный наночастицами никеля с полиэтилен гликолем.	5,897	1,1
Fe хроматон ПЭГ	Хроматон, модифицированный суспензией наночастиц железа с полиэтилен гликолем	2,930	1,2
Силипор Ni	Силипор, модифицированный наночастицами никеля с ацетилацетоном	1,978	0,6
Ацетилацетон никеля на силипоре	Силипор, модифицированный наночастицами никеля с ацетилацетонатом	1,8	0,8

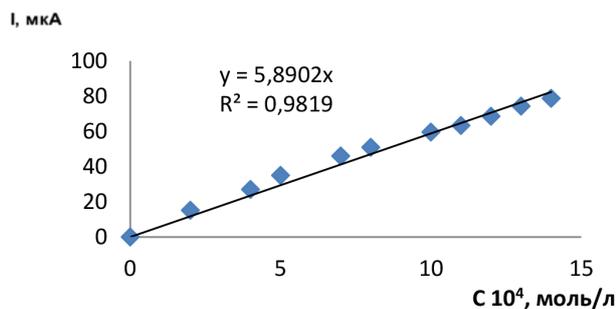


Рис. 1. Градуировочная зависимость тока окисления GSH

катализаторами окисления GSH [2], хроматон увеличивает смачиваемость поверхностей электродов. В качестве модификаторов были использованы новые материалы для электрохимии, характеристика которых представлена в таблице 1.

Модификацию углеродсодержащих электродов проводили путем раскапывания углеродных чернил (20 мкл), содержащих сорбционные

### Список литературы

1. Murayama K., Kinoshita T. Determination of glutathione on HPLC using N-chlorodan- asyl-amide (NCDA) // *Anal. Lett.*, 1981.– Vol.14B.– P.379–384.
2. Ricci F., Arduini F., Amine A., Sozzo U., Moscone D., Palleschi G. Modified screen printed electrodes for glutathione detection // *Symposium S7-03.– Euroanalysis 13, 2004.– P.1140.*

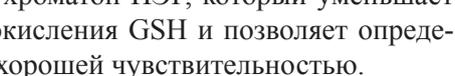
## ПРОСТОЙ МЕТОД ОЦЕНКИ СВЕЖЕСТИ ВОДЫ

О.А. Акентьева, В.А. Байкалова, Т.С. Лалетина  
Научный руководитель – к.х.н., доцент В.К. Горчаковский

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева  
660037, Россия, г. Красноярск, пр. имени газеты «Красноярский рабочий» 31, piv-80@mail.ru

Нас всех интересует, какую воду мы пьем, готовим на ней еду. Это касается водопроводной воды, а также подземных вод, которые мы добываем из скважин или колодцев. Речь идет о качестве питьевой воды. В монографии [1] приводится образное выражение «свежесть» воды. То, что мы сказали про питьевую воду, в равной степени можно отнести и к сточным водам. Для всестороннего исследования воды нужно определить множество физико-химических параметров. Однако в [1] кратко упоминается об электрохимическом методе, применив который, как сказано, можно получить общее представление о качестве воды. Весьма вероятно, что наша чисто субъективная оценка воды как вкусной и свежей определяется в первую очередь отсутствием органических примесей, которые могут легко окисляться. Поэтому в такой воде должно

быть много растворенного кислорода. Степень насыщения воды кислородом можно узнать по потенциалу окислительно-восстановительного электрода, на котором идет реакция:



Кислород – сильный окислитель, поэтому стандартный потенциал электрода положительный:  $E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-) = +0,401$  В. Чем выше концентрация растворенного кислорода, тем сильнее потенциал сдвигается в положительную сторону. Зависимость потенциала от pH линейная, с наклоном  $-0,0591$  В/ед pH. Таким образом, для оценки содержания кислорода в воде нужно знать также и pH. Мы решили опробовать описанный метод. В экспериментах использовались иономер И-120.1, а также стеклянный, хлорид-серебряный и платиновый электроды. Приводим диаграмму из работы [1], рисунок 1. Поле