

Metoda depozice ultratenkých vrstev podle Langmuira a Blodgettové a její aplikace

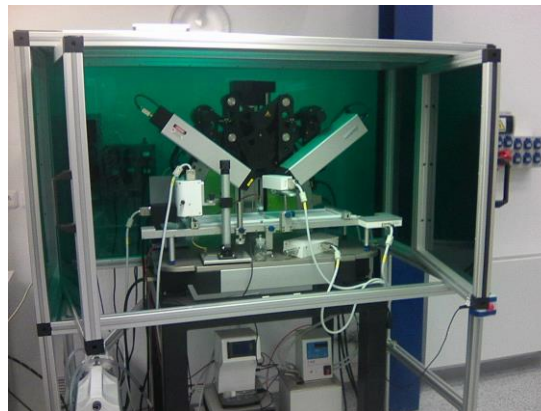
Vedoucí práce: Ladislav Kalvoda

Technika Langmuira a Blodgettové (LB) umožňuje přípravu ultratenkých vrstev a multivrstevných souborů s přesně definovanou posloupností na zvoleném substrátu. Depoziční proces je složen ze dvou základních kroků: nejdříve je na fázovém rozhraní voda/vzduch připraven, za kontrolovaných termodynamických podmínek (teplota, tlak, počet částic), monomolekulární film zvolené substance, a tento je pak v druhém kroku (jednou či opakovaně) přenesen na zvolený substrát. Hlavními přednostmi uvedeného postupu jsou jeho šetrnost vůči deponované substanci (vhodné pro obecně strukturně labilní organické a biologické molekuly) a možnost měnit strukturu a symetrii výsledné multivrstvy změnou podmínek depozičního procesu.

Na KIPL FJFI ČVUT v Praze jsou v Laboratoři aplikované fotoniky a kvantových technologií (LAPQT) instalovány dva LB systémy: starší LB vana LFW-2 od firmy Lauda (SRN) a nový systém LB-large od firmy KSV Nima vybavený řadou doplňujících zařízení, včetně Brewsterova mikroskopu (BAM, firma Accurion) pro in-situ sledování morfologie připravované vrstvy na rozhraní voda/vzduch.

LB technika je v LAPQT spojena s vývojem plasmonických chemických senzorů, a to ve třech oblastech: (i) přípravě funkčních vrstev chemicko-optických převodníků založených na organo-

metalických komplexech, (ii) přípravě masek pro využití v postupech koloidní litografie a (iii) přípravě gradovaných multivrstev vykazujících efekt zesílení plasmonického elektrického pole („plasmonické čočky“).



Bakalářské projekty připravované v rámci tohoto tématu budou zaměřeny na seznámení se s teoretickými základy a experimentální instrumentací metody LB, praktickou práci s instalovanými LB systémy při přípravě zvoleného typu struktury (bude upřesněno v zadání, v souladu s aktuálními potřebami zvoleného výzkumného projektu), následnou charakterizaci reálné struktury a cílových fyzikálních vlastností a diskuzi dosažených výsledků.

Reference

- [1] S.A. Hussain, D. Bhattacharjee: Langmuir-Blodgett films and molecular electronics. *Modern Physics Letters B*, Vol. 23, No. 27 (2009) 1-15. DOI: 10.1142/S0217984909021508
- [2] K. Ariga: Don't Forget Langmuir-Blodgett Films 2020: Interfacial Nanoarchitectonics with Molecules, Materials, and Living Objects. *Langmuir*, published online. DOI: 10.1021/acs.langmuir.0c01044
- [3] P. Béréšová: Preparation and characterization of plasmonic nanostructures. Master Thesis, FNSPE CTU in Prague, Prague 2020.
- [4] K. Li, et al.: Self-similar chain of nanospheres as an efficient nanolens, *Phys. Rev. Lett.* 91, 227402 (2003). DOI: 10.1103/PhysRevLett.91.227402
- [5] H. Fredriksson, et al.: Hole-Mask Colloidal Lithography. *Adv. Mater.* 2007, 19, 4297–4302. DOI: 10.1002/adma.200700680
- [6] J. Aubrecht, L. Kalvoda: Development of Ammonia Gas Sensor Using Optimized Organometallic Reagent. DOI: 10.1155/2016/8425758.