Płynne paliwo z energii słonecznej

22 stycznia 2011

Zespół profesor Sossiny Haile z California Institute of Technology opracował nowatorską technologię umożliwiającą wykorzystanie energii słonecznej do zmiany dwutlenku węgla i wody w paliwa.

Pomysł polega na wykorzystaniu tlenku ceru, powszechnie stosowanego np. w powłokach samoczyszczących się kuchenek. Cer jest na ziemi niemal tak rozpowszechniony jak miedź.

Uczeni zbudowali 60-centymetrowej wysokości prototypowy reaktor, który wyposażono w kwarcowe okno oraz wnękę, która absorbuje skoncentrowane promienie słoneczne. Wnętrze reaktora pokryte jest tlenkiem ceru. Reaktor korzysta z faktu, że tlenek ceru w bardzo wysokich temperaturach oddaje tlen ze swojej struktury krystalicznej, a w niższych – absorbuje go.

Szczególną właściwością tego materiału jest fakt, że nie oddaje on całego tlenu, dzięki czemu struktura materiału pozostaje nietknięta, gdy tlen go opuszcza. Gdy ochładzamy reaktor, materiał wchłania tlen w swoją strukturę – wyjaśnia Haile.

Ten wchłaniany tlen pochodzi albo z dwutlenku węgla (CO_2) albo z pary wodnej (H_2O), które są pompowane do reaktora. Gdy tlenek ceru wchłonie tlen, w reaktorze pozostają wodór (H_2) lub tlenek węgla (CO). Wodór sam w sobie jest paliwem. Możemy też łączyć wodór z tlenkiem węgla, uzyskując gaz syntezowy będący podstawą do produkcji płynnych paliw węglowodorowych. Jeśli do mieszaniny gazów dodamy inne katalizatory, uzyskamy metan.

Proces można wielokrotnie powtarzać, ogrzewając i ochładzając wnętrze reaktora.

Prototypowy reaktor wymaga do pracy temperatury 1648 stopni Celsjusza. W Caltechu testowano go za pomocą pieców, jednak uczeni chcieli sprawdzić go w warunkach podobnych do rzeczywistych. Dlatego zabrali swój reaktor do Szwajcarii do Instytutu Paula Scherrer, gdzie znajduje się symulator Słońca. Reaktor poddano działaniu temperatury takiej, jaką na Ziemię mogłoby dostarczyć 1500 Słońc. Podczas eksperymentu uzyskaną najwyższą zanotowaną dysocjację CO2. Reaktor był o „rzędy wielkości" bardziej wydajny niż wszystko, co dotychczas uzyskano. Profesor Haile wyjaśnia, że dzieje się tak, gdyż urządzenie wykorzystuje całe spektrum światła słonecznego, a nie tylko konkretną częstotliwość. Ponadto, w przeciwieństwie do elektrolizy, ilość poddanego dysocjacji CO2 nie jest ograniczona jego rozpuszczalnością w wodzie, a wysokie temperatury pracy reaktora pozwalają na rezygnację z drogich metali w roli katalizatora.

Uczeni, gdy przekonali się już, że ich reaktor działa tak, jak oczekiwali, rozpoczynają prace nad jego udoskonaleniem, przede wszystkim nad formułą tlenku ceru. Jej udoskonalenie ma pozwolić na zmniejszenie temperatury reakcji oraz nad lepszym wykorzystaniem energii Słońca. Obecnie reaktor wykorzystuje mniej niż 1% trafiającej doń energii. Reszta jest tracona w postaci ciepła przenikającego przez ściany reaktora czy jej promieniowanie przez okno. Gdy projektowaliśmy reaktor nie zajmowaliśmy się kontrolą strat energii – mówi profesor Haile. Tymczasem z obliczeń współpracującego z Haile studenta Williama Chueha wynika, że możliwe jest wykorzystanie nawet ponad 15% energii dostarczanej przez Słońce.

W przyszłości reaktor Haile może zostać np. wykorzystany do zamiany dwutlenku węgla emitowanego przez elektrownie węglowe w płynne paliwo. Moglibyśmy zatem dwukrotnie wykorzystywać ten sam węgiel – stwierdza pani profesor.

Autor: Mariusz Błoński
Na podstawie: California Institute of Technology
Źródło: Kopalnia Wiedzy