

## SECTION: CHEMISTRY

### **ВПЛИВ ДИМЕТИЛФОРМАМІДУ НА ХІМІЧНЕ РОЗЧИНЕННЯ $Cd_{1-x}Hg_xTe$ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ $K_2Cr_2O_7 - HBr - ДМФА$**

**Невмержицька Галина,**

здобувач вищої освіти IV курсу

[nevmerzhitska06@gmail.com](mailto:nevmerzhitska06@gmail.com)

**Чайка Микола,**

кандидат хімічних наук, доцент,

доцент кафедри хімії

[laridae92@i.ua](mailto:laridae92@i.ua)

**Чумак Володимир,**

кандидат хімічних наук, доцент,

доцент кафедри хімії

[laridae92@i.ua](mailto:laridae92@i.ua)

**Камінський Олександр,**

кандидат хімічних наук, доцент,

доцент кафедри хімії

[alexkamin@ukr.net](mailto:alexkamin@ukr.net)

**Панасюк Дмитро,**

асистент кафедри хімії

[dima.panasuk261195@gmail.com](mailto:dima.panasuk261195@gmail.com)

Житомирський державний університет

імені Івана Франка, Україна

Метою даної роботи є дослідження впливу вмісту диметилформаміду (ДМФА) на закономірності хімічного розчинення напівпровідникових монокристалів  $Cd_{1-x}Hg_xTe$  у водних розчинах  $K_2Cr_2O_7 - HBr - ДМФА$ . Фізико-хімічні властивості напівпровідників і твердих розчинів на їх основі мають

важливе значення в сучасній електроніці, фізиці, інших галузях науки і техніки та визначають потенційне використання цих матеріалів у різних електронних пристроях і технологічних процесах. Розуміння закономірностей хімічної обробки напівпровідників може покращити продуктивність, стабільність та якість роботи сучасних електронних приладів на основі цих матеріалів. Вплив гідродинамічних умов на характер розчинення напівпровідникових матеріалів має вирішальне значення для збереження геометричних параметрів та формування високоякісної поверхні зразків під час хімічного полірування [1-2]. Дослідження показали [3], що зі збільшенням нерівностей поверхні підкладки та зі зміною гідродинамічних умов можуть виникати нерівності та мікромасштабні дефекти, навіть якщо поверхня виглядає гладкою і дзеркально рівною. При хімічному поліруванні напівпровідникових поверхонь важливо дотримуватися кількох умов. По-перше, необхідно зберегти площинну паралельність сторін пластин. По-друге, важливо повністю видалити пошкоджений поверхневий шар і рівномірно полірувати мікронерівності поверхні відповідно до призначення підкладки. Найефективніше це досягається в умовах ламінарного потоку травильного розчину, який створює градієнт концентрації в приповерхневому дифузійному шарі під час хіміко-динамічного полірування [4].\

У ході дослідження фізико-хімічної взаємодії  $Cd_{1-x}Hg_xTe$  з водними розчинами  $K_2Cr_2O_7 - HBr - ДМФА$  було встановлено залежність швидкості розчинення монокристалів  $Cd_{0,2}Hg_{0,8}Te$  від концентрації розчинів, швидкості перемішування та температури. Виявлено, що збільшення вмісту ДМФА та зменшення концентрації  $K_2Cr_2O_7$  сприяє зменшенню швидкості хімічного розчинення до 2-0,5 мкм/хв. Виявлено, що полірувальні травильні розчини утворюються у більшій частині досліджуваного концентраційного інтервалу. При цьому швидкість полірування  $Cd_{0,2}Hg_{0,8}Te$  становить 1,5-5,5 мкм/хв, а процес розчинення лімітований дифузійними стадіями ( $E_a < 30$  кДж/моль). З'ясовано, що введення ДМФА до травильних розчинів дозволяє частково регулювати процес фізико-хімічної взаємодії  $K_2Cr_2O_7$  з  $HBr$ , сприяє розчиненню токсичного  $Br_2$ , що виділяється, та переводить в розчинну форму продукти їх взаємодії. Встановлено, що процес полірування необхідно виконувати при  $T = 290-295$  К та  $\gamma = 82$  хв<sup>-1</sup>, після чого монокристали необхідно негайно промивати 0,1 М водним розчином  $Na_2S_2O_3$  та дистильованою водою.

Склади розроблених нами поліруючих розчинів  $K_2Cr_2O_7 - HBr - ДМФА$  та технологічні режими обробки поверхні можна використовувати для контрольованого зняття тонких шарів, хімічної обробки напівпровідникових плівок та фінішного полірування поверхні кристалів  $Cd_{1-x}Hg_xTe$ , а також можуть бути основою для розробки повільних травильних розчинів, що використовуватимуться в технології обробки напівпровідникових монокристалів та плівок.

Список використаних джерел:

1. Kern W. Chemical etching of silicon, germanium, gallium arsenide and gallium phosphide / W. Kern // RCA Review. – 1978. – Vol. 39, No. 2. – P. 278-308

2. Дибков В.І. Твердофазна кінетика і реакційна дифузія. – К.: ІІМ, 2002. – 315 с.
3. Захарук З.І. Стан поверхні телуриду кадмію після різних способів обробки / З.І. Захарук, І.М. Паренко, О.М. Крилюк, та ін. // Укр. хім. журн. – 2000. – Т. 66, № 12. – С. 97-99.
4. Chayka M.V. Optimization of bromine-emerging etching compositions  $K_2Cr_2O_7-HBr$  – ethylene glycol for forming a polished surface of CdTe,  $Zn_xCd_{1-x}Te$  and  $Cd_{1-x}Hg_xTe$  / M.V. Chayka, Z.F. Tomashyk, V.M. Tomashyk, et al. // Functional Materials. – 2019. – Vol. 26, No. 1. – P. 189-196.