

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОВЕРХНОСТИ И СТРУКТУРА
ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ
В МЕЗОПОРИСТЫХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СИТАХ
ПО ДАННЫМ СПИНОВЫХ pH ЗОНДОВ

Головкина Е.Л., Ковалева Е.Г., Молочников Л.С.

Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург

Электрический потенциал поверхности (SEP) играет важную роль во многих биологических процессах, гетерогенном катализе, адсорбционных процессах и др., в том числе и с участием мезопористых молекулярных сит (ММС). Последние обращают на себя большое внимание в связи с использованием их в качестве активных катализаторов многих органических реакций и адсорбентов для крупных молекул [1]. ММС представляют собой некристаллические материалы из оксида кремния с упорядоченной структурой и равномерным распределением однородных цилиндрических каналов с диаметром пор от 2 до 30 нм. К порам-каналам в ММС, меньшим 8 нм может быть применима модель цилиндрического бесконечно протяженного капилляра, заполненного раствором электролита [2]. Зависимость электрического потенциала от расстояния от поверхности в рамках этой модели находится путем решения уравнения Пуассона-Больцмана.

В данной работе предложена методика определения SEP порканалов С12МСМ-41 ($d_{\text{пор}} = 2.3$ нм) и С16МСМ-41 ($d_{\text{пор}} = 3.2$ нм) и построены зависимости электрического потенциала от расстояния от их поверхности $\varphi = \varphi(r)$. В качестве граничных условий уравнения Пуассона-Больцмана были выбраны: $\varphi|_{r=0} = \varphi_0$ и $d\varphi/dr|_{(r=0)} = 0$, где φ_0 – электрический потенциал в центре пор. Для определения φ_0 были использованы pH-чувствительные нитроксильные радикалы (НР) как спиновые pH-зонды, адсорбируемые в поры МСМ-41 сит из водной фазы. ЭПР спектры таких радикалов являются чувствительными к изменению как pH внутри пор сит, так и SEP. Из сдвигов кривых титрования НР внутри ММС относительно таковых для водного раствора были определены значения ΔpK_a^{el} – сдвиги pK_a НР, обусловленные влиянием SEP. Значение ΔpK_a^{el} связано с φ_0 следующим соотношением:

$$\Delta pK_a^{\text{el}} = -e \times \varphi_0 / 2.3k \times T,$$

где φ_0 – электростатический потенциал, e – заряд электрона, k – постоянная Больцмана, T – температура по абсолютной шкале температур [3]. Значения φ_0 и SEP для С12МСМ-41 и С16МСМ-41 оказались равными 36.48 и 58.72 мВ, 45.45 и 220.6 мВ, соответственно. Значения SEP были получе-

ны из решения дифференциального уравнения Пуассона-Больцмана численными методами.

Спиновые зонды в зависимости от своего размера и значения pK_a в слое Штерна находятся ближе или дальше от поверхности пор-каналов. Это позволило оценить размеры двойного электрического слоя и его диффузной части.

1. Jing, J.Y., Mehnert, C.P., Wong, M.S., *Angew. Chem. Int. Ed.* **38**, 1999, 56.
2. Тихомолова К.П. Электросмос. Л.:Химия, 1989, 248 с.
3. Khramtsov V.V., Marsh D., Weiner L.et.al.// *Biochim. et Biophys. Acta.* 1992.V.1104.P.317.

Работа выполнена при поддержке МБНФ им.К.И.Замараева.

СТРУКТУРА МЕДНО-ВИСМУТОВЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, ОСАЖДЕННЫХ ИЗ КОМПЛЕКСНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Назаренко П.Н., Тейхреб Н.А.

Тюменский государственный университет

Системы, содержащие Cu и Bi представляют большой интерес как с экономической, так и с технологической точек зрения: как известно, висмут добывают из отходов цветной металлургии, где он зачастую сопутствует меди, а электроосаждение из полигетероядерных комплексных растворов избавляет от необходимости разделения металлов и позволяет получить широкий спектр сплавов различного состава, варьируя условия процесса.

В проведенных ранее исследованиях показано образование в системах Cu-Bi-L комплексов состава $CuBiL_2$ (где L=EDTA, cit) и получены гальваносплавы с содержанием висмута до 80% по массе. Разработаны комплексные электролиты для электроосаждения, имеющие преимущества по сравнению с известными электролитами, подобрать оптимальные условия электролиза и определены граничные условия существования в растворах полигетероядерных комплексных частиц

Целью настоящей работы является исследование структуры гальванических сплавов меди и висмута, полученных из комплексных систем и влияния условий проведения процесса соосаждения на свойства полученных покрытий.

Покрытия осаждали на медных и стальных электродах по разработанным авторами методикам. Для изучения морфологии поверхности сплавов использовали металлографический агрегатный микроскоп серии ЕС МЕТАМ РВ и фотоаппарат. Химический состав определяли фотометрически с нитрозо-Р-солью и ксиленоловым оранжевым, рентгено-