

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Фізико-хімічний інститут

НОЦ «Наноматеріали в пристроях генерування та накопичення енергії»
АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО З ПИТАНЬ НАУКИ, ІННОВАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЇ
УКРАЇНИ

Державний фонд фундаментальних досліджень
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова
Інститут загальної і неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського

Українське фізичне товариство
Івано-Франківський ЦНТІ
Інститут інноваційних досліджень
Інститут загальної фізики РАН (Російська Федерація)
Інститут фізики ім. Б.І. Степанова НАН Білорусі (Республіка Білорусь)
Університет Газі (Туреччина)

ФІЗИКА І ТЕХНОЛОГІЯ

ТОНКИХ ПЛІВОК ТА НАНОСИСТЕМ

Матеріали XIV Міжнародної конференції
МКФТТПН-XIV

20-25 травня 2013 р.

Івано-Франківськ
Україна

УДК 539.2
ББК 22.373.1

Ф 83

Фізика і технологія тонких плівок та наносистем. Матеріали XIV Міжнародної конференції / За заг. ред. заслуженого діяча науки і техніки України, д.х.н., проф. **Фрейка Д.М.** – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2013. – 624 с.

Представлено результати теоретичних і експериментальних досліджень з наступних питань: технологія тонких плівок (метали, напівпровідники, діелектрики, провідні полімери) і методи їх дослідження; фізико-хімічні властивості плівок; нанотехнології і наноматеріали, квантово-розмірні структури; тонкоплівкові елементи електронних пристроїв, наноелектроніка, функціональні кристалічні матеріали: ріст, фізичні властивості, використання.

Матеріали підготовлено до друку Організаційним комітетом та Редакційною колегією конференції і подано в авторській редакції.

Для наукових та інженерних працівників, що займаються проблемами тонкоплівкового матеріалознавства та мікроелектроніки.

Рекомендовано до друку науково-технічною радою Фізико-хімічного інституту ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Рецензенти:

Литовченко В.Г.

чл.-кор. НАН України, завідувач відділенням Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України

Готра З.Ю.

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних приладів Національного університету «Львівська політехніка»

Рубіш В.М.

доктор фізико-математичних наук, професор, директор Ужгородського науково технологічного центру оптичних носіїв інформації

УДК 539.2
ББК 22.373.1

©ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ,
76018, Україна
Тел., факс (0342)596082
E-mail: freik@pu.if.ua

The Compositional Material SiO₂ - C as Cathode for Lithium Power Sources

Gumenyak V.V., Myronyuk I.F., Mandzyuk V.I.

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

The modern achievements in area of inorganic chemistry, which touch the receipt of materials with the particles of nanometric scale, give a hope, that new electrode materials for lithium electrochemical power sources with high power capacity will be created on their basis in the near time. The materials with a channel or layered structure are most suitable for the intercalation processes of current formation in such sources. Electrode materials must have high conductivity, sorption capacity accordingly to the lithium ions, their structure must provide the rapid transport of lithium to the place of their localization.

The fumed silica has an amorphous structure and can be applied as electrode material for the lithium power sources. A basic problem for such application is low conductivity of aerosil (according to data of impedance spectrometry it makes 0,14 mKΩ·m⁻¹ for aerosil A-300). Therefore it is necessary to apply current-conducting additions at forming of electrode mixture.

In order to increase a conductivity of aerosil and give up application of current-conducting addition at forming of cathode material, we got an electrode material by gas-phase deposition of two-dimensional graphite layers (graphene) on the SiO₂ particles surface. The content of graphene in composite made 16, 20 weight %. This material owns greater specific conductivity in comparison with initial material (49 Ohm⁻¹·m⁻¹).

An electrochemical element was formed on the basis of composite got. Metallic lithium was used as anode, 1 M solution of LiBF₄ in γ-butyrolactone was as electrolyte. Electrochemical introduction of lithium ions was conducted in the galvanostatic mode at the current density of 40 mA/sm². Using dependence of voltage of element from discharge time, the values of the specific capacity C_{sp} and the specific energy E_{sp} were calculated. According to the experimental data, electrochemical element on the basis of SiO₂ – C composite possesses very high specific capacity which makes 3272 mA·h/g. Specific energy calculated as an area under discharge curve U = f(C_{sp}) makes 6334 W·h/kg.