

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Конференцію схвалено УКРІНТЕІ (Посвідчення №220 від 25.02.2021)

16 КВІТНЯ 2021

М. КРОПИВНИЦЬКИЙ, УКРАЇНА

**СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ
РОЗВИТКУ НАУКИ**

ТОМ 2

ISBN 978-617-7991-93-8
DOI 10.36074/liga-16.04.2021

**МАТЕРІАЛИ І МІЖНАРОДНОЇ
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

16 КВІТНЯ 2021

М. КРОПИВНИЦЬКИЙ, УКРАЇНА

**СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ
РОЗВИТКУ НАУКИ**

ТОМ 2



Голова оргкомітету: Коренюк І.О.

Верстка: Білоус Т.В.

Дизайн: Бондаренко І.В.

С 89 Сучасні аспекти та перспективні напрямки розвитку науки:
матеріали І міжнародної студентської наукової конференції (Т. 2),
16 квітня, 2021 рік. Кропивницький, Україна: Молодіжна наукова ліга.

ISBN 978-617-7991-93-8

DOI 10.36074/liga-16.04.2021

Викладено матеріали учасників міжнародної мультидисциплінарної наукової конференції «Сучасні аспекти та перспективні напрямки розвитку науки», яка відбулася у місті Кропивницький 16 квітня 2021 року.

Конференцію зареєстровано Державною науковою установою «УкрІНТЕІ» в базі даних науково-технічних заходів України та інформаційному бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (Посвідчення № 220 від 25.02.2021).



Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Всі роботи збірника, що містять DOI індексуються в Google Scholar, ORCID, CrossRef та OUCI (Український індекс наукового цитування).

УДК 001 (08)

ISBN 978-617-7991-93-8

© Колектив учасників конференції, 2021

© Молодіжна наукова ліга, 2021

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 10.

БІОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ВОЛЬТАЇКИ В ДИЗАЙНІ ПРЕДМЕТНОГО
СЕРЕДОВИЩА

Виходцева А.Д. 8

СЕКЦІЯ 11.

АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

АНАЛІЗ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Голуб Н.А., Голуб В.А. 11

СЕКЦІЯ 12.

ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

ОСОБЛИВОСТІ ЗОВНІШНІХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАЛИХ ПОРІД
СОБАК

Самойленко А.О. 13

СЕКЦІЯ 13.

ХІМІЯ, ХІМІЧНА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИКІВ ПРОДУКТУ ЖУВАЛЬНИХ ДРАЖЕ

Мансурова А.В. 16

НОВІ ПОХІДНІ ПОЛІ(3-АМІНОПРОПЕНУ)

Зиміна А.О. 19

СТРУКТУРНА КРИХКІСТЬ ТА ПОВ'ЯЗАНІ З НЕЮ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ
ВЛАСТИВОСТІ БІСМУТ (III) ОРТОФОСФАТУ BiPO_4

Гернешій Я.М., Бажів І.І. 21

СЕКЦІЯ 14.

ХАРЧОВЕ ВИРОБНИЦТВО ТА ТЕХНОЛОГІЇ

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ
КЕТЧУПІВ

Івершенко А.О. 24

Гернешій Ярослава Михайлівна, здобувачка вищої освіти хімічного факультету, кафедри фізичної та колоїдної хімії
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Бажів Іванна Іванівна, магістрант хімічного факультету, кафедри фізичної та колоїдної хімії
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

СТРУКТУРНА КРИХКІСТЬ ТА ПОВ'ЯЗАНІ З НЕЮ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІСМУТ (III) ОРТОФОСФАТУ BiPO_4

Бісмут (III) ортофосфат BiPO_4 цікавий для практичного використання, головним чином, як каталізатор [1-3]. Однак, звернувши увагу на особливості його складових компонентів, цілком доречно очікувати, що ця сполука може мати чимало невідомих раніше фізичних та фізико-хімічних властивостей. Зокрема, бісмутвмісні фази відносяться до перспективних напівпровідникових матеріалів [4-12] та характеризуються досить високою теплоємністю [13]. У свою чергу, фосфатні зразки можуть проявляти сегнето- та п'єзоелектричні властивості [14]. Також певний науковий інтерес викликає вивчення їх теплоємності та інших термодинамічних параметрів [15-17]. Звідси випливає припущення, що бісмутвмісні фосфатні фази здатні поєднати переваги різнорідних вихідних компонентів та завдяки цьому володітимуть унікальними властивостями. Так, кристали BiPO_4 ймовірно матимуть перспективні теплофізичні параметри, адже при їх формуванні катіони Бісмуту, як одного з найважчих серед нерадіоактивних елементів, утворюють хімічні зв'язки з удвічі легшими ортофосфат-аніонами. Також відзначимо, що згідно з нещодавно опублікованими роботами [2, 3] значний науковий інтерес викликають складні композиції, утворені за участю бісмут (III) ортофосфату та деяких сульфідів Бісмуту й Стануму – $\text{BiPO}_4/\text{Bi}_2\text{S}_3$ [2] і $\text{BiPO}_4/\text{SnS}_2$ [3]. Вірогідно, також цікавими властивостями можуть володіти їх селенідвмісні аналоги, якщо в ролі халькогенідного компонента використати відповідні селеніди – Bi_2Se_3 та SnSe_2 .

У даній роботі здійснено оцінку багатьох раніше невідомих фізико-хімічних властивостей індивідуального BiPO_4 . При цьому базовим вихідним параметром вважали його структурну крихкість.

Розрахунки проводили за допомогою відомих виразів із [18], застосовність та переваги яких розглянуто в [19]. Правильність наших розрахункових підходів контролювали шляхом порівняння з результатами [17, 20]. Вихідні експериментальні дані про моноклінну модифікацію BiPO_4 брали з роботи [1].

Одержані нами результати згруповано в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахункові властивості бісмут (III) ортофосфату BiPO_4

№	Властивість	Позначення	Величина	Розмірність
1	Структурна крихкість	ω	7.50	$\text{см}^3/\text{г-атом}$
2	Гранична міжатомна електронна густина	ρ_{min}	0.24	$\text{e}^-/\text{\AA}^3$
3	Теплопровідність	λ	2.42	$\text{Вт}/(\text{м}\times\text{К})$
4	Стисливість	β	3.79	10^{-12} Па^{-1}
5	Коефіцієнт об'ємного теплового розширення	α_v	45; 0.28	10^{-6} К^{-1} ; %
6	Коефіцієнт лінійного теплового розширення	α_l	11	10^{-6} К^{-1}
7	Ефективна енергія руйнування	y	8.65	$\text{Дж}/\text{м}^2$

Продовження табл. 1

№	Властивість	Позначення	Величина	Розмірність
8	Максимальна частота коливань атомів	ν_m	10.00	ТГц
9	Швидкість звука	v	6900	м/с
10	Температура плавлення	$T_{пл}$	1767	К
11	Показник заломлювання	n	1.54	–
12	Тріщиностійкість	K_{Ic}	1.34	МПа $\times$ м ^{0.5}
13	Модуль стиснення	K	131	ГПа
14	Абсолютна твердість за Віккерсом	HV	675	кгс/мм ²
15	Відносна твердість	H_M	5.35	15-бальна шкала
16	Модуль зсуву	G	62	ГПа
17	Поверхнева енергія	E_{hSkI}	1.29	Дж/м ²
18	Модуль Юнга	E	158	ГПа
19	Ізобарна теплоємність	C_p	112.89	Дж/(моль $\times$ К)

Отримані нами результати важливі як довідниковий матеріал та можуть використовуватись при порівняннях з майбутніми експериментальними або розрахунковими властивостями BiPO_4 .

Список використаних джерел:

- Romero, B., Bruque, S., Aranda, M. A. G. & Iglesias, J. E. (1994). Syntheses, Crystal Structures, and Characterization of Bismuth Phosphates. *Inorg. Chem.*, 33, 1869–1874.
- Geiousky, R. A., El-Shikh, S. M., Azzam, A. B., Salah, B. A. & El-Dars, F. M. (2020). One-pot fabrication of $\text{BiPO}_4/\text{Bi}_2\text{S}_3$ hybrid structures for visible-light driven reduction of hazardous Cr (VI). *J. Hazard. Mater.* 381, 120955.
- Xiaoyu Chou, Jin Ye, Mimi Cui, Yanzhen He & Yudong Li (2020). Constructing heterojunction of $\text{BiPO}_4/\text{SnS}_2$ nano-flower with sharp-tips effect and bi-functional catalyst as a direct z-scheme system for high-efficiency photocatalytic performance. *Mater. Chem. Phys.* 240, 122241.
- 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.
- 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.
- Козьма, А. А., Барчій, І. Є., Переш, Є. Ю., Цигика, В. В., Беца, В. В., Соломон, А. М. & Сабов, М. Ю. (2010). Одержання та термоелектричні властивості полікристалічних сполук TlBiSe_2 і Tl_9BiSe_6 . *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 1(23), 22–25.
- 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.
- 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.
- Козьма, А. А., Барчій, І. Є., Переш, Є. Ю. & Барчій, О. І. Триангуляція 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.*
- Kozma, A. A., Barchij, I. E. & Peresh, E. Yu. (2011). Phase relation in the $\text{Tl}_2\text{SnSe}_3\text{–Tl}_4\text{SnSe}_4\text{–TlBiSe}_2$ quasiternary system. *Chem. Met. Alloys*, 4(1–2), 94–97.
- 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.
- Козьма, А. А. (2013). Взаємодія компонентів у квазіпотрійній системі $\text{Tl}_4\text{SnSe}_4\text{–Tl}_2\text{Se–Tl}_9\text{BiSe}_6$.

- Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 2(30), 15–22.
13. Козьма, А. А., Переш, Є. Ю., Барчій, І. Є., Сабов, М. Ю., Глух, О. С. & Цигика, В. В. (2009). Температурна залежність теплоємності сполук TlSb(Bi)Se_2 і $\text{Tl}_9\text{Sb(Bi)Se}_6$. *Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія»*, 2(22), 87–91.
 14. Констант, З. А. & Диндуне, А. П. (1987). *Фосфаты двухвалентных металлов*. Рига: Зинатне.
 15. Козьма, А. А. Рівняння високотемпературної ізохорної теплоємності $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$. *Перспективні напрямки наукової думки: зб. наук. праць «ЛЮГОС» з матеріалами міжнар. наук.-практ. конф.* (Т. 6, С. 103–104). Тернопіль, 18 квітня 2018 р., Обухів: Друкарки (ФОП Гуляєва В. М.).
 16. Козьма, А. А. Моделювання температурних залежностей термодинамічних властивостей ортофосфату двовалентного кобальту $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$. *Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики (СПЕТФМНФ-2018): Матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених з міжнародною участю* (С. 26–28). 24–25 квітня 2018 р., Суми: СумДПУ.
 17. Козьма, А. А. & Вашкеба, Н. Б. Розрахунок структурної крихкості та пов'язаних із нею параметрів для цинк ортофосфату $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$. *Підсумки розвитку наукової думки: 2018: зб. наук. праць «ЛЮГОС» з матеріалами міжнар. наук.-практ. конф.* (Т. 4, С. 30–32). Івано-Франківськ, 5 грудня 2018 р., Вінниця: ГО «Європейська наукова платформа».
 18. Зуев, В. В., Поцелуева, Л. Н. & Гончаров, Ю. Д. (2006). *Кристаллоэнергетика как основа оценки свойств твердотельных материалов (включая магнетиальные цементы)*. С-Пб: N. р.
 19. Kozma, A. A. (2019). Advantages of Using Semi-Empirical Methods in Teaching Students at the Faculty of Chemistry of Uzhhorod National University. *International Journal of Education and Science*, 2(2), 22.
 20. Козьма, А. А. Кристалоенергетичні властивості бісмут (III) оксид-хлориду BiOCl . *Wiadomości o postępie naukowym I rzeczywistych badaniach naukowych współczesności: kolekcja prac naukowych «ЛЮГОС» z materiałami Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji* (Том 4, ss. 63–66). 17 czerwca 2019 r., Kraków, Polska: OP «Europejska platforma naukowa».

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ
НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ НАУКИ»**

16 квітня 2021 року ♦ Кропивницький, Україна

ТОМ 2

Українською, російською та англійською мовами

*Всі матеріали пройшли оглядове рецензування
Організаційний комітет не завжди поділяє позицію авторів
За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори*

Підписано до друку 16.04.2021. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Arial. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 7,56.

*Тираж: 50 примірників.
Віддруковано з готового оригінал-макету.*

Контактна інформація організаційного комітету:
21037, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 40, офіс 103
Молодіжна наукова ліга
Телефони: +38 098 1948380; +38 098 1956755
E-mail: liga@ukrlogos.in.ua
www.ukrlogos.in.ua | www.ojs.ukrlogos.in.ua

Видавець друкованих матеріалів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М.
08700, Україна, м. Обухів, вул. Малишка, 5. E-mail: 5894939@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 6205 від 30.05.2018 р.