

За проекта



Изследване Механизмите на проводимост и Обратимост в иновативен Дизайн на твърдооксидни горивни клетки

Договор ДФНИ №Е02/3/2014 от 12.12.2014 на ФНИ – МОН

«КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ В ПРИОРИТЕТНИТЕ ОБЛАСТИ – 2014 г.»

Координатор/ Базова организация:

Институт по електрохимия и енергийни системи «Акад. Евгени Будевски» при БАН

Ръководител:

Проф. Дхн Дария Владикова

За контакти:

Институт по електрохимия и енергийни системи – БАН

София 1113, ул. "Акад. Г. Бончев" бл.10

d.vladikova@iees.bas.bg

+359 2 971 4733

+359 2 979 27 65

Основната цел на проекта "Изследване Механизмите на проводимост и Обратимост в иновативен Дизайн на твърдооксидна горивна клетка (ИМООД)" е развитието и разработването на концепция за горивна клетка функционираща при средни температури (600-700°C), подходяща за работа в обратим режим, т.е. като горивна клетка и като електролизьор. Тя се основава на нов дизайн на твърдооксидна горивна клетка (ТОГК), т.н. двойномембранна горивна клетка (дмГК), който елиминира основните недостатъци на сега съществуващите концепции по отношение на формирането и отделянето на водата от електродите, въвеждайки отделна „водна“ камера. Той е потвърден в предишен проект по 7 РП. Акцентът в настоящия проект е задълбочено изследване на някои нови явления наблюдавани в поведението на използвания протонно проводящ електролит $BaCe_{0.85}Y_{0.15}O_{2.925}$ (BCY15):

- (1) смесена йонна (протонна и кислородна) проводимост;
- (2) улеснено хидроксилиране с образуване на тримерна полярна структура, която улеснява формирането на вода;
- (3) склонност към улеснена дисоциация на водата, както и произтичащите от тях иновативни подобрения на конструкцията.

Тези явления се нуждаят от фундаментално изучаване, комбинирано с лабораторно тестване за контролируемост и използване в BCY15-модифицирана дмГК за повишаване ефективността, времето на живот и възможностите за работа в обратим режим, което е особено важно при свързване с възобновяеми енергийни източници. Мултидисциплинарната експертиза на работния екип (функционални керамики, електрохимични методи, катализ, неутронна дифракция) е приложена за изследване процесите на образуване, транспорт, евакуиране и разграждане на водата, както и механизмите на проводимост в BCY15-модифицирана дмГК.

Един модерен подход е комбинацията от макроскопските електрохимични методи (импедансна спектроскопия) със структурни изследвания на атомарно ниво с неутронна дифракция и експерименталното потвърждение на направените заключения чрез електрохимични тестове на лабораторни клетки (тип „копче“) в работни режими.

Планираните дейности могат да бъдат класифицирани като фундаментални базисни изследвания, които трябва да придвижат разработката от ниво на технологична готовност 2 до ниво 3-4. След достигане на ниво 4, тематиката може да бъде финансирана от Съвместно предприятие „Горивни клетки и водород“ към Хоризонт 2020 като сериозна стъпка за комерсиализирането ѝ. Работният екип използва и експертизата си в областта на аморфните твърдофазни електролити за разработването на протон-проводящи материали подходящи за работа при температури в зоната между работните температури на ТОГК и ниско температурните горивни клетки с полимерна мембрана и по-специално в интервала 200-350°C.

В проекта с експертизата си по синтез участва и чуждестранен партньор - ARMINES (Франция). ARMINES бе координатор на Европейския проект, в рамките на който бе потвърдена началната иновативна концепция.

Ключови думи: иновативен дизайн на твърдооксидна горивна клетка, смесена йонна (кислородна и протонна) проводимост, обратима горивна клетка