

## Хімія та сталість довкілля

Хімія давала відповіді на деякі з найскладніших проблем сталого розвитку у світі протягом десятиліть. Багато товарів, процесів та технологій, які ми сьогодні сприймаємо як належне, такі як чиста питна вода, пастеризація та щеплення, виникли як хімічні відкриття.

Боротьба зі зміною клімату та його наслідками - одна з найактуальніших проблем, що постають сьогодні перед світовою спільнотою. Необхідно зменшити викиди парникових газів, щоб протидіяти їх негативному впливу на клімат, також хімія є фундаментальним рушієм відновлюваної енергії та енергоефективних технологій.

Хімічна промисловість прагне допомогти розв'язати ці проблеми швидко та ефективно. Хіміки можуть додатково зробити суттєвий внесок у вирішення проблеми збалансування переривчастості постачання сонячної та вітрової енергії, створивши паливо та акумулятори, які допоможуть акумулювати енергію. Поліпшення процесів накопичення енергії дозволило б зберігати електроенергію, згенеровану в пікові періоди виробництва, що значно підвищило б прибутковість відновлюваних джерел енергії.

Хоча паливо та акумулятори нового покоління існують, вони поки що не є реалізованими комерційно. Протягом найближчого десятиліття знадобляться стратегічні дослідження, які об'єднають хіміків, спеціалістів із матеріалів та інженерів, щоб перетворити ці досягнення у практичне використання.

## Збереження енергії

Найбільш перспективним варіантом підвищення ефективності енергетики є зберігання надлишків енергії за допомогою палива наступного покоління. Енергія, що зберігається на сучасних заводах, може бути використана для виробництва біопалива. Теперішнє біопаливо, з іншого боку, не зовсім ефективне у зменшенні викидів парникових газів, оскільки перетворення земель на місця вирощування матеріалів для біопалива, а також виробництво та транспортування біопалива - це все види значної вуглецевої діяльності.

Існують і інші методи накопичення енергії. Наприклад, при порушенні хімічних зв'язків між атомами газоподібного водню виділяється значна кількість енергії, що робить цей газ ідеальним для процесу накопичення енергії.

## Кращі батареї

Акумуляторні батареї також важливі при переході до систем альтернативної енергії. Літій-іонні акумулятори мають високу щільність енергії, і їх успішно використовують в електричному транспорті. Вони також довели свою довготривалість. Однак діапазон дії електромобілів, що працюють на таких акумуляторах, обмежений, на відміну від тих, що функціонують на звичайному паливі, що вимагає значного підвищення продуктивності батарей. Крім того, літій дорогий і його неможливо переробити.

Сьогодні хіміки працюють над вдосконаленням різних типів батарей, таких як окислювально-відновлювальні батареї - які мають дуже велику енергетичну місткість, але можуть швидко розряджатись, метало-повітряні акумуляторні батареї - які мають ще більшу щільність енергії, ніж літій-іонні, але схильні до проблеми небажаного зростання кристалів під час заряджання та розрядження.

## Інноваційні підходи та проекти

### *Синтез аміаку*

Дослідники зі Сполучених Штатів розробили метод використання відновлюваної енергії для стимулювання синтезу аміаку при атмосферному тиску, поставивши літій в основу процесу. Загальновідомо, що промисловий синтез аміаку відповідає за 3% світових викидів CO<sub>2</sub>. Не дивно, що значні зусилля витрачаються на пошук більш екологічних альтернатив.

Електрохімія давно пропонується як життєздатне рішення цієї проблеми, хоча нинішня ефективність таких процесів, як правило, становить менше 1%. Вчені Стенфордського університету запропонували електрохімічну технологію циклічного використання літію для виробництва аміаку, яка досягла ефективності 88,5% в лабораторних умовах.

Згідно методу, гідроксид літію піддається електролізу та виробляється метал літію за допомогою електроенергії, яка може надходити з відновлюваних джерел, таких як сонячна та вітрова енергія. Враховуючи високу реакційну здатність літію, це не так просто, як здається. Однак команда хіміків зі Стенфорда докладає багато зусиль, щоб зробити цей процес промислово здійсненним.

### *Сполука Карстена Мілсманна*

Дослідники з Університету Західної Вірджинії розробили інноваційну хімічну сполуку, яка відкриє шлях до сталої енергії. Сполука Карстена Мілсманна формується з цирконію, який широко зустрічається в природі, тобто його легко отримати, що робить його економічно ефективною та екологічною альтернативою іншим матеріалам. Сполука також є стабільною в широкому діапазоні обставин, включаючи повітря, воду та температурні перепади, що спрощує роботу з нею у ряді умов.

З іншого боку, сполука також може перетворювати електричну енергію у світло. В результаті її можна використовувати як джерело світла для екранів мобільних телефонів, зменшуючи їхнє споживання енергії.

### *Проект OCEAN*

Розробка нових ланцюгових зв'язків здійснюється завдяки дослідженню ідей скорочення викидів CO<sub>2</sub> завдяки електрохімічним процесам. Проект країн ЄС OCEAN є прекрасною ілюстрацією цих досліджень. Використовуючи електрохімію, проект OCEAN має намір створити інтегрований метод синтезу щавлевої кислоти, гліколевої кислоти та етиленгліколю з вуглекислого газу.

В цілому, OCEAN має намір розв'язати важливі задачі, які зараз перешкоджають розвитку нових електрохімічних процесів, зосередившись на високоякісних продуктах з достатньою виробничою рентабельністю для виведення цієї технології на ринок.

Є й інші численні проекти та розробки, які успішно використовують хімічну науку для підвищення ефективності використання відновлюваних джерел енергії та скорочення викидів CO<sub>2</sub>, такі як TERRA та PERFORM, що пов'язані із застосуванням електрокаталітичного підходу до виробництва хімічних речовин з біоресурсів. Ці ініціативи зосереджені на процесах каталітичного окислення та скорочення викидів вуглецю.

Багато факторів, починаючи від економіки і сталого розвитку та закінчуючи соціальними та політичними особливостями, спричиняють фундаментальні зрушення в енергетичних та хімічних системах виробництва. Це стимулює розвиток інноваційних хімічних технологій. Рух у зазначених напрямках призведе до значних змін у виробничому процесі, що вимагатиме

## **Хімія та сталість довкілля**

Published on PATRIOT-NRG Міжнародний портал з енергозбереження (<http://patriot-nrg.com>)

---

розробку нових принципів та прикладних інженерних технологій. А здатність суспільства мати ширше та більш цілісне уявлення про спектр проблем цього напрямку визначатиме, як швидко можна ці зрушення здійснити.

**URL джерела:** <http://patriot-nrg.com/uk/content/himiya-ta-stalist-dovkillya>