

MINIATURIZACE V ELEKTROCHEMICKÉ DETEKCI

Vojtěch ADAM¹, Jaromír HUBÁLEK², René KIZEK¹

¹Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Laboratoř molekulární biochemie a bioelektrochemie

²Vysoké učení technické v Brně, Ústav mikroelektroniky

Novým trendem v navrhování analytických přístrojů je proces miniaturizace. V dnešní době představují elektrochemické techniky pro výzkumníka prostředek, který není pouze levný a citlivý, ale navíc snadno miniaturizovatelný.

Úvod

V prosinci roku 1959 vystoupil americký fyzik a pozdější nositel Nobelovy ceny za fyziku Richard Phillips Feynman na konferenci Americké asociace fyziků, kde prohlásil, že na základě jeho znalostí nevidí žádný důvod, který odporuje možnosti pohybovat věcmi atom po atomu [1]. Od této přednášky uplynulo téměř padesát let a vědci dostali slovům tohoto velmi slavného fyzika. Proces miniaturizace dnes zasahuje do všech vědních disciplín od samotné fyziky, přes chemii až po biologii a medicínu [2]. Samotná miniaturizace se dá definovat jako technologická snaha zmenšit zařízení využívaná člověkem. Nejprve se tato snaha dotkla mechanických, následně optických a v poslední době elektronických zařízení.

Miniaturizace a analytická chemie

Analytické přístroje byly vždy vyvíjeny s cílem využít specifické vlastnosti detekované látky – analytu pro jeho citlivou, a pokud to podmínky dovolují, selektivní detekci. Postupný vývoj přináší stále nové požadavky na analytické instrumenty od velmi nízkých detekčních limitů [3], přes simultánní analýzu několika látek v jedné analýze [4], až po nízké provozní a technické náklady [5]. V posledních několika letech se ovšem objevuje nový trend v navrhování takových přístrojů a tím je právě výše zmíněná miniaturizace. Snem vědců v mnoha oborech lidského bádání je mít přístroj, sondu, elektrodu, kterou ponoří či zavede do zkoumaného objektu, ať už ze živé či neživé přírody a bude moci monitorovat změny on-line. A zde přichází velké „pole působnosti“ pro elektrochemii, protože elektrochemické přístroje jsou v dnešní době jedny z nejlépe miniaturizovatelných analytických instrumentů na světě.

Miniaturizace a elektrochemie

Elektronickou součástí analytických přístrojů je možno miniaturi-

zovat relativně snadno téměř u jakéhokoliv typu přístroje díky pokroku v počítačových technologiích, ale miniaturizace detekční součásti je problémem. Elektrochemické detekční zařízení se skládá především z elektrod, jejichž zmenšováním se zabývá velké množství vědeckých týmů. Výsledek jednoho takového zmenšení můžeme vidět na Obr. 1, kde je ukázán elektrochemický záznam detekce enzymu ureázy pomocí niklové nanoelektrody. V praktickém dosahu nám miniaturizace takovýchto zařízení odkryje a vysvětlí řadu nejasností a otázek, se kterými si dnešní věda nedokáže poradit.

Poděkování: Příspěvek vznikl za podpory IGA MZLU 5/2007 a GAAV IAA 401990701.

Literatura

- [1] Feynman, R. P.: Science, 183, 601-610 (1974).
- [2] Sengupta, S., Sasisekharan, R.: Br. J. Cancer, 96, 1315-1319 (2007).
- [3] Petřlova, J., et al.: Electrochim. Acta, 51, 5112-5119 (2006).
- [4] Petřlova, J., et al.: J. Sep. Sci., 29, 1166-1173 (2006).
- [5] Zitka, O., et al.: Acta Chim. Slov., 54, 68-73 (2007).

Abstract:

MINIATURIZATION IN ELECTROCHEMICAL DETECTION

Summary: Miniaturization is a new trend in developing of analytical instruments. Nowadays, electrochemical techniques represent a tool, which is not only low cost and sensitive, but also easy-to-miniaturize.

Key words: miniaturization, electrochemistry, nanotechnology, electrode

Obr.1 – Square wave voltamogram ureázy

