

Bezpieczniejsza, łatwiejsza i wydajniejsza produkcja wodoru

16 marca 2024

Szwedzcy naukowcy opisali nową metodę produkcji wodoru. Powiedzieli, że ich technologia eliminuje ryzyko eksplozji i potrzebę stosowania metali ziem rzadkich z wydajnością na poziomie 99%. Innowacja zapewnia łatwiejszą integrację z odnawialnymi źródłami energii i sugeruje znaczny potencjał zastosowań komercyjnych.

Na początek przypomnijmy czytelnikom o klasycznej technologii. Elektroliza jest procesem elektrochemicznym pod wpływem prądu stałego pochodzącego z zewnętrznego źródła. Do elektrolizy potrzebne jest urządzenie, tj. elektrolizer, zwany także kąpielą elektrolityczną. Elektrolizer składa się z korpusu (wanny) z elektrolitem, dwóch lub więcej elektrod (katod i anod), ściśniętych razem płytami końcowymi i oddzielonych izolacyjnymi przekładkami. Kiedy prąd stały przepływa przez elektrody, po stronie katody wydziela się wodór, a po stronie anody wytwarzany jest tlen. Anody wykonane są z grafitu, platyny, tlenków żelaza, ołowiu, niklu z odmianami i kombinacjami wymienionych materiałów. Materiałem katody w większości kąpielei elektrolitycznych jest stal. Obecnie w elektrolizerach często stosuje się również tworzywa sztuczne, szkło, włókno szklane i ceramikę.

W ramach nowego opracowania Królewski Instytut Technologii (KTH) w Sztokholmie odkrył, jak zmodyfikować tradycyjną elektrolizę w celu wytworzenia wodoru w postaci gazu. W odróżnieniu od istniejących systemów, dzięki wynalazkowi oba gazy, tj. tlen i wodór, uzyskuje się oddzielnie, a nie jednocześnie w jednym pojemniku. W przeciwnym razie należy je oddzielić w kąpielei membranami, gdyż mieszanina wodoru z tlenem lub powietrzem jest wybuchowa.

„Oddzielenie produkcji dwóch gazów eliminuje ryzyko wybuchu” – wyjaśnia Esteban Toledo, absolwent KTH i współautor odpowiedniej publikacji w czasopiśmie Science Advances. Drugim współautorem jest Joydeep Dutta, profesor fizyki stosowanej na KTH. Koledzy opatentowali system produkcji wodoru, tworząc także firmę Caplyzer AB w celu komercyjnego rozwoju technologii.

Dutta zauważył, że wydajność produkowanego wodoru wynosi 99%. Ponadto nowa metoda, w odróżnieniu od innych, eliminuje konieczność stosowania w projektowaniu metali ziem rzadkich. Naukowcy poinformowali także, że długotrwałe eksperymenty w laboratorium nie doprowadziły do zniszczenia elektrod w instalacji, co jest istotne w zastosowaniach komercyjnych.

Podczas ekstrakcji wodoru z wody powstaje tlen. Konstrukcja tradycyjnego elektrolizera alkalicznego zawiera elektrody dodatnie i ujemne w kąpeli wody alkalicznej, oddzielone barierą przepuszczalną dla jonów. Po przyłożeniu prądu elektrycznego woda reaguje na katodzie, tworząc wodór i ujemnie naładowane jony wodorotlenkowe. I przenikają przez barierę do anody, tworząc tlen. Ale membrana ma opór i jeśli ładunek elektryczny się zmienia, wzrasta ryzyko wybuchowego spotkania tlenu i wodoru.

Toledo powiedział, że ponowne przemyślenie elektrolizy wody stanowi podstawę bardziej niezawodnej produkcji czystej energii, a ponieważ wynalazcy wyeliminowali mieszanie gazów, mogą pracować w szerszym zakresie poboru mocy. Zdecydowali, że jest to znacznie łatwiejsze niż korzystanie z odnawialnych źródeł energii, które zazwyczaj zapewniają zmienną moc.

Jednoczesne wytwarzanie gazów eliminuje się poprzez wymianę jednej z elektrod na elektrodę węglową o dużej wydajności. Elektrody takie na przemian magazynują i uwalniają jony, skutecznie oddzielając produkcję wodoru i tlenu. Jeśli elektroda jest naładowana ujemnie i wytwarza wodór, wówczas superkondensator gromadzi bogate w energię jony wodorotlenkowe

(OH). Kiedy zmienia się kierunek prądu, superkondensator uwalnia zaabsorbowany związek OH, a na elektrodzie dodatniej tworzy się tlen.

„Jedna elektroda jest odpowiedzialna za uwalnianie tlenu i wodoru” – wyjaśnił Dutta. „Przypomina to sytuację, w której akumulator wytwarza wodór i na przemian ładuje się i rozładowuje”. Cały sens, wyjaśnił naukowiec, polega na zamknięciu obwodu.

Autorstwo: tallinn

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl