

УДК 542:528

GREEN CHEMISTRY TRENDS IN THE CONTEXT OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**ТЕНДЕНЦІЇ ЗЕЛЕНОЇ ХІМІЇ У КОНТЕКСТІ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ****Stetsenko N.O. / Стеценко Н.О.***c.c.s., as.prof. / к.х.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-6710-024X

Bublienko N.O. / Бублієнко Н.О.*c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-0299-4646

*National University of Food Technologies,**Kyiv, Volodymyrska str. 68, 01601**Національний університет харчових технологій,**Київ, вул. Володимирська 68, 01601*

Анотація. У роботі розглядається сучасний напрям розвитку хімії та хімічної технології – зелена хімія. Він ґрунтується на тому, що потрібно застосовувати інноваційні способи отримання хімічних сполук, щоб не завдати шкоди навколишньому середовищу ні при їх виробництві, ні при їх використанні. Додержання енергоефективних методів виробництва хімічних речовин сприятиме скороченню витрат на енергоресурси та зниженню викидів шкідливих речовин у атмосферу, що є важливим кроком у напрямі сталого розвитку.

Ключові слова: зелена хімія, сталий розвиток, екологія, навколишнє середовище, хімія.

Abstract. The work considers the modern direction of development of chemistry and chemical technology - green chemistry. It is based on the fact that it is necessary to apply innovative methods of obtaining chemical compounds in order not to harm the environment either during their production or during their use. The inclusion of energy-efficient methods of production of chemicals will contribute to the reduction of energy costs and the reduction of emissions of harmful substances into the atmosphere, which is an important step in the direction of sustainable development.

Key words: green chemistry, sustainable development, ecology, environment, chemistry.

Вступ.

Проблеми погіршення стану навколишнього середовища турбують кожну людину на планеті. Головними чинниками забруднення довкілля визнано наслідки діяльності підприємств енергетичної галузі, транспорту, металургії, хімічної та харчової промисловості, виробництва будівельних матеріалів тощо. На багатьох з них використовуються хімічні реагенти та хімічні процеси. Тому не дивно, що для сприйняття пересічної людини хімія та хімічні технології є чи не найголовнішими винуватцями розповсюдження ксенобіотиків на значних територіях планети, погіршення умов життя, виникнення численних хвороб,

генетичних змін, руйнування генофонду.

Можемо подивитися на цю проблему під іншим кутом зору. Ще Д.І. Менделєєв вважав, що у хімії немає відходів, а є невикористана сировина. Прогресивні хімічні технології передбачають повернення відходів процесу виробництва та споживання до кругообігу процесу відтворення. У тому і полягає унікальність хімії, що вона, на відміну від переважної більшості інших галузей, не тільки намагається максимально знешкодити, а й перетворити відходи на корисні суспільству продукти.

Основний текст

За ініціативи та підтримки Міжнародного союзу теоретичної та прикладної хімії (IUPAC) було сформульовано загальний методологічний підхід та визначено напрямок розвитку хімії майбутнього «Зелена хімія – хімія на користь сталого розвитку». Основу такого підходу становлять принципи, що дозволяють хімікам усіх спеціальностей враховувати у своїй роботі питання екологічної прийнятності, енергетичної та хімічної ефективності нових методів одержання речовин та нових хімічних технологій. Як науковий напрямок, зелена хімія виникла у 90-ті роки минулого століття, коли у Нью-Йорку видавництвом Оксфордського університету (Oxford University Press) була видана книга «Зелена хімія: теорія і практика» [1].

Принципово важливо зрозуміти відмінності «зеленої хімії» від існуючої «екологічної хімії». Екологічна хімія фактично являла собою хімію навколишнього середовища та захищала природу тим, що вивчала джерела, поширення, стійкість та наслідки впливу хімічних забруднювачів. При цьому основні напрями хімічних рішень були такими: ліквідувати забруднювачі, що надійшли у навколишнє середовище, локалізувати їхнє поширення та обмежувати їхню появу.

"Зелена хімія" – це якісно новий напрям, адже це хімія для збереження навколишнього середовища. За традиційного підходу ризики, пов'язані з хімічним виробництвом, намагаються мінімізувати чи якимось чином нейтралізувати. Сучасний підхід вимагає отримувати потрібну речовину інноваційним способом так, щоб не завдати шкоди навколишньому середовищу ні при її отриманні, ні при її використанні та, таким чином, не порушити екологічну рівновагу [2].

Підходи зеленої хімії передбачають перехід від переважно переробки забруднень до використання інших хімічних процесів виробництва. Доцільно змінювати не лише технологію, а й зменшувати кількість стадій виробництва, наслідком чого стане скорочення витрат енергії, що використовується, а це, у

свою чергу, позитивно позначиться на ефективності виробництва з точки зору економіки та екології. Зелена хімія базується на відмові від використання шкідливих речовин та на створенні ідеальних процесів отримання потрібних сполук, які нешкідливі на всіх стадіях виробництва. Такі процеси дозволяють взагалі виключити використання шкідливих речовин та появу відходів і викидів, небезпечних для довкілля.

Можна виділити комплекс елементів, що становлять поняття «зелена хімія»: якість життя; добробут людей; збереження довкілля; нанотехнології; сталий розвиток.

Розвиток нових матеріалів відіграє ключову роль у хімічній індустрії майбутнього. Наноматеріали, біополімери та біорозкладні матеріали стають пріоритетом у контексті сталого виробництва. Вони мають унікальні властивості, що дозволяє застосовувати їх у медицині, енергетиці, будівництві та інших галузях [3].

Підвищення енергоефективності у виробництві хімічних речовин – це один з головних напрямів розвитку. Дослідження у галузі каталізу дозволяють скорочувати енерговитрати під час хімічних реакцій. Це важливий чинник, оскільки зниження енергоспоживання призводить до економії ресурсів та скорочення викидів в атмосферу.

Використання біотехнологій стає невід'ємною частиною майбутньої хімічної промисловості. Використання мікроорганізмів для отримання біопалива та інших біохімічних продуктів є перспективним напрямом, що не лише сприяє зниженню використання штучних матеріалів, а й зменшує негативний вплив на довкілля.

Комп'ютерне моделювання хімічних взаємодій та процесів відіграє важливу роль у прискоренні розробки нових матеріалів та оптимізації виробничих процесів. Це дозволяє теоретично дослідити хімічні реакції та їх продукти, розробляти різні варіанти синтезу та скорочувати експериментальні витрати на створення нових речовин із заданими властивостями.

Висновки

Зазначені тенденції зеленої хімії підкреслюють важливість інновацій у хімічній індустрії майбутнього, що потребує постійної уваги до розроблення нових технологій та принципів виробництва, які забезпечують стійкість та мінімальний вплив на навколишнє середовище.

Виробництво інноваційних матеріалів нового покоління, зокрема біорозкладних, переробка вторинних сировинних ресурсів відкриває широкі перспективи їх застосування у різних галузях. Долучення енергоефективних

методів виробництва хімічних речовин сприятиме скороченню витрат на енергоресурси та зниженню викидів шкідливих речовин у атмосферу, що є важливим кроком у напрямі сталого розвитку.

Література:

1. Anastas P.T., Warner J.C. Green Chemistry: Theory and Practice. – Oxford University Press, New York, 1998. – 30 p.

2. Тіхомірова Ф.А. Зелена хімія: нова хімічна філософія // Вісник Одеського національного університету. Хімія. –2015. – Т. 20, № 54. – С. 93-100.

3. Тевтуль Я. Ю. Зелена електрохімія – можливості і перспективи // Науковий вісник Чернівецького університету. Хімія. – 2014. – №683. – С. 78-84.

Стаття відправлена: 20.12.2023 р.

© Стеценко Н.О., Бублієнко Н.О.