

**Рішення**  
**разової спеціалізованої вченої ради**  
**про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії Мазур Артур Сергійович, 1996 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Національний університет «Львівська політехніка» за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія. З 2020 р. і дотепер аспірант очної форми навчання кафедри хімії і технології неорганічних речовин Національного університету «Львівська політехніка» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія. Виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Хімічні технології та інженерія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Ректора Національного університету «Львівська політехніка» від 28.05.2024 р. № 234-5-10, у складі:

Голови разової  
спеціалізованої

вченої ради -

Зеновій ЗНАК, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімії і технології неорганічних речовин Національного університету «Львівська політехніка».

Рецензентів -

Володимир СКОРОХОДА, доктор технічних наук, професор, директор інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка».

Ірина КОВАЛЬ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної, аналітичної та загальної хімії Національного університету «Львівська політехніка».

Офіційних  
опонентів -

Тетяна ДОНЦОВА, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Маргарита СКИБА, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри технології неорганічних речовин та екології Українського державного університету науки і технологій.

на засіданні «12» серпня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія Мазуру Артуру Сергійовичу на підставі публічного захисту дисертації «Технологічні засади електрохімічного синтезу стабілізованих наночастинок срібла» за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Дисертацію виконано в Національному університеті «Львівська політехніка», Міністерство освіти і науки України, м. Львів.

Науковий  
керівник -

Орест КУНТИЙ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри хімії і технології неорганічних речовин Національного університету «Львівська політехніка».

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису (наводиться аналіз дисертації щодо дотримання вимог пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету

Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами)).

Основні результати дисертаційної роботи викладені у 8 наукових публікаціях: 4 статтях, з них 3 статті, що входять до науко-метричної бази SCOPUS, 1 патенті України на корисну модель та 3 тезах доповідей на наукових конференціях.

Здобувач має 9 статей у наукових фахових зарубіжних виданнях, які індексуються у міжнародній наукометричній базі даних Scopus, 9 тез доповідей на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, 2 патенти України на корисну модель:

1. Kuntiyi, O. I., Kytsya, A. R., Bondarenko, A. B., Mazur, A. S., Mertsalo, I. P., & Bazylyak, L. I. (2021). Microplasma synthesis of silver nanoparticles in PVP solutions using sacrificial silver anodes. *Colloid and Polymer Science*, 299(5), 855–863. <https://doi.org/10.1007/s00396-021-04811-y>
2. Shepida, M., Kuntiyi, O., Sukhatskiy, Y., Mazur, A., & Sozanskyi, M. (2021). Microplasma Synthesis of Antibacterial Active Silver Nanoparticles in Sodium Polyacrylate Solutions. *Bioinorganic Chemistry and Applications*, 2021, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2021/4465363>
3. Shepida, M. v., Sozanskyi, M. A., Sukhatskiy, Yu. v., Mazur, A. S., & Kuntiyi, O. I. (2021). Sonoelectrochemical synthesis of silver nanoparticles in polyvinylpyrrolidone solutions. *Chemistry, Technology and Application of Substances*, 4(1), 82–87. <https://doi.org/10.23939/ctas2021.01.082>
4. O. Kuntiyi, M. Shepida, M. Sozanskyi, Y. Sukhatskiy, A. Mazur, A. Kytsya, & L. Bazylyak. (2021). Sonoelectrochemical Synthesis of Silver Nanoparticles in Sodium Polyacrylate Solution. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(4), 12202–12214. <https://doi.org/10.33263/BRIAC114.1220212214>
5. Kuntiyi, O., Mazur, A., Kytsya, A., Karpenko, O., Bazylyak, L., Mertsalo, I., Pokynbroda, T., & Prokopalo, A. (2020). Electrochemical synthesis of silver nanoparticles in solutions of rhamnolipid. *Micro & Nano Letters*, 15(12), 802–807. <https://doi.org/10.1049/mnl.2020.0195>
6. Bazylyak, L., Kytsya, A., Karpenko, O., Prokopalo, A., Pokynbroda, T., Mazur, A., & Kuntiyi, O. (2020). Synthesis of silver nanoparticles using the rhamnolipid biocomplex of microbial origin. *Visnyk of the Lviv University. Series Chemistry*, 61(2), 404. <https://doi.org/10.30970/vch.6102.404>
7. Mertsalo, I. P., Mazur, A. S., Kuntiyi, O. I., & Zozulya, H. I. (2020). Electrochemical Preparation of Silver Polyacrylate Solutions Intended for the Synthesis of Silver Nanoparticles. *Materials Science*, 55(5), 716–723. <https://doi.org/10.1007/s11003-020-00363-8>
8. Kuntiyi, O. I., Kytsya, A. R., Mertsalo, I. P., Mazur, A. S., Zozula, G. I., Bazylyak, L. I., & Topchak, R. V. (2019). Electrochemical synthesis of silver nanoparticles by reversible current in solutions of sodium polyacrylate. *Colloid and Polymer Science*, 297(5), 689–695. <https://doi.org/10.1007/s00396-019-04488-4>
9. Mertsalo, I. P., Bondarenko, A. B., Mazur, A. S., & Kuntiyi, O. I. (2019). Anode behavior of silver in the solution of rhamnolipid. *Chemistry, Technology and Application of Substances*, 2(2), 7–11. <https://doi.org/10.23939/ctas2019.02.007>

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

1. Зеновій ЗНАК, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімії і технології неорганічних речовин Національного університету «Львівська політехніка»:

- Які головні переваги реверсного струму?

Головною перевагою реверсного струму є забезпечення зменшення пасивації електродів.

- Чи оцінювали вплив температури плазми на перебіг процесу формування наночастинок срібла?

Нажаль, саме вплив температури плазми не було досліджено, проте для зменшення впливу температури плазми на систему було застосовано перемішування.

2. Володимир СКОРОХОДА, доктор технічних наук, професор, директор інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка»:

- Чи можете порівняти за технологічністю запропоновані Вами методи з хімічним методом синтезу наночастинок срібла?

З технологічної точки зору найдоцільнішим є використання мікроплазмового синтезу наночастинок срібла, адже він є на порядок швидший за хімічні методи синтезу, а контрольованість форми та розмірів синтезованих наночастинок срібла є набагато вищою.

- Чи втрачає полівінілпіролідон свої стабілізаційні властивості під дією ультразвуку?

Під час досліджень та під час подальших спостережень не було помічено послаблення стабілізаційних властивостей ПВП.

3. Ірина КОВАЛЬ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної, аналітичної та загальної хімії Національного університету «Львівська політехніка»:

- Яку інтенсивність та частоту ультразвукового випромінювання було застосовано Вами під час досліджень?

У роботі використано потужність, яка найчастіше зустрічається в літературі та є технічно найдоступнішою, тобто було застосовано гомогенізатор магніострикційного типу потужністю 200 Вт з частотою 44000 Гц.

4. Тетяна ДОНЦОВА, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»:

- В завданнях у Вас було зазначено необхідність розробити функціональну та технологічну схему, але на слайді 24 представлена принципова схема. Скажіть, будь ласка, яку саме схему ви розробили і яка мета цієї схеми?

Була створена саме принципова схема, що і було наведено під час презентації. Функціональна схема наведена у дисертації. Мета наведеної схеми – продемонструвати можливість технологічної реалізації досліджуваних методів синтезу наночастинок срібла.

- На якому приладі отримували ТЕМ зображення і яким чином будували гістограми?

ТЕМ зображення були одержані в Інституті ботаніки НАН України на приладі компанії JEOL. Для побудови гістограм та нормального розподілу було застосовано програмне забезпечення ImageJ та OriginPro.

5. Маргарита СКИБА, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри технології неорганічних речовин та екології Українського державного університету науки і технологій:

- Скажіть, будь ласка, яким чином ви оцінювали стабільність одержуваних дисперсних систем і протягом якого часу в системі не спостерігалось навіть візуального укрупнення, тобто осадження дисперсій.

В дисертації я декларую стабільність одержаних розчинів наночастинок срібла впродовж одного місяця, проте синтезовані розчини зберігаються досі і досі у великої частини з них не спостерігається осаду чи будь-яких інших ознак дестабілізації чи псування.

- Відомо, що розчини сферичних наночастинок срібла дають максимум оптичної густини за  $\lambda \approx 420$  нм. Чи досліджувалась особливість синтезу розчинів, що дають пік за  $\lambda \approx 550$  нм?

В першу чергу варто уточнити, що такий результат наявний лише за використання натрію

поліакрилату. Синій колір синтезованих розчинів зумовлено, в першу чергу, особливістю стабілізатора, що здатен агломерувати наночастинки у «клубки», хоча всередині такого «клубка» вони все ще є розділеними та активними.

Результати відкритого голосування:

«За» – п'ять членів ради,

«Проти» – нуль членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Мазуру Артуру Сергійовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради додається (за наявності).

Голова разової спеціалізованої вченої ради



*Znau*

(підпис)

Зеновій ЗНАК