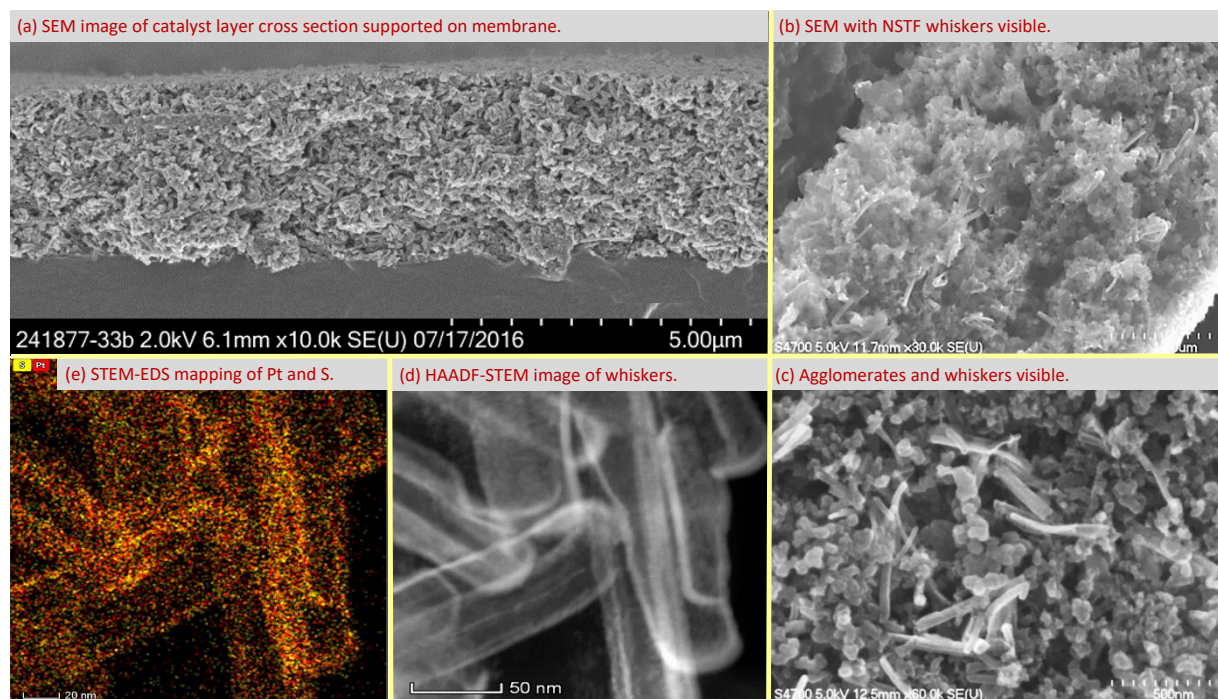


# DISPERSED NANOSTRUCTURED THIN FILM (dNSTF) CATALYST

Karrar Alofari<sup>1</sup>, Anjana Asthana<sup>1</sup>, Tajiri Kazuya<sup>1</sup>, Andrew Haug<sup>2</sup>, and Jeffrey Allen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Michigan Technological University

<sup>2</sup> 3M Corp



Typical proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) electrodes are multi-micron thick, porous films comprised of platinum dispersed over nm-scale carbon particles bound by ion conducting polymer, (ionomer). Electrodes are generally made as an ink that is deposited and dried on a substrate. Nanostructured thin film (NSTF) whiskers (40 nm×500 nm) are an alternative electrode comprised of an organic perylene red core coated with platinum. Porous cathode electrodes (shown here) comprised of Pt NSTF whiskers dispersed in a matrix of carbon nanoparticles and ionomer have achieved an improved oxygen reduction activity and reduced electrochemical corrosion. These dispersed nanostructured thin films (dNSTF) are less than 10 nm thick. As a result, traditional porous media characterization techniques cannot be applied. Imaging technology, however, can be used to quantify structural and morphological distributions in the electrode. Microstructural characterization of the PEMFC samples was carried out by SEM and Aberration-corrected STEM/TEM (FEI Titan Themis 200kV). These tools, in conjunction with EDS, provide high-resolution imaging from which pore size distribution, chemical composition, as well as ionomer distribution can be determined.

Contact: Karrar Alofari <ktaofar@mtu.edu>

Los electrodos típicos de las pilas de combustible de membrana de intercambio protónico (PEMFC, por sus siglas en inglés) son capas porosas con un grosor de varios micrones compuestas por platino disperso sobre partículas de carbono de dimensiones nanométricas unidas por un polímero conductor de iones (ionómero). En general, los electrodos se fabrican como una tinta que se deposita y se seca sobre un sustrato. Los filamentos de las láminas delgadas nanoestructurada (NSTF, por sus siglas en inglés) (40 nm×500 nm) son electrodos alternativos compuestos por un núcleo rojo de perileno orgánico recubierto con platino. Los electrodos de cátodo poroso (que se muestran aquí) compuestos por filamentos de Pt NSTF dispersos en una matriz de nanopartículas de carbono e ionómero han logrado un mejoramiento de la actividad de la reducción del oxígeno y una disminución de la corrosión electroquímica. Estas láminas delgadas nanoestructuradas dispersas (dNSTF) tienen un grosor de menos de 10 nm. Como resultado, las técnicas tradicionales de caracterización de los medios porosos no pueden aplicarse. Sin embargo, técnicas de visualización pueden utilizarse para cuantificar las distribuciones estructurales y morfológicas en el electrodo. La caracterización microestructural de las muestras de PEMFC se realizó mediante MEB y MEBT/MET corregidos de aberración (FEI Titan Themis 200kV). Estas herramientas, junto con EDS, proporcionan visualizaciones de alta resolución a partir de las cuales se puede determinar la distribución de tamaño de poro y la composición química, así como la distribución de ionómero.