

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

1. Основні положення

Для публікації у "Віснику Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія хімічні науки" приймаються не опубліковані раніше результати оригінальних досліджень та оглядові статті з аналітичної, неорганічної, органічної, фізичної та колоїдної, квантової та структурної хімії, біохімії, медичної та фармацевтичної хімії, хімії високомолекулярних сполук, полімерів та композитів, нанохімії, вуглехімії, хімічного матеріалознавства, хімічної екології та агрохімії, хімічної освіти.

Обсяг рукопису, як правило, не має перевищувати 20 сторінок тексту, включаючи рисунки, таблиці, список літератури (у випадку оглядових статей – до 40 сторінок). Формат сторінки – А4, оформлення відповідно до наведених нижче правил.

Всі надіслані до редакції рукописи проходять рецензування. Статті, що не відповідають тематиці журналу, містять плагіат або оформлені без дотримання вимог, до розгляду не приймаються.

Редакція залишає за собою право проводити редакційну правку рукописів, а також повертати статті авторам для доопрацювання та виправлення.

У разі відмови в публікації статей редколегія не повертає автору рукопис статті.

2. Перелік документів, що подаються до редакції

- *супровідний лист* від організації, у якій виконана робота;
- *рукопис статті* в 2-х примірниках (українською, російською або англійською мовою), надрукованих з одного боку аркуша паперу (другий примірник підписується авторами);
- *відомості про авторів* (повністю прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи, поштова адреса, e-mail; окремо навести дані автора, що вестиме переписку з редколегією (corresponding author) – контактний телефон, e-mail, поштова адреса для переписки);
- *згоду на збір і обробку персональних даних* (Додаток 5);
- *пропозиції* щодо двох потенційних рецензентів зі сторонніх організацій (з указанням прізвища, імені та по батькові, місця роботи та контактної e-mail кожного з рецензентів).

Всі перелічені документи подаються в одному екземплярі на адресу редколегії журналу: Хімічний факультет, Донецький національний університет імені Василя Стуса, вул. 600-річчя, 21, 21021.

Одночасно подається електронна версія рукопису, що включає наступні файли:

- *повний текст статті* мовою оригіналу з таблицями, рисунками, наведеними після першого згадування, переліком посилань під назвою *manuscript_Author* (із зазначенням у назві файлу прізвища першого автора);
- *відомості про авторів* під назвою *authors_Author* (Додаток 1);
- *анотація та ключові слова* трьома мовами (українська, англійська, російська) під назвою *abstracts_Author* (Додаток 2);
- *інформаційний блок* англійською мовою під назвою *info_Author* (Додаток 3);
- *рисунки* окремими файлами під назвою *figure1, figure2* тощо (розширення *.tiff, *.bmp, *.jpeg та ін.), а також вихідні варіанти зображень, доступні для редагування.

Друкована та електронна версії відповідних документів мають бути ідентичними.

Електронні версії документів надсилаються на e-mail редколегії журналу:
bulletin-chem.div@donnu.edu.ua.

Контактні номери телефону: +38 050 105 20 50; +38 095 394 99 09.

3. Вимоги до оформлення рукопису

Структура статті

- індекс УДК у верхньому лівому куті сторінки;
- назва статті (заголовок має бути інформативним, використання абревіатур не допускається, за винятком загальноживаних; шрифт напівжирний, прописні літери, вирівнювання по центру, без перенесення слів);
- ініціали та прізвища авторів;
- повна назва організації, в якій виконана робота, місто, країна; якщо організацій декілька, перед назвою відповідної організації та після прізвища автора від неї поставити верхні індекси ^a, ^b, ^c тощо;
- електронна пошта автора-кореспондента;
- анотація та ключові слова мовою оригіналу;
- основний текст статті, що містить розділи: вступ (теоретичний аналіз), експериментальна частина, результати та їх обговорення, висновки;
- подяки (за необхідності);
- перелік посилань.

Анотація

Анотація обсягом 100–250 слів має бути інформативною (без загальних слів), відображаючи основний зміст статті: завдання наукового дослідження, використані методи, підходи, конкретні результати, виявлені закономірності, зроблені висновки. Відомості, що містяться в заголовку статті, не повинні повторюватися в тексті анотації.

Анотація має бути підготована трьома мовами (українська, англійська, російська). Для авторів – не громадян України – україномовний переклад анотації та ключових слів здійснюватиме редколегія.

Ключові слова (від 3 до 8) подаються трьома мовами.

Приклад оформлення анотації і ключових слів наведено в *Додатку 2*.

Зміст статті

У *вступі* формулюється постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями, аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття, формулювання цілей статті (постановка завдання). В *основному розділі* викладаються основні матеріали дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів, включає в себе експериментальну частину, результати і їх обговорення. Зміст статті має бути викладено ясно і коротко. Варто уникати загальних положень, проміжних виводів формул та рівнянь, повторення результатів у тексті, таблицях та на рисунках. У *висновках* стисло і чітко підсумовуються основні результати, отримані авторами, і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. *Перелік посилань* подається загальним списком у кінці рукопису в порядку цитування в тексті мовою оригіналу.

Редакція попереджає, що за використання матеріалів, що охороняються авторським правом, відповідальність несе автор статті. Автори можуть використовувати такі матеріали тільки за згодою правовласника.

Текст статті

Текст рукопису має бути підготований в MS Word (розширення *.doc / *.docx).

Параметри сторінки: поля документа дзеркальні, по 2 см, корінець 0 см.

Шрифт Times New Roman, розмір 14 пт, вирівнювання по ширині; міжрядковий інтервал 1,5. Відступ першого рядка 1,25 пт (крім тексту, вирівняного по центру).

Текст статті не має містити переносів, порожніх рядків, зайвих пробілів, табуляції, розривів сторінки, інтервалів до та після абзаців.

Всі сторінки мають бути пронумеровані – внизу по центру.

Рисунки й таблиці розташовуються по тексту в межах друкованого поля книжкової орієнтації сторінок після першого згадування.

Рисунки

Рисунки мають бути надані окремими файлами у форматі *.tiff, *.bmp, *.jpeg тощо, а також включені в рукопис після першого згадування і пронумеровані (рис. 1, рис. 2, ...). Елементи складеного рисунка мають бути додатково пронумеровані літерами (а, б, в... або а, б, с... залежно від мови написання статті). Рисунки мають бути чорно-білі або у відтінках сірого, з розширенням 300 dpi. Графіки мають бути побудовані без ліній сітки, з обов'язковими короткими та чіткими підписами осей.

Кожен рисунок повинен мати підпис (не поєднаний з рисунком), вирівняний по ширині сторінки (Рис. 1. Назва рисунка).

Уся текстова інформація на рисунках має бути чіткою та розбірливою. Додаткову інформацію слід виносити в підрисунковий підпис. Необхідно слідкувати за тим, щоб після можливого масштабування рисунка висота літер та цифр на рисунку залишалась не меншою 2 мм. Всі лінії мають бути не меншими 0,25 пт після приведення рисунка до стандартної ширини.

Таблиці

Таблиці мають бути створені у MS Word і розташовані безпосередньо в тексті статті після першого згадування (табл. 1). Кожна таблиця нумерується арабськими цифрами. Заголовки таблиць (Таблиця 1. Назва) мають бути розміщені над таблицями і вирівняні по центру; примітки до таблиць – під таблицями, вирівнювання – по ширині.

Вирівнювання в клітинках таблиці – по центру і по висоті, відступ першого рядка відсутній.

Формули, терміни та одиниці вимірювання

Математичні формули, їх компоненти набираються за допомогою редактора формул *Microsoft Equation 3.0*. Формули мають наскрізну нумерацію в круглих дужках справа (з посиланням у тексті на пронумеровану формулу).

Хімічні формули мають бути створені в одному з редакторів хімічної графіки (ChemSketch, ChemDraw тощо) шрифтом Times New Roman.

Усі терміни, поняття, умовні позначення мають бути загальнозживаними.

Одиниці вимірювань наводяться в системі СІ.

У якості роздільників цілої і дробової частини чисел для україномовних і російськомовних рукописів має використовуватись кома ",", для англійськомовних – точка ".".

Перелік посилань

Посилання на джерело в тексті статті дається в квадратних дужках. Перелік посилань наводиться в кінці статті в порядку першого згадування та оформлюється згідно ДСТУ 8302:2015 "Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання". Посилання на іноземні джерела наводяться мовою оригіналу. Не допускається наводити посилання на неопубліковані матеріали.

Приклади оформлення переліку посилань наведено в *Додатку 4*.

4. Вимоги до оформлення інформаційного блоку англійською мовою

Інформаційний блок використовується для подання даних про статтю до міжнародних наукометричних баз. Він містить інформацію про назву статті, авторів, повну назву організації, місто і країну, анотацію, ключові слова і перелік посилань (*всі кириличні джерела транслітеруються латинським алфавітом*).

Транслітерація здійснюється відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 55 від 27 січня 2010 р. "Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею" (для української мови) або вимог наказу ФМС Росії від 26 березня 2014 р. № 211 (для російської мови).

Онлайн-транслітератори:

- стандартна українська транслітерація (у транслітерації "Паспортна КМУ 2010") (<http://www.slovnyk.ua/services/translit.php>);
- транслит по-русски (<http://translit.net/ru/zagranpassport/>).

Для оформлення кирилических цитувань необхідно транслітерувати прізвища та ініціали авторів та назви видань. Після наведення транслітерованої назви в квадратних дужках наводиться авторський англійськомовний варіант назви статті. Якщо першоджерело україно- або російськомовне, то в кінці його опису в круглих дужках зазначають мову публікації: (in Ukrainian) або (in Russian).

В елементах опису не можна використовувати фігурні лапки (лише звичайні прямі (" ")), не можна замінити латинські літери на кирилическі.

Назви періодичних видань (журналів) наводяться відповідно до офіційного латинського написання за номером реєстрації ISSN (можна перевірити на сайті журналу або в науковій онлайн-базі (CAS Source Index <http://cassi.cas.org/search.jsp>, elibrary.ru, sciencedirect.com, "Наукова періодика України" тощо).

За наявності перекладної та національної версії періодичного видання для посилань слід обрати перекладну.

Список інформаційних джерел блоку *References* повинен бути оформлений відповідно до міжнародного стандарту посилань *American Chemical Society style*. Правила складання та приклади застосування стилю доступні за посиланням: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/bk-2006-STYG.ch014>.

Автоматично створювати посилання за одним із світових стандартів можна з використанням он-лайн ресурсів <http://www.citationmachine.net/>, <http://www.bibme.org/> та ін. (обравши стиль оформлення *American Chemical Society (with titles and DOI, sentence case)*) або бібліографічних менеджерів, наприклад, Mendeley, Zotero.

Приклад оформлення інформаційного блоку наведено в *Додатку 3*.

Деякі приклади оформлення посилань за стилем *American Chemical Society (with titles and DOI, sentence case)* наведено нижче.

*Приклади оформлення переліку посилань за стилем
American Chemical Society (with titles and DOI, sentence case)*

До бібліографічного посилання включаються всі автори (редактори, якщо автор відсутній) через крапку з комою; між ініціалами автора та його прізвищем ставиться кома. За наявності бажано наводити DOI публікації.

Стаття в журналі

Author 1; Author 2; Author 3; etc. Title of Article. *Journal Abbreviation* **Year**, *Volume* (Issue), Inclusive Pagination DOI: xxx.

Caruso, R. A.; Susha, A.; Caruso, F. Multilayered Titania, Silica, and Laponite Nanoparticle Coatings on Polystyrene Colloidal Templates and Resulting Inorganic Hollow Spheres. *Chem. Mater.* **2001**, *13* (2), 400–409 DOI: 10.1021/cm001175a.

Zloh, M.; Esposito, D.; Gibbons, W. A. Helical Net Plots and Lipid Favourable Surface Mapping of Transmembrane Helices of Integral Membrane Proteins: Aids to Structure Determination of Integral Membrane Proteins. *Internet J. Chem.* [Online] **2003**, *6*, Article 2. <http://www.ijc.com/articles/2003v6/2/> (accessed Oct 13, 2004).

Варіант з перекладом (назва статті [Title of article] наводиться в авторському англійському перекладі, а не перекладається самостійно):

Author, A. A. Nazva statii [Title of article]. *Nazva Jurnalju*, **2015**, *4* (1), 125–135. (in Ukrainian)

Книга (якщо посиланням є вся книга, номери сторінок не наводяться)

Друкована книга, розділ книги

Author 1; Author 2; Author 3; etc. Chapter Title. *Book Title*, Edition Number; Series Information (if any); Publisher: Place of Publication, Year; Volume Number, Pagination.

Author 1; Author 2; Author 3; etc. *Book Title*; Series Information (if any); Publisher: Place of Publication, Year; Volume Number, Pagination.

Le Couteur, P.; Burreson, J. *Napoleon's Buttons: How 17 Molecules Changed History*; Jeremy P. Tarcher/Putnam: New York, 2003.

Morris, R. *The Last Sorcerers: The Path from Alchemy to the Periodic Table*; Joseph Henry Press: Washington, DC, 2003; pp 145–158.

Книга, розділ книги під редакцією

Author 1; Author 2; Author 3; etc. Chapter Title. In *Book Title*, Edition Number; Editor 1, Editor 2, etc., Eds.; Series Information (if any); Publisher: Place of Publication, Year; Volume Number, Pagination.

Author 1; Author 2; Author 3; etc. In *Book Title*, Edition Number; Editor 1, Editor 2, etc., Eds.; Series Information (if any); Publisher: Place of Publication, Year; Volume Number, Pagination.

або

Book Title, Edition Number; Editor 1, Editor 2, etc., Eds.; Series Information (if any); Publisher: Place of Publication, Year; Volume Number, Pagination.

Almlof, J.; Gropen, O. Relativistic Effects in Chemistry. In *Reviews in Computational Chemistry*; Lipkowitz, K. B., Boyd, D. B., Eds.; VCH: New York, 1996; Vol. 8, pp 206–210.

Asmus, K. D. Recent Aspects of Thiyl and Perthiyl Free Radical Chemistry. In *Active Oxygens, Lipid Peroxides, and Antioxidants*; Yagi K., Ed.; Japan Scientific Societies: Tokyo; CRC: Boca Raton, FL, 1993; pp 57–67.

Advances in Inorganic Chemistry and Radiochemistry; Emeléus, H. J., Sharpe, A. G., Eds.; Academic: New York, 2001.

Електронна книга

Author 1; Author 2; Author 3; etc. *Book Title* [Online]; Series Information (if any); Publisher: Place of Publication, Year; Volume Number, Pagination. URL (accessed Month Day, Year).

Tour, J. M. *Molecular Electronics: Commercial Insights, Chemistry, Devices, Architecture and Programming* [Online]; World Scientific: River Edge, NJ, 2003; pp 177–180. http://legacy.netlibrary.com/ebook_info.asp?product_id=91422&piclist=19799,20141,20153 (accessed Nov 7, 2004).

Oleksyn, B. J.; Stadnicka, K.; Sliwinski, J. Structural Chemistry of Enamines: A Statistical Approach. In *The Chemistry of Enamines* [Online]; Rappoport, Z., Ed.; The Chemistry of Functional Groups; Patai, S., Rappoport, Z., Series Eds.; Wiley & Sons: New York, 1994; Chapter 2, pp 87–218. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/summary/109560980/SUMMARY> (accessed April 24, 2005).

Petty, M. C. *Molecular Electronics: From Principles to Practice* [Online]; Wiley & Sons: Chichester, UK, 2007; pp 65–128. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470723890> (accessed Oct 20, 2015).

Варіант з перекладом:

Author, A. A. *Nazva knygy* [Title of book]. Kiev: Naukova dumka, 2015. (in Ukrainian)

Author, A. A. *Nazva rozfilu* [Subtitle]. In *Nazva knygy* [Title of book]; Kiev: Aspekt, 2015; pp 33–35. (in Ukrainian)

Тези доповідей, матеріали конференцій, семінарів

Author 1; Author 2; Author 3; etc. Title of Presentation. In *Title of the Collected Work*, Proceedings of the Name of the Meeting, Location of Meeting, Date of Meeting; Editor 1, Editor 2, etc., Eds.; Publisher: Place of Publication, Year; Abstract Number, Pagination.

Boehm, H. P. Surface Properties of Carbons. In *Structure and Reactivity of Surfaces*, Proceedings of the European Conference, Trieste, Italy, Sept 13–16, 1988; Zecchina, A., Cost, G., Morterra, C., Eds.; Elsevier: Amsterdam, 1988; pp 145–157.

Prasad, A.; Jackson, P. *Abstracts of Papers, Part 2*, 212th National Meeting of the American Chemical Society, Orlando, FL, Aug 25–29, 1996; American Chemical Society: Washington, DC, 1996; PMSE 189.

Варіант з перекладом

Contributor, A. B. Nazva tez [Title of article]. In *Title of book (якщо є): Proceedings of the Conference Name*. Kiev, Ukraine, June 1–3, 2015; Kiev: VNLU, 2015; pp 30–35). (in Ukrainian)

Патенти

Patent Owner 1; Patent Owner 2; etc. (assignee). Title of Patent. Patent Number, Date.

Sheem, S. K. Low-Cost Fiber Optic Pressure Sensor. U.S. Patent 6,738,537, May 18, 2004.

Stern, M. K.; Cheng, B. K. M. (Monsanto Co., USA). Process for Preparing N-(p-nitroaryl)amides via Reaction of Nitrobenzene with Nitriles. U.S. Patent 5,380,946, January 10, 1995.

Додаток 1. Приклад оформлення відомостей про авторів

Дані про всіх авторів статті наводяться в окремому файлі у наступному форматі:

Іванов Іван Іванович – канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри біохімії та фізичної хімії, Донецький національний університет імені Василя Стуса, вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, 21021, Україна

Контактний телефон: +38 050 111 11 11

E-mail: i.ivanov@donnu.edu.ua

Corresponding author:

Петров Петро Петрович

Контактний телефон: +38 063 222 22 22

E-mail: petrov@donnu.edu.ua

Поштова адреса для переписки:

Хімічний факультет, Донецький національний університет імені Василя Стуса, вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, 21021, Україна

Додаток 2. Приклад оформлення анотації та ключових слів

УДК 546.786'667+546.05+543.427.34+543.421/.424

Тулійвмісний гетерополівольфрамат із аніоном зі структурою Пікока–Уіклі: синтез, властивості, мікроморфологія поверхні

О. Ю. Марійчак, Е. С. Іванцова, Г. М. Розанцев, С. В. Радіо

Розроблено умови синтезу натрію гетерополідекавольфрамотуліату (III) $\text{Na}_9[\text{Tm}(\text{W}_5\text{O}_{18})_2] \cdot 33\text{H}_2\text{O}$ з підкисленого до $Z = 0.80$ водного розчину натрію вольфраму з відношенням $\nu(\text{Tm}):\nu(\text{W}) = 1:10$ та додаванням ацетону. Методом ІЧ-спектроскопії показано приналежність гетерополіаніону в складі синтезованої солі до структури Пікока–Уіклі. Методом УФ-спектроскопії в видимій області досліджено розчини тулію нітрату та натрію гетерополідекавольфрамотуліату (III) й встановлено наявність батохромного зсуву для розчину гетерополісолі, обумовленого зміною координаційного поліедру іона $\text{Tm}(\text{III})$ під час переходу від аквакомплексу до гетерополіаніону зі структурою Пікока–Уіклі з координацією до гетероатома лакуарних пентавольфрамат-аніонів у формі квадратної антипризми.

Методом сканувальної електронної мікроскопії досліджено морфологію поверхні гетерополисполуки й встановлено, що розмір зерен знаходиться в межах 200–350 нм. Однофазність синтезованої солі підтверджено рівномірним контрастом поверхні в режимі зворотно розсіяних електронів. Методом диференційного термічного аналізу досліджено процес термічного розкладу солі, а методом рентгенофазового аналізу встановлено, що продуктами термолізу є натрію дивольфрамат та подвійний натрію–тулію ортовольфрамат.

Ключові слова: тулій; гетерополивольфрамат; структура Пікока–Уіклі; морфологія поверхні.

УДК 546.786'667+546.05+543.427.34+543.421/.424

Тулийсодержащий гетерополивольфрамат с анионом со структурой Пикока-Уикли: синтез, свойства, микроморфология поверхности

А. Ю. Марийчак, Э. С. Иванцова, Г. М. Розанцев, С. В. Радио

Разработаны условия синтеза гетерополидекавольфраматулиата(III) натрия $\text{Na}_9[\text{Tm}(\text{W}_5\text{O}_{18})_2] \cdot 33\text{H}_2\text{O}$ из подкисленного до $Z = 0,80$ водного раствора вольфрамата натрия с соотношением $\nu(\text{Tm}):\nu(\text{W}) = 1:10$ и добавлением ацетона. Методом ИК–спектроскопии показана принадлежность гетерополианиона в составе выделенной соли к структуре Пикока–Уикли. Методом УФ–спектроскопии в видимой области исследованы растворы нитрата тулия и гетерополидекавольфраматулиата (III) натрия и установлено наличие bathochromic сдвига для раствора гетерополисоли, обусловленного изменением координационного полиэдра иона $\text{Tm}(\text{III})$ при переходе от аквакомплекса к гетерополианиону со структурой Пикока–Уикли с координацией к гетероатому лакунарных пентавольфрамат–анионов в форме квадратной антипризмы. Методом сканирующей электронной микроскопии исследована морфология поверхности гетерополисоединения и установлено, что размер зерен находится в пределах 200–350 нм. Однофазность синтезированной соли подтверждена равномерным контрастом поверхности в режиме обратно рассеянных электронов. Методом дифференциального термического анализа изучен процесс термического разложения соли, а методом рентгенофазового анализа установлено, что продуктами термолиза являются дивольфрамат натрия и двойной ортовольфрамат натрия–тулия.

Ключевые слова: тулій; гетерополивольфрамат; структура Пикока–Уикли; морфология поверхности.

Thulium-Containing Heteropoly Tungstate with Peacock–Weakley Anion: Synthesis, Properties, Surface Micromorphology

O. Yu. Mariichak, E. S. Ivantsova, G. M. Rozantsev, S. V. Radio

The conditions for the synthesis of novel sodium heteropoly decatungstothuliate (III) $\text{Na}_9[\text{Tm}(\text{W}_5\text{O}_{18})_2] \cdot 33\text{H}_2\text{O}$ from the aqueous solution of sodium tungstate acidified to $Z = 0.80$ with a ratio $\nu(\text{Tm}):\nu(\text{W}) = 1:10$ and with acetone admixture were elaborated. Using FTIR spectroscopy it was shown that heteropoly anion contained in the isolated salt has a Peacock–Weakley structure. Thulium nitrate and sodium heteropoly decatungstothuliate (III) solutions were analyzed using UV-Vis spectroscopy, and the presence of bathochromic shift in the heteropoly salt solution was established that is caused by the change in coordination polyhedron of $\text{Tm}(\text{III})$ ion during transition from aqua complex to Peacock–Weakley heteropolyanion with coordination towards the heteroatom of lacunar pentatungstate anions in the form of square antiprisms. Using Scanning Electron Microscopy the morphology of heteropolycompound surface was studied, and it was found out that the grain size is within the range of 200–350 nm. Single-phase condition of the synthesized salt was confirmed by the surface uniform contrast in backscattered electron mode. Differential thermal

analysis method was used to study thermal decomposition of the salt, while X-ray fluorescence spectroscopy analysis revealed the formation of sodium ditungstate and double sodium–thulium orthotungstate as a result of thermolysis.

Keywords: thulium, heteropoly tungstate, Peacock–Weakley structure, surface micromorphology.

Додаток 3. Приклад оформлення інформаційного блоку англійською мовою

Thulium-Containing Heteropoly Tungstate with Peacock–Weakley Anion: Synthesis, Properties, Surface Micromorphology

O. Yu. Mariichak ^a, E. S. Ivantsova ^a, G. M. Rozantsev ^b, S. V. Radio ^{a,b}

^a Department of Analytical Chemistry, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsya, Ukraine

^b Department of Inorganic Chemistry, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsya, Ukraine

The conditions for the synthesis of novel sodium heteropoly decatungstothuliate (III) $\text{Na}_9[\text{Tm}(\text{W}_5\text{O}_{18})_2] \cdot 33\text{H}_2\text{O}$ from the aqueous solution of sodium tungstate acidified to $Z = 0.80$ with a ratio $\nu(\text{Tm}):\nu(\text{W}) = 1:10$ and with acetone admixture were elaborated. Using FTIR spectroscopy it was shown that heteropoly anion contained in the isolated salt has a Peacock–Weakley structure. Thulium nitrate and sodium heteropoly decatungstothuliate (III) solutions were analyzed using UV-Vis spectroscopy, and the presence of bathochromic shift in the heteropoly salt solution was established that is caused by the change in coordination polyhedron of Tm (III) ion during transition from aqua complex to Peacock–Weakley heteropolyanion with coordination towards the heteroatom of lacunar pentatungstate anions in the form of square antiprisms. Using Scanning Electron Microscopy the morphology of heteropolycompound surface was studied, and it was found out that the grain size is within the range of 200–350 nm. Single-phase condition of the synthesized salt was confirmed by the surface uniform contrast in backscattered electron mode. Differential thermal analysis method was used to study thermal decomposition of the salt, while X-ray fluorescence spectroscopy analysis revealed the formation of sodium ditungstate and double sodium–thulium orthotungstate as a result of thermolysis.

Keywords: thulium, heteropoly tungstate, Peacock–Weakley structure, surface micromorphology.

References

1. Bassil, B. S.; Kortz, U. Recent Advances in Lanthanide-Containing Polyoxotungstates. *Z. Anorg. Allg. Chem.* **2010**, *636* (12), 2222–2231 DOI: 10.1002/zaac.201000201.
2. Peacock, R. D.; Weakley, T. J. R. Heteropolytungstate complexes of the lanthanide elements. Part I. Preparation and reactions. *J. Chem. Soc. A* **1971**, 1836 DOI: 10.1039/j19710001836.
3. Ozeki, T.; Yamase, T. Effect of lanthanide contraction on the structures of the decatungstolanthanoate anions in $\text{K}_3\text{Na}_4\text{H}_2[\text{LnW}_{10}\text{O}_{36}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (Ln = Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy) crystals. *Acta Crystallogr., Sect. B: Struct. Sci.* **1994**, *50* (2), 128–134 DOI: 10.1107/s0108768193011553.
4. Shiozaki, R.; Inagaki, A.; Nishino, A.; Nishio, E.; Maekawa, M.; Kominami, H.; Kera, Y. Spectroscopic investigation of a series of sodium lanthanide decatungstates, $\text{Na}_7\text{H}_2\text{Ln}(\text{III})(\text{W}_5\text{O}_{18})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (Ln: La–Yb): the contribution of 4f_n electrons to bonding interaction among Ln(III) and polyoxotungstates. *J. Alloys Compd.* **1996**, *234* (2), 193–198 DOI: 10.1016/0925-8388(95)02112-4.

5. Rozantsev, G. M.; Ignatyeva, V. V. Mathematical modeling of equilibria and the state of holmium heteropoly tungstate ions. *Russ. J. Inorg. Chem.* **2006**, *51* (9), 1509–1515 DOI: 10.1134/s0036023606090166.
6. Barsukova, M.; Dickman, M. H.; Visser, E.; Mal, S. S.; Kortz, U. Synthesis and Structural Characterization of the Yttrium Containing Isopolytungstate $[YW_{10}O_{36}]^{9-}$. *Z. Anorg. Allg. Chem.* **2008**, *634* (12-13), 2423–2427 DOI: 10.1002/zaac.200800240.
7. Ismail, A. H.; Dickman, M. H.; Kortz, U. 22-Isopolytungstate Fragment $[H_2W_{22}O_{74}]^{14-}$ Coordinated to Lanthanide Ions. *Inorg. Chem.* **2009**, *48* (4), 1559–1565 DOI: 10.1021/ic801946m.
8. Zhang, L.-Z.; Gu, W.; Dong, Z.; Liu, X.; Li, B. Phase transformation of a rare-earth Anderson polyoxometalate at low temperature. *CrystEngComm* **2008**, *10* (10), 1318 DOI: 10.1039/b808085b.
9. Long, D.-L.; Tsunashima, R.; Cronin, L. Polyoxometalates: Building Blocks for Functional Nanoscale Systems. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2010**, *49* (10), 1736–1758 DOI: 10.1002/anie.200902483.
10. Charlot, G. *Metodyi analiticheskoy khimii. Kolichestvennyi analiz neorganicheskikh soedinenii* [Methods of analytical chemistry. Quantitative analysis of inorganic compounds]; Moscow: Khimiya, 1965. (in Russian)
11. Korostelev, P. P. *Prigotovlenie rastvorov dlia khimicheskikh i analiticheskikh rabot* [Preparation of solutions for chemical and analytical studies]; Moscow: Nauka, 1964. (in Russian)
12. Schwarzenbach, G.; Flaschka, H. *Kompleksonometricheskoe titrovaniie* [Complexometric Titrations]; Moscow: Khimiya, 1970. (in Russian)
13. Lakshman, S. V. J.; Jayasankar, C. K. Optical absorption spectra of the tripositive thulium ion in certain nitrate complexes. *J. Phys. C: Solid State Phys.* **1984**, *17* (16), 2967–2980 DOI: 10.1088/0022-3719/17/16/015.
14. Carvajal, J. J.; Bolaños, W.; Mateos, X.; Díaz, F.; Aguiló, M. Tm^{3+} -based waveguide lasers in monoclinic double tungstates. *J. Lumin.* **2013**, *133*, 262–267 DOI: 10.1016/j.jlumin.2011.10.003.
15. *Powder Diffraction File (PDF)*, Joint Committee on Powder Diffraction Standards; International Centre for Diffraction Data: Newtown Square, PA, 2005.
16. Shannon, R. D. Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and chalcogenides. *Acta Crystallogr., Sect. A: Cryst. Phys., Diffr., Theor. Gen. Crystallogr.* **1976**, *32* (5), 751–767 DOI: 10.1107/s0567739476001551.
17. Ortiz-Acosta, D.; Feller, R. K.; Scott, B. L.; Sesto, R. E. D. Isolation of an Asymmetric Lanthanide Polyoxometalate, $Na_{12}H[(W_5O_{19})Tb(H_2W_{11}O_{39})] \cdot 42H_2O$, Containing Two Distinct Isopolyanions. *J. Chem. Crystallogr.* **2012**, *42* (7), 651–655 DOI: 10.1007/s10870-012-0311-z.

Додаток 4. Приклад оформлення переліку посилань

За потреби можна зазначати більше ніж три імені авторів.

При оформленні посилань на книги дозволено не подавати найменування видавця.

Книга

1–3 автори

Прізвище І. П., Прізвище І. П. Назва. Місто: Видавець, рік. Кількість сторінок.

Кушнарєнко Н. М., Удалова В. К. Наукова обробка документів: навч. посіб. Київ: Знання, 2006. 223 с.

4 та більше авторів, а також книги за редакцією, перекладні видання

Назва / Автори (редактор, упорядник, перекладач тощо). Місто: Видавець, рік. Кількість сторінок.

Управління персоналом в умовах економіки знань: монографія / Азаренкова Г. М. та ін. Київ, 2011. 406 с.

Аналіз інвестиційних проектів: практикум для студ. вищ. навч. закл. / Череп А. В. та ін. Київ, 2011. 259 с.

Багаточастинний документ

Ушинський К. Д. Людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології: вибр. твори. Київ: Рад. шк., 1983. Т. 1. 480 с.

Енциклопедія історії України: у 10 т. / ред. рада: В. М. Литвин (голова) та ін.; НАН історії України, Ін-т історії України. Київ: Наук. думка, 2005. Т 9. С. 36–37.

Стаття

Автор І. П. Назва статті. *Назва журналу*. Рік. Том, номер. Сторінки.

Назва статті / Автор І. П., Автор І. П., Автор І. П. та ін. *Назва журналу*. Рік. Том, номер. Сторінки.

Сенченко М. В. Чи вміємо ми читати? *Вісн. Книжкової палати*. 2012. № 3. С. 3–4.

Ismail A. H., Dickman M. H., Kortz U. 22-Isopolytungstate fragment $[\text{H}_2\text{W}_{22}\text{O}_{74}]^{14-}$ coordinated to lanthanide ions. *Inorg. Chem.* 2009. Vol. 48, N 4. P. 1559–1565.

Spectroscopic investigation of a series of sodium lanthanide decatungstates, $\text{Na}_7\text{H}_2\text{Ln}(\text{III})(\text{W}_5\text{O}_{18})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (Ln: La–Yb): the contribution of 4fn electrons to bonding interaction among Ln(III) and polyoxotungstates / Shiozaki R., Inagaki A., Nishino A. et al. *J. Alloys Compd.* 1996. Vol. 234, N 2. P. 193–198.

Патент

Назва: пат. номер, назва країни, що видала документ. Номер заявки; дата заявки; дата публікації патенту, Назва і номер видання. Сторінка, на якій розміщено об'єкт посилання в патентному документі.

Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.

Тези доповідей, матеріали конференцій, семінарів

Boehm H. P. Surface Properties of Carbons. Structure and Reactivity of Surfaces: Proceedings of the European Conference, Trieste, Italy, Sept 13–16, 1988. Amsterdam, 1988. P. 145–157.

Термомеханический анализ эпоксидно-неорганических композитов с комбинированными наполнителями. Жильцова С. В., Гаврилова В. С., Мамуня Е. П., Юрженко М. В. Тези доповідей Дев'ятої Української наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення», 29–30 березня 2016 р. Вінниця: ДонНУ, 2016. – С. 234.

Електронний ресурс

Якщо електронний ресурс має унікальний ідентифікатор DOI або інший постійний ідентифікатор, замість електронної адреси цього ресурсу рекомендовано зазначати його ідентифікатор.

Ismail A. H., Dickman M. H., Kortz U. 22-Isopolytungstate fragment $[\text{H}_2\text{W}_{22}\text{O}_{74}]^{14-}$ coordinated to lanthanide ions. *Inorg. Chem.* 2009. Vol. 48, N 4. P. 1559–1565. DOI: 10.1021/ic801946m.

Конституція України: Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. База даних «Законодавство України»/ВР України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 08.02.2012).

Додаток 5. Згода на збір та обробку персональних даних

ЗГОДА

на збір та обробку персональних даних

Я (Ми), _____ (повне прізвище, ім'я та по батькові автора (авторів)), автор(и) статті _____ (назва статті), направленої на розгляд до редакції журналу "Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія хімічні науки", відповідно до Закону України "Про захист персональних даних", шляхом підписання цього тексту надаю (надаємо) згоду редакції журналу "Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія хімічні науки" на збір та обробку моїх (наших) персональних даних (прізвище, ім'я, по-батькові, адреса, місце роботи, посада, науковий ступінь, вчене звання, телефон, електронна пошта), з метою здійснення заходів щодо публікації статті в журналі "Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія хімічні науки".

" ____ " _____ 20__ р.

Автор 1 _____ (Прізвище, ініціали)
(підпис)

Автор 2 _____ (Прізвище, ініціали)
(підпис)

(обов'язкова наявність підписів усіх співавторів)