

СЕКЦІЯ Х. ХІМІЯ, ХІМІЧНА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

ПЕРСПЕКТИВНІ ФОТОКАТАЛІТИЧНІ КОМПОЗИЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ВОДНЮ

Голуб Неля Петрівна

кандидат хімічних наук, доцент,
завідувачка кафедри фізичної та колоїдної хімії,
Навчально-науковий інститут хімії та екології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Голуб Євгеній Олегович

старший викладач кафедри фармацевтичних дисциплін,
медичний факультет
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Водень є екологічно чистим та високоефективним паливом, яке вже в недалекому майбутньому може витіснити із використання природний газ та деякі продукти нафтопереробки: бензин, дизель, гас тощо. Водночас, виникає наукова проблема пошуку фотокаталізаторів, які можна було б використовувати для ефективного одержання водню. Одним із новітніх каталізаторів, який перспективний для зазначених цілей, є композит на основі бісмут (III) ортофосфату та станум (IV) сульфід $\text{BiPO}_4/\text{SnS}_2$ [1]. У даній роботі запропоновано 14 перспективних каталітичних систем, утворених за участі згаданих сполук, а також селенідного аналога халькогенідного компонента. Відмітимо, що станум (IV) селенід SnSe_2 входить до складу багатьох перспективних напівпровідникових композицій та систем [2-8]. Його напівпровідникові властивості задовольняють умовам, які ставляться до перспективних каталізаторів [9]. Тому композити типу $x\text{BiPO}_4 \cdot y\text{SnSe}_2$ також можуть виявитися ефективними в процесах одержання водневого пального. Склад систем підбирали подібно до робіт [10-12]. Запропоновані каталітичні системи наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1

Назва та склад композиційних каталітичних систем типу $x\text{BiPO}_4 \cdot y\text{SnS}_2$

№ п/п	Зразок	Склад каталізатора, мас. %
1	К – 1	99,5% BiPO_4 • 0,5% SnS_2
2	К – 2	99,0% BiPO_4 • 1,0% SnS_2
3	К – 3	75,0% BiPO_4 • 25,0% SnS_2
4	К – 4	50,0% BiPO_4 • 50,0% SnS_2
5	К – 5	25,0% BiPO_4 • 75,0% SnS_2
6	К – 6	1,0% BiPO_4 • 99,0% SnS_2
7	К – 7	0,5% BiPO_4 • 99,5% SnS_2

Таблиця 2

Назва та склад композиційних каталітичних систем типу $x\text{BiPO}_4 \cdot y\text{SnSe}_2$

№ п/п	Зразок	Склад каталізатора, мас. %
1	К – 1	99,5% BiPO_4 • 0,5% SnSe_2
2	К – 2	99,0% BiPO_4 • 1,0% SnSe_2
3	К – 3	75,0% BiPO_4 • 25,0% SnSe_2
4	К – 4	50,0% BiPO_4 • 50,0% SnSe_2
5	К – 5	25,0% BiPO_4 • 75,0% SnSe_2
6	К – 6	1,0% BiPO_4 • 99,0% SnSe_2
7	К – 7	0,5% BiPO_4 • 99,5% SnSe_2

Наведені композиційні системи $x\text{BiPO}_4 \cdot y\text{SnSe}_2$ та $x\text{BiPO}_4 \cdot y\text{SnSe}_2$ потребують всебічного фізико-хімічного дослідження, яке дозволить визначити перспективи їх практичного використання як каталізаторів процесів одержання водню.

Список використаних джерел:

1. Xiaoyu Chou, Jin Ye, Mimi Cui, Yanzhen He & Yudong Li (2020). Constructing heterojunction of $\text{BiPO}_4/\text{SnSe}_2$ nano-flower with shrp-tips effect and bi-functional catalyst as a direct z-scheme system for hifh-efficiency photocatalytic performance. *Mater. Chem. Phys.* 240, 122241.
2. Козьма, А. А., Барчій, І. Є., Переш, Є. Ю. & Цигика, В. В. (2009). Фізико-хімічна взаємодія у квазіпотрійній системі $\text{SnSe}_2\text{--TlBiSe}_2\text{--Bi}_2\text{Se}_3$. *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 1(21), 6–12.
3. Kozma, A. A., Sabov, M. Yu., Peresh, E. Yu., Barchiy, I. E. & Tsygyka, V. V. (2015). Thermoelectric Properties of a Eutectic $\text{SnSe}_2\text{--Bi}_2\text{Se}_3$ Alloy. *Inorg. Mater.*, 51(2), 93–97.
4. Козьма, А. А., Барчій, І. Є., Переш, Є. Ю., Сабов, М. Ю., Беца, В. В., Цигика, В. В. & Габорець, Н. Й. (2011). Про взаємозв'язок технологічних умов одержання та властивостей вихідних сполук системи $\text{SnSe}_2\text{--Bi}_2\text{Se}_3\text{--TlBiSe}_2$. *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 2(26), 34–40.
5. Козьма, А. А., Переш, Є. Ю., Барчій, І. Є., Сабов, М. Ю., Беца, В. В. & Цигика, В. В. (2011). Термоелектричні властивості евтектичних сплавів систем $\text{TlBiSe}_2\text{--SnSe}_2$ (Tl_2SnSe_3 , Tl_4SnSe_4) і $\text{Tl}_4\text{SnSe}_4\text{--Tl}_9\text{BiSe}_6$. *Укр. хім. журн.*, 77(9), 23–26.
6. Козьма, А. А., Переш, Є. Ю., Барчій, І. Є., Сабов, М. Ю. & Зубака, О. В. (2016). Термоелектричні властивості евтектичних сплавів квазіпотрійної системи $\text{SnSe}_2\text{--TlBiSe}_2\text{--Bi}_2\text{Se}_3$. *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 1(35), 22–27.
7. Козьма, А. А., Барчій, І. Є., Переш, Є. Ю. & Цигика, В. В. (2010). Фазові рівноваги на квазібінарних перерізах квазіпотрійної системи $\text{Tl}_2\text{Se--SnSe}_2\text{--Bi}_2\text{Se}_3$. *Укр. хім. журн.*, 76(4), 80–84.
8. Козьма, А. А., Барчій, І. Є., Переш, Є. Ю. & Барчій, О. І. Тріангуляція квазіпотрійної системи $\text{Tl}_2\text{Se--SnSe}_2\text{--Bi}_2\text{Se}_3$. *Proceeding of IV International workshop "RNAOPM'2008" (P. 40–42). Jine 1–5, 2008, Lutsk, Ukraine.*
9. Гомонай, В. І. & Гомонай, О. В. (2003). *Фізична хімія. Частина II. Хімічна кінетика. Каталітичні реакції. Фізико-хімія поверхневих явищ. Фото- та радіаційно-хімічні процеси. Електрохімія.* Ужгород: Мистецька лінія.
10. Голуб, Є. О., Голуб, Н. П., Гомонай, В. І., Козьма, А. А., Галушай, Й. В., Форос, Н. М. & Глебена, Г. Ф. (2018). Одержання складної каталітичної системи типу $x\text{CrPO}_4 \cdot y\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$ та дослідження її кислотних властивостей поверхні. *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 1(39), 71–76.
11. Голуб, Н. П., Голуб, Є. О., Козьма, А. А., Кузнецова, А. О., Соломон, А. М., & Гомонай, В. І. (2020). Рентгенівський фазовий аналіз складної каталітичної системи типу $x\text{FePO}_4 \cdot y\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$. *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 2(44), 89–93.
12. Golub, N., Kozma, A., Golub, E., Kuznietsova, A. & Gomonaj, V. The Diffrential Themal Analysis of a Series of Intermediate Catalysts in the $x\text{FePO}_4 \cdot y\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$ system. *Materialien der Internationalen Wissenschaftlich-Praktischen Konferenz: «Tendenze attuali della moderna ricerca scientifica»: der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ». Stuttgart, Deutschland: Europäische Wissenschaftsplattform.* 2020, B. 3, pp. 136-138. Doi: <https://doi.org/10.36074/05.06.2020.v3.52>.