

Title: Supramolecular chemistry and photophysics of two-dimensional perovskites

Research project

Low-dimensional perovskite semiconductors are attracting increasing interest for optoelectronic applications. The aim of this project is the development of advanced two-dimensional metal halide perovskites and the investigation of how their supramolecular chemistry affects their photophysical response, charge transport and device efficiency. The work will be performed in the framework of the ERC-STG project "SUpramolecularly engineered functional PERovskite quantum wells" (SUPER).

Workflow of activities

The project will involve: 1) synthesis of powders and single crystals of metal halide perovskites, also via the use of Schlenk techniques. The work will mostly focus on lead-free perovskites such as tin-based compounds. 2) Fabrication of perovskite thin films via spin coating technique under inert environment requiring operation in glovebox. This will also involve the fabrication and characterization of perovskite light-emitting diodes. 3) Photophysical characterization via absorption and luminescence spectroscopy. 4) XRD characterization. 5) Characterization of the supramolecular chemistry via Solid state NMR spectroscopy involving the use of both CPMAS and LTMAS probes for temperature dependent studies of NMR spectral response and spin relaxation dynamics.

Requirements

Master Degree in Chemistry, Photochemistry and molecular materials.

Titolo: Chimica supramolecolare e fotofisica di perovskiti bidimensionali

Progetto di ricerca

Le perovskiti a bassa dimensionalità sono semiconduttori avanzati che stanno attirando crescente interesse per applicazioni in optoelettronica. Lo scopo del progetto è lo sviluppo di perovskiti 2D avanzate a base di alogenuri metallici e lo studio di come la loro chimica supramolecolare influenza la risposta fotofisica, trasporto di carica ed efficienza dei dispositivi optoelettronici. Il lavoro sarà sviluppato nel contesto del progetto europeo ERC-STG "SUpramolecularly engineered functional PERovskite quantum wells" (SUPER).

Piano delle attività

Il piano delle attività sperimentali sarà il seguente: 1) sintesi di polveri e cristalli singoli di perovskiti a base di alogenuri metallici, anche attraverso l'utilizzo di linee Schlenk. Perovskiti senza piombo, come composti a base di stagno, saranno il principale oggetto di investigazione. 2) Fabbricazione di film sottili di perovskiti mediante spin coating, attraverso processi in atmosfera inerte da svolgere in glovebox. Questo coinvolgerà anche la fabbricazione e caratterizzazione di light-emitting diodes. 3) Caratterizzazione fotofisica mediante spettroscopia di assorbimento e luminescenza. 4) Caratterizzazione XRD. 5) Caratterizzazione della chimica supramolecolare dei materiali mediante spettroscopia NMR allo stato solido, con l'utilizzo di sonde CPMAS e LTMAS per studi in temperatura della risposta NMR e delle dinamiche di rilassamento di spin.

Requisiti

Laurea Magistrale in Chimica, Fotochimica e materiali molecolari