

Zwiększyli wydajność fotowoltaiki o 30%

27 lipca 2024

Najnowsze wspólne wysiłki naukowców z Algierii, Meksyku, Bangladeszu, Arabii Saudyjskiej, Indii oraz Korei Południowej doprowadziły do stworzenia ogniw słonecznych o imponującej wydajności. Dzięki nowatorskiej strategii projektowania udało się zwiększyć sprawność konwersji energii aż o 30%.

Kluczem do tych osiągnięć było zastosowanie trisiarczku antymonu (Sb_2S_3), materiału, który wykazuje znakomite właściwości optoelektroniczne, takie jak pożądana szerokość przerwy energetycznej wynosząca około 1,7 eV, wysoki współczynnik absorpcji światła i długoterminowa stabilność. Choć finalna sprawność konwersji energii wynosi obecnie 11%, to jest to znaczący krok naprzód w porównaniu do tradycyjnych ogniw słonecznych.

W ramach badań międzynarodowy zespół naukowców pod przewodnictwem Komisji Energii Atomowej Bangladeszu przeanalizował kluczowe bariery technologiczne, które dotychczas ograniczały efektywność ogniw słonecznych opartych na trisiarczku antymonu. Skupiono się na mechanizmach transportu ładunków, oporności oraz defektach w strukturze materiału. Wykorzystując modelowanie i symulacje numeryczne, naukowcy zidentyfikowali najważniejsze mechanizmy rekombinacji nośników ładunku oraz zoptymalizowali różne parametry, takie jak doping warstwy CdS, grubość warstw, szerokość przerwy energetycznej i powinowactwo.

Proponowany model ogniwa słonecznego integruje tradycyjny absorber CIGS (miedź, ind, gal, selen) z warstwą trisiarczku antymonu, pełniącą rolę pola powierzchniowego (BSF). Dzięki temu udało się zwiększyć wydajność urządzenia do 31,15% w symulacjach, co stanowi znaczący postęp w porównaniu do 22,14%

dla ogniwa referencyjnego bez warstwy Sb₂S₃. Osiągnięto to poprzez optymalizację grubości warstw buforowej, absorbera i BSF, a także przez poprawę gęstości akceptorów i defektów interfejsu.

Naukowcy podkreślają, że chociaż obecna sprawność wynosi 11%, dalsze badania i optymalizacje mogą prowadzić do jeszcze wyższej efektywności, przybliżając te ogniwa do komercyjnej produkcji. Ważnym aspektem tej technologii jest również to, że trisiarczek antymonu jest materiałem obfitym w przyrodzie i przyjaznym dla środowiska, co czyni go atrakcyjnym rozwiązaniem dla przyszłych zastosowań fotowoltaicznych.

Te osiągnięcia są wynikiem ścisłej współpracy międzynarodowej, obejmującej naukowców z Algierii, Meksyku, Bangladeszu, Arabii Saudyjskiej, Indii oraz Korei Południowej. Ich wspólne wysiłki przyczyniają się do rozwoju technologii energetycznych i mogą mieć znaczący wpływ na dostępność i zrównoważenie energii słonecznej na całym świecie.

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl