

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Мандрики Артема Григоровича за темою
«Одержання мономерної ортокремнієвої кислоти як модифікатора
алюмінійвмісних коагулянтів»
поданої на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми. Важливою ланкою в процесах водопідготовки питної, промислової чи технологічної води є коагуляція за допомогою солей алюмінію чи феруму. Цей метод дозволяє найбільш ефективно видаляти нерозчинні та розчинні домішки з води, зменшувати бактеріологічне забруднення та відповідно зменшувати необхідні дози хлору для знезараження. Для інтенсифікації процесів осадження часточок після коагулювання широко розповсюджене використання синтетичних флокулянтів на основі полімерів акриламіду. Це призводить до вторинного забруднення поверхневих джерел води канцерогенними сполуками разом з промивними водами фільтрувальних станцій та стічними водами. Тому використання неорганічних модифікаторів існуючих коагулянтів є перспективним напрямком для зменшення як антропогенного навантаження на водні ресурси, так і зменшення вартості підготовки питної води, а також підвищення ефективності процесу очищення води порівняно з існуючими технологіями.

Тобто незважаючи на певні досягнення в області практичного застосування коагулянтів, все ще залишається багато питань, які потребують додаткового дослідження та теоретичного обґрунтування.

Ступінь обґрунтованості і достовірності отриманих результатів і зроблених висновків.

При виконанні роботи використані сучасні експериментальні методи досліджень (рентгенофазовий аналіз, ІЧ-спектроскопія). Проведено новітні квантово-хімічні розрахунки. Для скорочення кількості експериментів був застосований метод планування експериментів.

Результати досліджень викладені в логічній послідовності і досить повно. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації є обґрунтованими і відповідають виконаним теоретичним та практичним дослідженням та розрахункам.

Тому обґрунтованість і достовірність отриманих результатів і зроблених висновків не викликають сумнівів.

Наукова новизна отриманих результатів.

В дисертаційній роботі вперше встановлено, що стабільність мономерної форми H_4SiO_4 , що одержана при кислотному гідролізі силікату натрію, підвищується в ряду аніонів $HSO_4^{2-} < CH_3SO_3^- < H_2PO_4^{2-} < SO_4^{2-} < PO_4^{3-} < HPO_4^{2-}$ та визначено енергію активації переходного стану $H_5SiO_4^+ \cdot CH_3SO_3^-$.

Показано, що стабільність модифікованих алюмокремнієвих коагулянтів значно збільшується при застосуванні метансульфонової кислоти (термін зберігання алюмокремнієвих коагулянтів ~180 днів при $20 \pm 5^\circ\text{C}$).

Встановлено переважний механізм взаємодії гідроксихлориду алюмінію з мономерною формою ортокремнієвої кислоти.

Експериментально доведено, що модифікація гідроксихлоридів алюмінію розчинами ортокремнієвої кислоти з вмістом мономеру вище 50% мас. забезпечує одержання стабільних розчинів коагулянтів зі співвідношенням Al/Si від 100 до 20 та відносною основністю від 38 до 81 %, Al_2O_3 від 8 до 24 % мас.

Публікації та апробація результатів роботи

Наукові результати дисертації викладено у 14 друкованих роботах, з яких 4 статті (усі проіндексовано в міжнародній науковометричній базі даних Scopus), 10 тез доповідей на наукових конференціях.

Практичне значення одержаних результатів.

До практичного значення дисертаційної роботи відноситься можливість використання розроблених методів одержання водних розчинів ортокремнієвої кислоти з високим вмістом мономеру (вище 50%).

Розроблений процес модифікації гідроксихлоридів алюмінію розчинами ортокремнієвої кислоти з одержанням стабільних (термін зберігання вище 180 днів) та метод одержання сухого розчинного алюмокремнієвого коагулянта дають змогу одержувати промислово-придатні коагулянти.

Практична значимість роботи підтверджена актом промислових випробувань та впровадження модифікованого алюмокремнієвого коагулянту у виробництво (ТОВ «Екопюр» (м. Київ) і ТОВ «Хімефект» (м. Кам'янське)).

Структура і обсяг дисертації.

Дисертаційна робота складається із анотації на двох мовах, вступу, п'яти розділів, висновків, переліку посилань (119 найменувань) і двох додатків. Робота викладена на 151 сторінці, містить 55 рисунків і 18 таблиць.

Зауваження до дисертаційної роботи:

єдостатньо досліджено властивості та ефективність сухого алюмокремнієвого коагулянту, стабільність його в сухому та в розчиненому вигляді.

езультати квантово-хімічних розрахунків не відбивають наявність та довжину подвійного зв'язку.

а всіх графіках з результатами очищення поверхневих джерел води варто було б нанести результати статистичної обробки даних.

е підкреслена наукова новизна розробленої технологічної схеми.

роботі присутні стилістичні, пунктуаційні та друкарські помилки.

Висновок

Висловлені зауваження та побажання не впливають на загальну позитивну оцінку роботи. За результатами розгляду дисертаційної роботи Мандрики А. Г. за темою «Одержання мономерної ортотремнієвої кислоти як модифікатора алюмінійвмісних коагулянтів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія, вважаю дисертацію завершеною науковою працею, яка вирішує важливу науково-практичну задачу з розробки ефективних алюмінійвмісних коагулянтів.

За актуальністю, об'ємом та методичним рівнем досліджень, ступенем обґрунтованості наукових положень та висновків, науковою новизною та практичною цінністю, рівнем отриманих результатів та висновків, повнотою їх викладення в опублікованих працях, дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України до кваліфікаційних наукових праць, а саме Наказу МОН України №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», та вимогам, передбаченим 5-8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової специалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44.

Вважаю, що здобувач Мандрика Артем Григорович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю: 161 Хімічні технології та інженерія (галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія).

Рецензент

Професор кафедри технології неорганічних речовин
та екології, ДВНЗ «Український державний хіміко-
технологічний університет»,
доктор технічних наук



Лілія ФРОЛОВА

Підпис засвідчує

Вчений секретар ДВІЗ УДХТУ,
кандидат технічних наук, доцент



Лариса РУДНЕВА