BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 1991-3494
Volume 3, Number 373 (2018), 260 – 268

M. B. Dergacheva, A. K. Zhanabaeva, V. I. Yaskevich

D. V. Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: a.k.zhanabaeva@mail.ru

THE ELECTRODEPOSITION OF GALLIUM SELENIDE

Abstract. The electrochemical deposition of gallium selenide on a glassy carbon electrode from sulphate electrolytes at a constant potential was carried out. The cyclic voltammetric curves of the glassy carbon electrode in two different electrolytes were studied: sulfuric acid and citrate buffer solution containing gallium and selenium ions. The influence of change in the concentration of gallium ions and the deposition potential on the composition of the resulting precipitate is studied. Increasing of the gallium ions concentration from $6\cdot10^{-3}$ M to $1\cdot10^{-1}$ M at a constant concentration of selenium ions $2\cdot10^{-3}$ M in the electrolyte leads to an increase in the gallium content in the deposit composition. It is established that in order to obtain the stoichiometric composition of the film, the content of gallium (III) ions in the electrolyte must be many times higher than the content of selenium (IV) ions. The results of elemental analysis of the precipitate confirmed that a film of gallium selenide with a content of 26.7 at% gallium was obtained at a ratio of the concentration of gallium ions and selenium of 50: 1 in the sulphate electrolyte at a potential of -0.8 V. Investigation of the morphology of the surface showed that a uniform coating of the surface of the glassy carbon electrode is achieved at potentials of -0.8 and -0.9 V. X-ray phase analysis confirmed the presence of the Ga_2Se_3 phase in the resulting films.

Keywords: gallium selenide, electrodeposition, voltamperometry.

УДК 541.13

М. Б. Дергачева, А. К. Жанабаева, В. И. Яскевич

Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского, Алматы, Казахстан

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СЕЛЕНИДА ГАЛЛИЯ

Аннотация. Проведено электрохимическое осаждение селенида галлия на стеклоуглеродном электроде из сернокислых электролитов при постоянном потенциале. Исследованы циклические вольтамперные кривые стеклоуглеродного электрода в двух различных электролитах: сернокислом и цитратном буферном растворе, содержащих ионы галлия и селена Исследовано вляние изменения концентрации ионов галлия и потенциала осаждения на состав получаемого осадка. Увелечение концентрации ионов галлия от $6\cdot10^{-3}$ до $1\cdot10^{-1}$ М при постоянной концентрации ионов селена $2\cdot10^{-3}$М в электролите приводит к увеличению содержания галлия в составе осадка. Установлено, что для получения стехиометрического состава пленки содержание ионов галлия (III) в электролите должно во много раз превышать содержание ионов селена (IV). Результаты элементного анализа осадка подтвердили, что при соотношении концентраций ионов галлия и селена 50:1 в сернокислом электролите, при потенциале -0,8В получили пленку селенида галлия с содержанием 26,7 ат% галлия. Исследование морфологии поверхности показало, что однородное покрытие поверхности стеклоуглеродного электрода достигается при потенциалах -0,8 и -0,9 В. Рентгенофазовый анализ подтвердил наличие фазы Ga_2Se_3 в полученных пленках.

Ключевые слова: селенид галлия, электроосаждение, вольапмерметрия.

Введение. Полупроводниковые соединения III-VI группы привлекают большое внимание исследователей благодаря подходящим структурным и оптическим свойствам для применения в фотоэлектронных преобразователях [1]. К этой группе относятся моноселенид галлия GaSe, который имеет гексагональную структуру с оптической шириной запрещенной зоны 2,1 эВ, и