

Obor PGDS: 4F4 – Biofyzika, chemická a makromolekulární fyzika

Téma česky: Porozumění mechanismům vnášení DNA do živých buněk pomocí pokročilých fluorescenčních technik

Téma anglicky:

Understanding delivery of genetic material into living cells using advanced fluorescence techniques.

Klíčová slova (nepovinné):

Klíčová slova anglicky (nepovinné):

Transfection, Fluorescence Lifetime Imaging, Gene therapy

Jazyk práce (nepovinné):

English

Akademický rok vypsání: 2017/2018

Typ práce: disertační

Ústav (školící pracoviště – katedra MFF UK nebo akreditovaný ústav AVČR):

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.

Školitel (jméno a příjmení s tituly, e-mail):

Piotr Jurkiewicz, PhD

piotr.jurkiewicz@jh-inst.cas.cz

Prof. Martin Hof (konzultant)

Zásady pro vypracování: (RDSO tuto informaci pro posouzení návrhu tématu nepotřebuje, ale je nutné do této kolonky v SIS něco napsat – možná náhrada:

Bude upřesněno, pro podrobnější informace kontaktujte: piotr.jurkiewicz@jh-inst.cas.cz, tel. 266053495, web: www.jh-inst.cas.cz/~fluorescence

Seznam odborné literatury (stejně jako u předchozí kolonky):

1. Lakowicz, J.R. (2006) **Principles of Fluorescence Spectroscopy** 3rd edition. Springer.
2. Hirvonen, L.M., Suhling, K. (2016) **Wide-field TCSPC: methods and applications.** *Measurement Science and Technology* 28(1), 012003.
3. Felgner, P.L., Gadek, T.R., Holm, M., Roman, R., Chan, H.W., Wenz, M., Northrop, J.P., Ringold, G.M., Danielsen, M. (1987) **Lipofection – a highly efficient, lipid-mediated DNA-transfection procedure.** *Proceedings of the National Academy of Sciences* 84(21), 7413-7417.
4. Mintzer, M.A., Simanek, E.E. (2009) **Nonviral Vectors for Gene Delivery.** *Chemical Reviews* 109 (2), 259-302.
5. Kamimura, K., Suda, T., Zhang, G., & Liu, D. (2011) **Advances in Gene Delivery Systems.** *Pharmaceutical Medicine*, 25(5), 293–306.
6. Ermak, Gennady (2015). **Emerging Medical Technologies.** World Scientific.

7. Dziuba, D., Jurkiewicz, P., Cebecauer, M., Hof, M. and Hocek, M. (2016), **A Rotational BODIPY Nucleotide: An Environment-Sensitive Fluorescence-Lifetime Probe for DNA Interactions and Applications in Live-Cell Microscopy.** *Angewandte Chemie*, 55: 174–178.
8. Pembouong, G., Morellet, N., Kral, T., Hof, M. Scherman, D., Bureau, M.-F., Mignet, N. (2011) **A comprehensive study in triblock copolymer membrane interaction.** *Journal of Controlled Release* 151, 57-64.

Upoutávka (anotace tématu, včetně případných požadavků na znalosti uchazeče, například „Předpokládané znalosti uchazeče na úrovni ukončeného magisterského studia v oboru biofyzika a chemická fyzika“: Tato kolonka není povinná pro SIS, ale nutná pro RDSO, aby mohla posoudit navrhované téma):

Transfection of cell cultures with exogenous DNA is one of the most common methods in experimental biology, which allows genetic modification of the cells and production of the DNA-encoded proteins, e.g. green fluorescence proteins. On the other hand, the idea of curing diseases by altering human DNA expression also depends on the technology that would allow efficient and side-effect free delivery of DNA or RNA to the specific targets within the cells. Till now, the fate of the delivered genetic material in the cell is not understood. Recently synthesized and tested fluorescence probes based on Bodipy rotor give us opportunity to study the intracellular journey of the delivered DNA/RNA. Based on the fluorescence lifetime microscopy (FLIM) we can monitor the close surrounding of the delivered genetic material and infer the information about lipoplex integrity, DNA packing and finally its utilization in protein production. Within this PhD work these technique will be used to investigate the transfection of living cells with plasmid-DNA as well as short silencing RNA using standard cationic lipid gene vectors, but also modern neutral copolymers developed by our collaborates.

Upoutávka v anglickém jazyce (pokud je předchozí kolonka v češtině, není povinné)