

Skenovací tunelovou mikroskopií indukovaná luminiscence (STML) v kombinaci s mikroskopií atomárních sil (AFM) s vysokým rozlišením jsou účinným nástrojem pro studium fotofyziky jednotlivých molekulárních chromoforů na čistých površích s atomární strukturou. Mechanismus přeměny energie mezi tunelujícími elektrony a vyzářenými fotony v molekulách s nezhybridizovanými stavy nacházejících se v nanokavitě mezi skenovací sondou a kovovým vzorkem však není zcela objasněn, neboť závisí na mnoha parametrech.

Tato práce se věnuje rozvoji nových experimentálních přístupů ke studiu těchto systémů. Použitelnost hrotů zakončených CO molekulou pro STML jsme ukázali spektroskopií a prostorovým mapováním intenzity fotonů vyzařovaných zinkovým ftalocyaninem na substrátu NaCl/kov s rozlišením lepším než nanometr. Ke studiu dynamiky excitonů a náboje v téže molekule v závislosti na přiloženém napětí jsme vyvinuli a aplikovali metodiku časově rozlišené fázové fluorometrie. Dále jsme studovali vliv prostředí chromoforu na jeho emisní energii a vazebnou energii excitonu. Také jsme u molekul na povrchu jako první pozorovali a objasnili přítomnost molekulárních librací na základě hřebenovitého tvaru emisní čáry, která je výsledkem elektronických přechodů s různými libračními kvantovými čísly a chirální adsorpční geometrie. Nakonec jsme zmapovali delokalizaci excitonů v molekulárních agregátech pomocí nanokavity, která je schopná detekovat radiativní emisi stavů s jinak nezářivými přechody, nedetekovatelnými při měřeních ve vzdáleném poli. Experimentální výsledky jsou porovnány s teoretickými simulacemi a široce diskutovány.