

Abstrakt

Výzkum (nejen) uhlíkatých nanomateriálů v čele s grafenem je v současné době jednou z nejčastěji studovaných oblastí materiálové fyziky a chemie, zejména díky mimořádným vlastnostem těchto materiálů vhodným k využití pro konverzi a uchování energie. Během syntézy grafenu a následné manipulace však dochází k narušování jinak téměř ideální krystalové struktury grafenu a tím i ke změně jeho elektronických vlastností. Proto je naprosto nezbytné mít strukturu grafenu „pevně pod kontrolou“, čehož je možné dosáhnout pouze vývojem a použitím pokročilých instrumentálních metod.

Grafen může být snadno připraven oxidací a následnou exfoliací grafitu za vzniku tzv. oxidu grafenu. Jedná se o materiál o tloušťce několika málo vrstev grafitu, který má na svém povrchu navázané funkční skupiny obsahující kyslík, které narušují unikátní, sp^2 hybridizovanou síť uhlíkových atomů a tedy i elektronovou strukturu grafenu. Z tohoto důvodu je pro některé aplikace nutné podrobit oxid grafenu alespoň částečné redukci. V první části této práce je detailně studována jeho elektrochemická redukce za pomoci fotoelektronové, infračervené a především Ramanovy spektroskopie. Dosažené výsledky byly dále porovnávány s referenčním neoxidovaným materiálem. Možné využití tohoto procesu je demonstrováno na elektrochemické aktivaci nanokompozitu oxidu grafenu s $LiFePO_4$.

Druhá část práce se zaměřuje na mechanické, jednoosé natahování jedno- a dvouvrstvého grafenu přeneseného na plastický substrát. Při těchto deformacích byly pozorovány změny v elektronové struktuře grafenu pomocí Ramanovy spektroskopie a výsledky interpretovány zejména s přihlédnutím k velikosti domén grafenu, přítomnosti povrchových „anomálií“, jako jsou například trhliny a vrásky, nebo změnám vzájemné orientace grafenových vrstev. K rozlišení přenesené mechanické deformace a dopování náboji (oba vlivy jsou v grafenu běžně přítomny) byla použita vektorová analýza, upravená pro jednoosý tah.

Na závěr byla vyvinuta metoda pro *in-situ* spektroeletrochemii izolovaných dvourozměrných krystalů, které mohou být zároveň kontrolovaně deformovány nezávisle na ostatních vlivech.

Klíčová slova: grafen, Ramanova spektroskopie, spektroeletrochemie.