

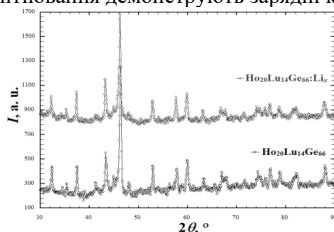
ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВУ СКЛАДУ $\text{Ho}_{20}\text{Lu}_{14}\text{Ge}_{66}$ *Дармонук О. Т.*, Шпирка З. М., Кордан В. М., Павлюк В. В.Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна
olha.darmonuk@lnu.edu.ua

Розвиток сучасних електрохімічних джерел енергії, зокрема літій-іонних акумуляторів, є одним із ключових напрямів матеріалознавства та електрохімії. Особливий інтерес у цьому контексті викликають інтерметаліди рідкоземельних металів, які здатні взаємодіяти з літієм у процесах електрохімічної інтеркаляції.

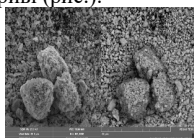
Мета – дослідити електрохімічні властивості зразка $\text{Ho}_{20}\text{Lu}_{14}\text{Ge}_{66}$.

Рентгенівський фазовий аналіз виконували за масивами порошкових даних, одержаних на дифрактометрі ДРОН-2.0М (FeKa-проміння). Електрохімічне літування/делітування досліджуваного електрода проводили в двоелектродній моделі акумулятора “Swagelok-cell”. Морфологію поверхні сплаву досліджували на скануючому електронному мікроскопі TESCAN Vega3 LMU. Кількісний склад порошків аналізували за допомогою енергодисперсійного рентгенівського аналізатора Oxford Instruments (система Aztec ONE).

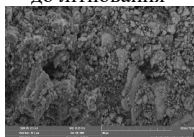
До та після електрохімічного літування отримали дифрактограми (рис.) та виконали рентгенівський фазовий аналіз, який показав зміну параметрів елементарної комірки (ізотропно зростають): $a = 4,007(8) \text{ \AA}$, $b = 15,784(4) \text{ \AA}$, $c = 3,812(1) \text{ \AA}$, $V = 241,1 \text{ \AA}^3$, $a = 4,006(3) \text{ \AA}$, $b = 15,760(1) \text{ \AA}$, $c = 3,870(7) \text{ \AA}$, $V = 244,33 \text{ \AA}^3$, відповідно. Процес інтеркаляції літію відбувається за комбінованим механізмом і складається з двох етапів: перший – включення Li з утворенням $\text{Li}_y\text{Ho}_{1-x}\text{Lu}_x\text{Ge}_2$, другий – часткове заміщення атомів Ge на Li з утворенням фази $\text{Li}_{y+k}\text{Ho}_{1-x}\text{Lu}_x\text{Ge}_{2-k}\text{Li}_{m-k}\text{Ge}_k$, відбувається послаблення зв'язку Ge–Ge і посилення взаємодії між катіонами Li^+ та атомами Ge, що призводить до часткового заміщення. СЕМ–зображення поверхонь полікристалічного зразка $\text{Ho}_{20}\text{Lu}_{14}\text{Ge}_{66}$ до та після літування за збільшення у 4000 разів показано на рисунку. Склад зерен після літування практично не змінювався. Кількість деінтеркальованого літію становить $\approx 0,23\text{--}0,24 \text{ Li/f.u.}$ Двостадійність процесу літування демонструють зарядні криві (рис.).



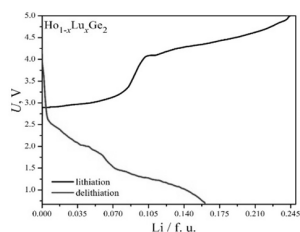
Дифрактограми зразка $\text{Ho}_{20}\text{Lu}_{14}\text{Ge}_{66}$ до та після електрохімічного літування



ДО ЛІТУВАННЯ



після літування
СЕМ–зображення поверхні зразка $\text{Ho}_{20}\text{Lu}_{14}\text{Ge}_{66}$ за збільшення 4000



Вибрані зарядна та розрядна криві для прототипів ХДЕЕ на основі сплаву $\text{Ho}_{20}\text{Lu}_{14}\text{Ge}_{66}$

Автори Шпирка З. М., Кордан В. М. та Павлюк В. В. вдячні за часткову фінансову підтримку Simons Foundation (SFI-PD-Ukraine-00014574).