

Gwałtowny wzrost kosztów energii i zapotrzebowania na nią, spowodowany krytyczną redukcją źródeł paliw kopalnych oraz troska o środowisko związane z jego zanieczyszczeniem, globalnym ociepleniem i efektem cieplarnianym sprawiły, że H<sub>2</sub> stał się obiecującym nośnikiem energii w różnych zastosowaniach w ostatnich latach. Powodem jest jego czystość, odnawialność i wysoka gęstość energii.

Niestety podczas produkcji w strumieniu H<sub>2</sub> obecne są dodatkowe gazy. Dlatego wprowadzenie „kolorów” było konieczne, aby uniknąć pewnych nieporozumień. Powodem jest to, że wodór, zwłaszcza zielony, jest niezbędnym elementem ogniwa paliwowego. Odgrywa kluczową rolę i można go odróżnić od innych: szary, niebieski i zielony. Szary wodór jest wytwarzany w procesie reformingu węglowodorów i charakteryzuje się wysoką emisją CO<sub>x</sub>. Błękitny również pochodzi z przetwarzania paliw kopalnych, ale proces ten jest usprawniany przy użyciu metod wychwytywania CO<sub>x</sub>. Zero emisją tlenków węgla charakteryzuje zielony wodór, a najpopularniejszym źródłem jest elektroliza wody. Kraking NH<sub>3</sub> również pasuje do tej definicji. Elektroliza wody nie jest reakcją korzystną z punktu widzenia termodynamiki, a co za tym idzie jej efektywność jest wciąż niska w konkurencyjności gospodarczej. Ponadto główne problemy hamujące potencjał H<sub>2</sub> jako paliwa wynikają z wyzwań związanych z obsługą i transportem w sposób efektywny energetycznie, korzystny kosztowo i bezpieczny. Obecnie przechowywanie i dystrybucja ciekłego H<sub>2</sub> jest nadal niezwykle kosztowną procedurą.

Aby rozwiązać te problemy, różne wyniki badań zalecały użycie nośnika wodoru. Spośród różnych tego typu związków, NH<sub>3</sub> wydaje się najlepszym kandydatem. Co ciekawe, przemysł NH<sub>3</sub> jest powszechnie stosowany na całym świecie. Dzięki temu mamy szerokie możliwości przechowywania, transportu i obsługi. Oprócz łatwości obsługi, NH<sub>3</sub> w stanie skroplonym ma również znacznie niższą lotność niż H<sub>2</sub> i oferuje niezwykle gęstość tj. 1,7 razy większą w porównaniu z ciekłym H<sub>2</sub>.

Zaprojektowanie nowatorskiej metodologii produkcji H<sub>2</sub> opartej na katalitycznym rozkładzie NH<sub>3</sub> jest obiecującą kombinacją w celu osiągnięcia bezpiecznej i zrównoważonej gospodarki H<sub>2</sub>.

Ideą projektu jest wykorzystanie katalitycznie wzmocnionego środowiska plazmy nietermicznej (NTP) do szybkiego rozkładu NH<sub>3</sub>. Przetestujemy materiały węglowe ze względu na ich dużą powierzchnię właściwą, sterowalne właściwości kwasowo-zasadowe oraz łatwo formujące się kompozyty z metalami/azotkami metali. Ponadto naturalna odporność węgla na atmosferę redukującą (H<sub>2</sub>) i powinowactwo do azotu w stosunkowo niskich temperaturach w warunkach NTP sprawiają, że materiały węglowe są idealnymi kandydatami na aktywne, stabilne i niedrogie katalizatory procesu. Możliwość pracy typu włącz/wyłącz powoduje, że środowisko plazmy jest nieocenione dla szybkiego dostępu do energii o dużej gęstości.

Co więcej, dzięki wykorzystaniu unikalnego systemu eksperymentalnego i pracy z cząsteczkami podstawionymi izotopowo, możemy rzucić więcej światła na mechanizm produkcji zielonego H<sub>2</sub>.

Zdaniem PI wyniki badań nad zastosowaniem nowych, opartych na pochodnych grafenu – matrycach oraz SWCNH i HC, oraz azotkach metali nieszlachetnych jako kompozytów fazy aktywnej, mogą mieć ogromny wpływ na rozwój zarówno źródeł energii, jak i współczesnej nauki o węglu. Zastosowanie węgla w badanym procesie otwiera nowe możliwości, ponieważ jest to jedyny materiał, którego porowatość i właściwości kwasowo-zasadowe można łatwo kontrolować. Co więcej, możliwość pracy in-situ w strumieniu plazmy pozwoli nam uzyskać unikalne wyniki, które pomogą nam w pełni zrozumieć proces rozkładu NH<sub>3</sub> w atmosferze plazmy nietermicznej.