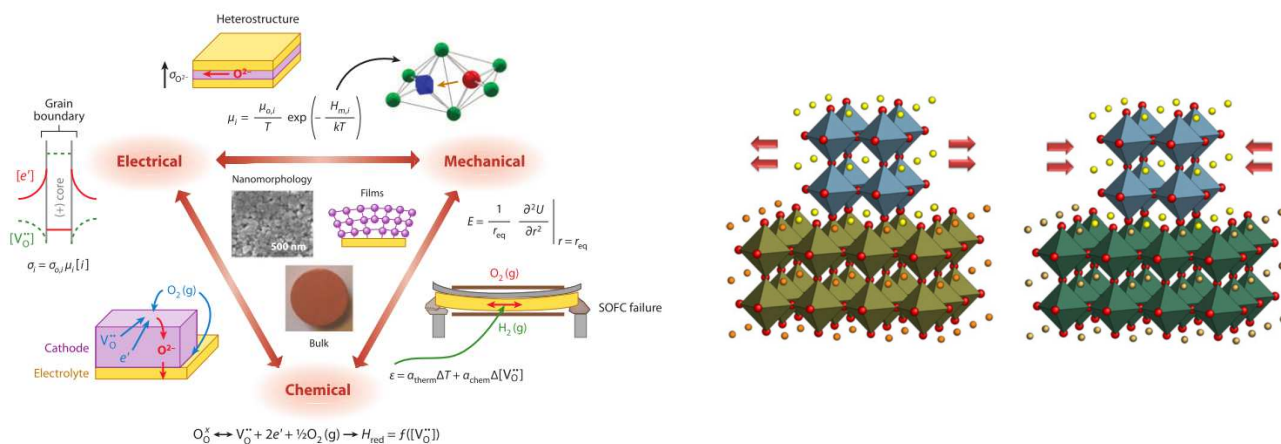


Inżynieria odkształceń w tlenkowych przewodnikach protonowych SEPCON

Podstawowe właściwości materiałów – elektryczne, chemiczne i mechaniczne – są ze sobą ściśle związane. Modyfikacja jednej z tych właściwości powoduje zawsze zmianę w pozostałych. W inżynierii materiałowej to zjawisko zaczęto nazywać „sprężeniem elektryczno-chemiczno-mechanicznym”, które zostało przedstawione na rys. 1a.



Rysunek 1 a) Schematyczna reprezentacja sprzężenia elektryczno-chemiczno-mechanicznego (Tuller, 2011) b) Idea indukowania odkształceń przez dobór podłoża (Santis, 2011)

Wpływ odkształcenia mechanicznego na przewodnictwo elektryczne w metalach zostało zaobserwowane po raz pierwszy ponad 160 lat temu przez Lorda Kelvina, jednak praktyka świadomej manipulacji właściwościami elektrycznymi i chemicznymi poprzez odkształcenie mechaniczne pojawiła się znacznie później. Jej początki można prześledzić do lat 50-tych XX wieku, gdy rozpoczęły się badania nad wpływem odkształcenia na właściwości elektryczne półprzewodników. Obecnie praktykę tą nazywa się „inżynierią odkształceń” (ang. strain engineering) i stosuje się ją zarówno w komercyjnych urządzeniach półprzewodnikowych jak i nowych klasach materiałów.

Aktualnie, szczególnie popularnym polem badań jest inżynieria naprężeń w przewodnikach jonowych, ze względu na ich liczne zastosowania w urządzeniach elektrochemicznych takich jak ogniwa paliwowe, elektrolizery i czujniki. Celem projektu jest zbadanie wpływu odkształcenia na cienkie warstwy obiecującego podtypu materiałów przewodzących jonowo – **przewodników protonowych**, które nie zostały jeszcze przebadane pod tym kątem.

W ramach projektu, przeprowadzone zostaną następujące badania:

- I. Nanoszenie cienkich warstw, za pomocą metod fizycznego osadzania z fazy gazowej (**PVD**).
- II. Indukowanie naprężeń w cienkich warstwach przewodników protonowych poprzez:
 - Dobór podłoża (patrz Rysunek 1b),
 - Typ i parametry procesu nanoszenia
 - Różnice w współczynniku rozszerzalności termicznej między warstwą a podłożem
 - Modyfikację składu chemicznego
- III. Pomiary:
 - Odkształceń, za pomocą dyfraktometrii rentgenowskiej i spektroskopii Ramana,
 - Właściwości mechanicznych, za pomocą nanoindentometru,
 - Właściwości elektrycznych, za pomocą pomiarów stałoprądowych i elektrochemicznej spektroskopii imedancyjnej