

4. Knetsch D., Groeneveld W.L. Alcohols as Ligands. III. Complexes of ethylene glycol with some divalent metal halides // Inorg. Chem. Acta. 1973. Vol. 7, № 1. P. 81–87.

УДК 541.13.544.65

В.А. Меджидзаде, С.Ф. Джафарова, С.П. Мамедова,
С.Д. Дадашова, Алиев А.Ш.

Институт Катализа и Неорганической Химии им. М.Нагиева НАН Азербайджана
vuska_80@mail.ru

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК ХАЛЬКОГЕНИДОВ МЕТАЛЛОВ

Как известно, халькогениды металлов обладают многими ценными полупроводниковыми, фоточувствительными, люминесцентными, термоэлектрическими и др. свойствами и применяются во многих областях современной техники. Наряду с этим халькогениды переходных металлов являются чрезвычайно интересными и практически важными классами неорганических соединений. Повышенный интерес исследователей к этим материалам обусловлены, прежде всего их замечательными структурными, физическими и химическими свойствами, которые могут быть применены во многих областях современной промышленности и электротехники в качестве высокоэффективных катализаторов, антифрикционных материалов, фотоэлектродов для фотоэлектрохимических преобразователей солнечной энергии и т.д.

К таким материалам можно отнести сульфиды и селениды сурьмы, висмута, молибдена, железа, кадмия и т.д. [1-2].

Целью нашего исследования является получение полупроводниковых материалов для применения в солнечных преобразователях в качестве фотоэлектрода. Получение таких материалов в виде тонких пленок более перспективно, так как тонкопленочная технология очень выгодна для снижения себестоимости при массовом производстве.

Для преобразования солнечной энергии в электрическую в широком диапазоне спектра мы электрохимическим способом получили и исследовали тонкие полупроводниковые пленки CdSe, CdS, Sb₂Se₃, MoS₂, Bi₂Se₃ и др. [3-5].

Тонкие пленки получены из сульфитных, тиосульфитных, тартратных и цитратных электролитов. Снятием

потенциодинамических поляризационных кривых определены потенциалы совместного электроосаждения халькогенов с металлами.

Исследования кинетики и механизма электровосстановления металлов и халькогенов по отдельности позволили выявить природу поляризации и некоторые закономерности процесса. Установлено, что в начальных стадиях электроосаждения восстанавливаются ионы халькогенов до халькогена, далее при смещении потенциала в катодную сторону происходит глубокое восстановление их. Результаты исследований показали, что совместное электроосаждение металла с халькогеном происходит в том случае, когда потенциал осаждения металла близок или равен потенциалу глубокого восстановления халькогена. В случае, когда при совместном электроосаждении потенциалы глубокого электровосстановления халькогенов сильно отличаются от потенциала электровосстановления ионов металлов халькогениды металлов получают не стехиометрического состава. Термическая обработка таких пленок в инертной среде позволяет получить пленки стехиометрического состава.

Кроме этого, изучено также влияние различных факторов (температуры, плотности тока, концентрация исходных компонентов и т.д.) на совместное электроосаждение халькогенов с металлами. Гальваностатическими и потенциостатическими методами получены образцы халькогенидных тонких пленок на Pt, Ni и ITO подложки. Толщина пленок составила 2-6 мк.

При исследовании физико-химических свойств определены тип проводимости, температурная зависимость электропроводности, вольтамперная характеристика, спектральная зависимость фототока, вычислена ширина запрещенной зоны и некоторые полупроводниковые константы полученных тонких пленок. Наряду с этим, исследованы также фотоэлектрохимические и фотокаталитические свойства полученных халькогенидных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Faiazul Haque, Naveen Kumar Elumalai, Matthew Wright, Md Arafat Mahmud, Dian Wang, Mushfika Baishakhi Upama, Cheng Xu, Ashraf Uddin. Annealing Induced Microstructure Engineering of Antimony Tri-selenide Thin Films. Materials Research Bulletin. 2018, V. 99, p. 232-238

2. Demidenko I.V., Ishimov V.M. Electrodeposition of thin cadmium sulfide films from Na₂SO₃-based electrolyte. Russian Journal of Applied Chemistry, 2017, V. 90, Issue 8, p. 1225–1229.

3. Eminov Sh.O., Tagiyev D.B., Aliyev A.Sh., Soltanova N.Sh. et.al Photo and electrical peculiarities of the nanostructured glass/ITO/AAO and glass/ITO/CdS systems. Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2016, V. 27, Issue 9, pp. 9853–9860.

4. Aliyev A.Sh. Elrouby M., Cafarova S.F. Electrochemical synthesis of molybdenum sulfide semiconductor. Materials Science in Semiconductor Processing, 2015, V. 32, p. 31-39.

5. Majidzade V.A. The effect of various factors on the composition of electrolytic thin films Sb-Se. Chemical Problems, 2018, V. 16, issue 3, p. 331-336.

S. Karpushenkov¹, M. Serdechnova², L. Karpushenkava¹, M. Sarykevich³, M.G.S. Ferreira³, T. Hack⁴, M.H. Luzviuk⁵, I. Zobkalo⁵, C. Blawert², M. Zheludkevich^{2,6}

¹Belarusian State University, Faculty of Chemistry, 4, Nezavisimosti avenue, 220030, Minsk, Belarus

²Magnesium Innovation Center, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Max-Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht, Germany

³Department of Materials and Ceramic Engineering/CICECO - Aveiro Institute of Materials, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

Airbus Group Innovations, 81663 Munich, Germany

⁵B. P. Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute, NRC Kurchatov Institute, Orlova Roshcha 1, 188300 Gatchina, Russia

⁶Institute for Materials Science, Faculty of Engineering, University of Kiel, Kaiserstrasse 2, 24143 Kiel, Germany

PLASMA ELECTROLYTIC OXIDATION OF PSA PRE-ANODIZED AA2024 ALLOY

The method of plasma electrolytic oxidation (PEO) allows the formation of wear and corrosion resistant coatings with good adhesion to the alloy surface [1]. However, there is a need for PEO processing not only on the bare alloy surface but also with the pre-applied anodic layers [2]. This study combines various conditions of PEO-treatment of AA2024 aluminum alloy with preliminary formed phosphoric-sulfuric acid (PSA) anodized layer. Three different voltages (350, 400, and 450 V) and three different times (5, 15, and 30 min) were considered during PEO processing.

The microstructure, morphology, and composition of formed PEO coatings were investigated using scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), and glow-discharge optical emission spectroscopy