

# Devadesát let od objevu polarografie

V letošním roce si připomínáme 90 let od objevu polarografie, za nějž byl v r. 1959 odměněn profesor Jaroslav Heyrovský jako první občan ČSR Nobelovou cenou. Kromě tohoto konstatování bude neméně zajímavé shrnout si podněty, které předcházely první polarografické křivce.

PharmDr. Miloš Potužák

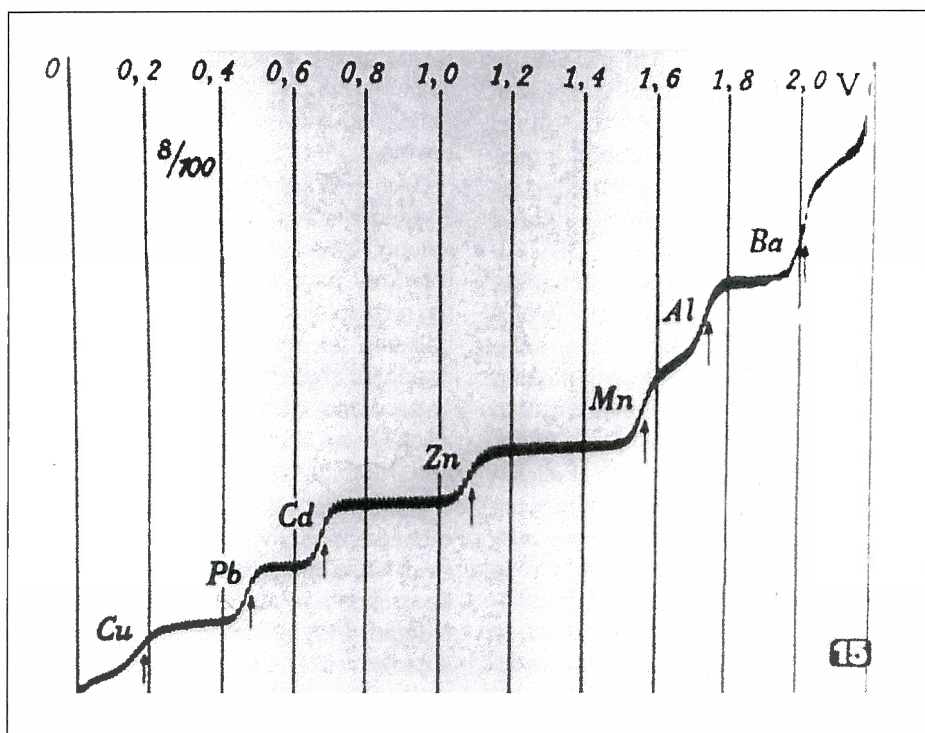
Ze školy víme, že polarografie představuje zvláštní uspořádání elektrolyzy. V klasickém provedení je katoda tvořena malou kapkou rtuti, která odkapává z kapiláry ponořené do analyzovaného roztoku a druhou elektrodou (anodou), je vrstva rtuti na dně nádoby. Při kontaktu s roztokem elektrolytu se povrchy elektrod nabíjí (polarizují) a přitahují ionty s opačným znaménkem. Když je na ně vloženo stejnosměrné napětí, musí nejprve překonat polarizační napětí působící opačným směrem a při dosažení hodnoty rozkladného napětí teprve dojde k elektrolyze, která se projeví náhlým vzestupem elektrického proudu. Právě velký rozdíl v hmotnosti obou elektrod je příčinou, že se změny v množství náboje projeví jen na kapkové katodě, která je dokonale polarizovatelná. Anoda se chová jako referenční elektroda. Depolarizaci katody způsobí

jak ionty, tak látky podléhající redox reakcím. Výsledkem měření je polarografická křivka. Půlvlnný potenciál (střed vzestupu polarizační křivky) je charakteristický pro identitu analyzované látky a hodnota proudu odpovídá její kvantitě. Kapková katoda často obnovuje svůj povrch a během odkapávání promíchává analyzovaný roztok ve svém okolí. Tím je zajištěna reprodukovatelnost výsledků.

Jaroslav Heyrovský měl od mládí rád přírodní vědy. Po dvou semestrech strávených na pražské filozofické fakultě odešel v r. 1911 studovat fyzikální chemii do Londýna na renomovanou University College. Jeho učitel sir Frederick Donnan mu zadal jako téma disertační práce výzkum hliníkové elektrody. Z důvodu amfoterity hliníku nebyly výsledky dobré, proto začal J. Heyrovský místo drátu používat hliníkový 0,1% amalgám. Přišla 1. svě-



tová válka, J. Heyrovský narukoval do armády, kde krom jiného pracoval i ve vojenské lékárně v Táboře. Po vyhlášení Československé republiky využil údaje naměřené v Anglii k sepsání disertační práce, kterou předložil na pražské univerzitě k obhajobě. Během ní ho upozornil prof. Bohumil Kučera na anomálie, které zaznamenal při **měření povrchového napětí rtuti**, prováděného pomocí rtuťové kapkové elektrody, jejímž byl spoluautorem. Vyzval Heyrovského, aby se pokusil přispět k objasnění naměřených nesrovnalostí. Ten se pustil s elánem do práce. Postupně zvyšoval stejnosměrné napětí vložené na kapkovou rtuťovou elektrodu a vrstvu rtuti na dně nádoby. Vážením kapek, po vzoru prof. Kučery, hledal nějakou souvislost mezi elektrickým napětím a zjištěným povrchovým napětím. Nakonec zdoluhavé vážení až 200 kapek nahradil měřením doby mezi odkápnutím jednotlivých kapiček. Při hledání dalšího zjednodušení měření povrchového napětí jej koncem roku 1921 napadlo sledovat **hodnotu elektrického proudu**, procházejícího aparaturou. Současně se zabýval tím, jak může měření ovlivnit elektrolyt a napětí nutné pro vylučování kovu. Až citlivý galvano-



metr mu umožnil při elektrolýze roztoku chloridu sodného získat **10. února 1922 první polarografickou křivku**, vyjadřující závislost elektrického proudu na vloženém napětí. Místo vysvětlení dnes nepodstatných anomálií v chování povrchu rtuti objevil J. Heyrovský **novou elektrochemickou metodu**.

O svém objevu referoval v Chemických listech 8/1922 pod názvem „Elektrolysa se rtuťovou kapkovou katodou“. Ve spolupráci s japonským vědcem Masuzo Shikatou navrhl v r. 1924 **polarograf**, který se stal prvním analytickým, automaticky pracujícím přístrojem.

Ve své době byla polarografie nejcitlivější analytickou metodou, která umožňovala elegantní analýzu směsí různých

kationtů. Po 2. světové válce zájem o ni začal polevovat díky rozvoji chromatografických a spektrálních metod. Přesto to byl **lékopis ČSL2**, který polarografii uvedl v r. 1954 jako závaznou kontrolní metodu. K opětovnému zájmu o polarografii v současnosti přispěla jednak nízká cena základního zařízení, i nové postupy zajišťující zvyšování citlivosti až k hodnotám  $10^{-6}$  mol/l. I dnes má metoda stále své uplatnění, zahrnující základní výzkum i sledování kvality životního prostředí.

Devadesát let tradice polarografie jen podtrhuje oprávněnost udělení Nobelovy ceny jejímu objeviteli, prof. Jaroslavu Heyrovskému. Je zároveň ukázkou postřehu dobře připraveného vědce, který

rozpoznal a dokázal využít dosud neznámý jev, ačkoliv byl vedlejším produktem jeho původního výzkumného záměru.

Závěrem děkuji ing. Květě Stejskalové, CSc., tajemnici zástupce ředitele pro vědu a výchovu Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, za cenné rady, poskytnutí originálních obrazových materiálů z archivu ústavu a souhlas s jejich publikací. Zároveň bych rád informoval o putovní výstavě nazvané **Příběh kapky**, jejíž je ing. K. Stejskalová spoluautorkou. Bližší informace lze najít na stránce výstavy s adresou: <http://www.jh-inst.cas.cz/heyrovsky>.

*Literatura u autora*

## Den lékáren? Žádná velká změna...



Jednadvacátého června o sobě začínající léto dává vědět také ve Zlíně. Poutač na Den lékáren 2012 ale za výlohou Lékárny Salvia nenajdete; v rušné atmosféře třídy Tomáše Bati je osvědčeným magnetem pozornosti kolemjdoucích „houpačka“, umístěná na chodníku před vchodem do officíny (foto č. 1).

Den lékáren, alespoň ten letošní, zasvěcený vlivu léků na pozornost řidičů, tady nějak zvlášť neprožívají. „Naše lékárna patří k těm, ve kterých lékárnice s pacienty hovoří,“ vysvětluje vedoucí lékárny PharmDr. Jindřiška Gabrhelíková (foto č. 2). „Podání příslušné informace k danému přípravku je pro nás nedílnou součástí dispenzační činnosti. To se samozřejmě vztahuje i k lékům, které mohou negativně ovlivnit způsobilost pacienta k řízení motorových vozidel.“

Za tárou v officíně jsem zastihl lékárnici PharmDr. Irmu Miklášovou (foto č. 3), od které jsem se mimo jiné dozvěděl, že lékárna Salvia již v předstihu anoncovala DL 2012 na svých webových stránkách.

Zvláštní zájem návštěvníků speciálně o téma letošního Dne lékáren zde neznamenali. Nebylo nakonec proč; v lékárně, která s pacienty „mluví“, si klienti mohou být jistí, že na případné problémy spojené s užíváním svého léku budou vždy srozumitelně a podrobně upozorněni.

**Text a snímky: Vladimír VRBOVSKÝ**

