

W styczniu 2012 roku w Instytucie Chemii Fizycznej PAN i w Politechnice w Lozannie rozpoczęto realizację projektu „Elektrokataliza na mikrodroplach”. Projektem kieruje prof. dr hab. Marcin Opałło, a jego partnerem szwajcarskim jest prof. Hubert Girault. Na wykonanie projektu przeznaczono 1 252 778 złotych z funduszy Polsko-Szwajcarskiego Programu Badawczego.

Projekt dotyczy wykorzystania odnawialnych źródeł energii i zmniejszenia efektu cieplarnianego. W szczególności, celem wykonawców jest znalezienie warunków do produkcji wodoru z wody oraz produkcji innych paliw takich jak metanol czy kwas mrówkowy z ditlenku węgla. Takie badania mogą w przyszłości uutorować drogę do wydajnego generowania paliw m.in. ze źródła odnawialnego, jakim jest woda oraz umożliwić wykorzystanie zmagazynowanego w procesie sekwestracji ditlenku węgla.

Projekt oparty jest na wcześniejszych badaniach redukcji protonu oraz redukcji tlenu i ditlenku węgla na spolaryzowanych granicach faz ciecz-ciecz prowadzonych w zespole prof. Huberta Girault. Takie podejście naśladuje naturalnie zachodzące w biomembranach procesy, których etapami są reakcje przeniesienia elektronu i protonu. Istotą obecnie realizowanego projektu jest umieszczenie mikrodropli cieczy organicznej bądź wody na powierzchni elektrody zanurzonej do wodnego roztworu elektrolitu lub nadkrytycznego ditlenku węgla. W mikrodroplach są rozpuszczone cząsteczki katalizatora – kompleksu metalu przejściowego z ligandami organicznymi, bez których nie zajdzie reakcja chemiczna. Natomiast faza, do której zanurzone są elektrody, stanowi źródło protonów lub ditlenku węgla. Reakcja zachodzi samorzutnie na spolaryzowanej granicy faz ciecz-ciecz, a utlenione cząsteczki katalizatora są regenerowane na powierzchni elektrody. Takie procesy noszą nazwę elektrokatalitycznych.

W dalszych etapach projektu, w celu przyspieszenia procesu zostaną także wykorzystane nanomateriały metaliczne lub półprzewodnikowe osadzone na powierzchni elektrod. Te ostatnie pozwolą na dodatkowe wykorzystanie energii światła słonecznego.

Badania redukcji protonu i redukcji tlenu są prowadzone w Instytucie Chemii Fizycznej PAN, a redukcji ditlenku węgla w Politechnice w Lozannie.