

VÝUKA CHEMIE

ODBORNÉ PRÁCE STUDENTŮ PREGRADUÁLNÍHO STUDIA UČITELSTVÍ CHEMIE NA PEDAGOGICKÉ FAKULTĚ UNIVERZITY J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

JAROSLAV REJNEK

*Pedagogická fakulta, Univerzita J. E. Purkyně, České mládeže
8, 400 96 Ústí nad Labem
e-mail: rejnekj@pf.ujep.cz*

Došlo dne 5.IV.2001

Úvod

Katedra chemie Pedagogické fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem připravuje ve svých studijních programech v magisterském studiu učitele chemie pro základní a střední školy, v bakalářském studiu technický management s chemickým zaměřením. Studijní programy zahrnují všechny základní chemické obory, rozšířené ve výběrových kursech o nejnovější poznatky. Nedílnou součástí je také výchova k systematické odborné práci. Studenti se proto podílejí na řešení výzkumných úkolů katedry chemie. Tyto úkoly jsou orientovány do dvou základních směrů – didakti-

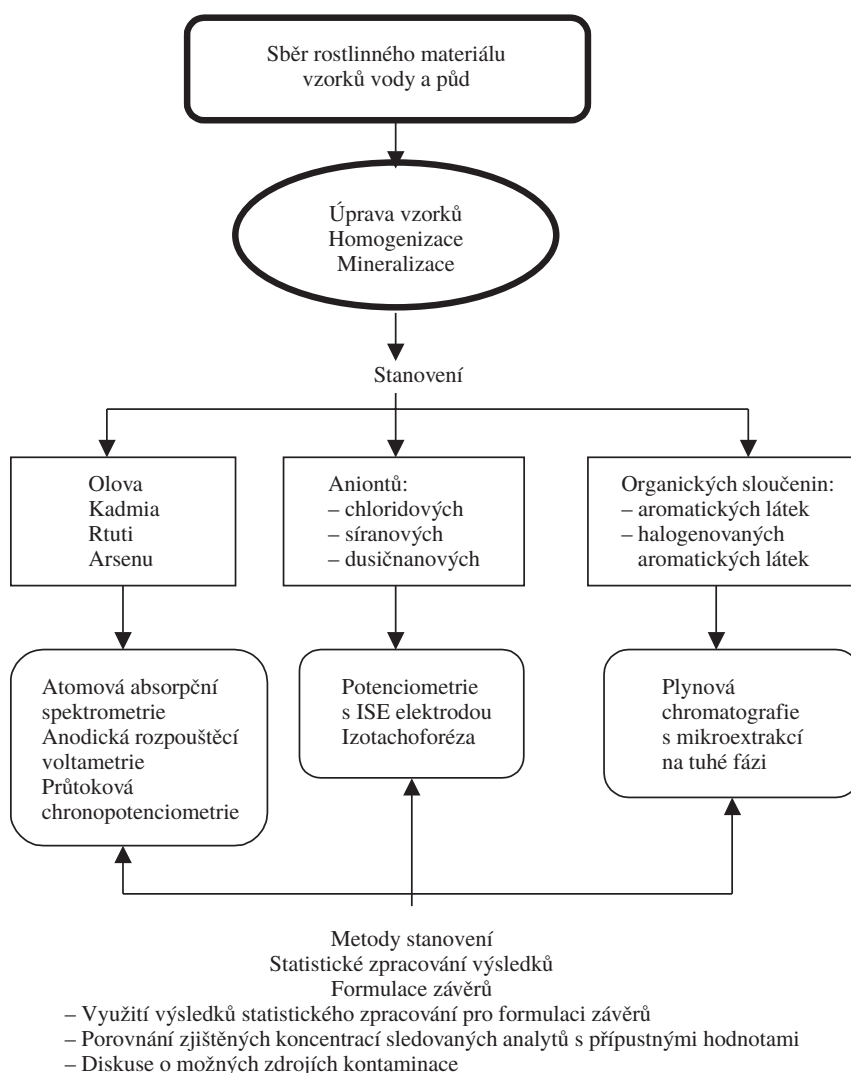


Schéma 1. Přehled pracovních úkonů při sledování některých kontaminantů v životním prostředí

ky chemie a chemie odborné. V tomto článku se zaměříme jen na výzkum prováděný v odborné chemii, zaměřený na využití instrumentálních analytických metod pro monitorování některých závažných kontaminantů v biologických materiálech.

Monitorování obsahu některých kontaminantů v biologických materiálech

Uvolnění některých tabuizovaných informací přineslo zvýšený zájem společnosti o otázky stavu úrovně životního prostředí, možnosti jeho zlepšení a nastartovalo i odborné diskuse o cestách a metodách lidské společnosti, vedoucích k zachování jejího udržitelného vývoje. V současné době pronikají ekologické otázky a problémy s nimi spojené do všech vrstev lidské společnosti a do všech oborů lidské činnosti. Není však nic nebezpečnějšího než nekvalifikované rozhodnutí, založené spíše na emoci nebo intuici než na odborné znalosti věci. Proto své nezastupitelné místo získává i výchova společnosti na všech úrovních. Je samozřejmé, že svůj podíl musí splňovat také škola. Na tento úkol je nutné připravovat budoucí učitele zvláště těch oborů, které k ekologickým otázkám mají nejbližší, tedy i učitele chemie. Příležitost nabízí všechny obory, některé z nich jsou k tomu předurčeny. Jedním z mnoha je laboratorní cvičení z analytických přístrojových metod a výzkum zaměřený na otázky stavu a ochrany životního prostředí. K tomuto laboratornímu cvičení a k jeho náplni můžeme přistupovat z několika aspektů. Cílem může být vytvoření uceleného přehledu se zřetelem na fyzikální a fyzikálně-chemické principy instrumentálních metod analytické chemie, demonstrace obecných principů správné laboratorní praxe a jejich bezpodmínečné uplatňování. Tyto cíle lze splnit i tehdy, orientujeme-li zaměření úloh do roviny s výrazně ekologickými aspekty. V tomto případě lze demonstrovat nejen výše uvedené cíle, ale i postup při stanovení kontaminantů ve vzorku půdy, vody nebo biologickém vzorku, tedy postup, kterým je sledováno znečištění životního prostředí. Konkrétní zaměření tohoto kursu lze ilustrativně demonstrovat schématem 1.

Vlastní práce začíná sběrem experimentálního materiálu (rostlinných vzorků, vzorků vod, půdy). Podle volby stanoveného analytu a metody stanovení jsou vzorky upravovány, např. povrchově dekontaminovány, homogenizovány a zmineralizovány (převedení na anorganickou formu). Podle povahy vzorku je mineralizace prováděna metodou na suché nebo mokré cestě s využitím přístrojového vybavení s poloautomatickým nebo automatickým provozem (mineralizátor Apion a Progmin). Velmi efektivní se ukázala být mineralizace ve fokusovaném mikrovlnném poli (mineralizátor Uni-Clever). Vede nejen k úsporám energie a chemikálií, ale i k výrazným časovým úsporám. Podle povahy matrice experimentálního materiálu je proces mineralizace ukončen v průběhu 20–50 minut. Protože chod mikrovlnného mineralizátoru je řízen počítačem, je možné v průběhu mineralizace sledovat změny teploty, tlaku a výkonu mikrovlnného pole. Na základě zobrazení průběhu těchto fyzikálních veličin lze optimalizovat průběh mineralizace a diskutovat chemismus. Výsledkem chemického procesu je mineralizát, který je dále použit ke sledování zvolených analytů vhodnými instrumentálními metodami.

Tento způsob práce je pro studenty zajímavý z mnoha důvodů. Vedle ověření teoretických znalostí se seznámí s nejmmodernější přístrojovou technikou a jejím použitím při vhodných praktických aplikacích. Uvědomí si význam chemie spíše z toho pozitivního pohledu. Jak se ukazuje, je tento systém vhodným motivujícím prvkem. Projevuje se to i ve zvýšeném zájmu studentů o spolupráci na odborných úkolech a o zpracování diplomových úkolů.

Z instrumentálních metod, uvedených ve schématu 1, je na pracovišti nejdůkladněji propracována metoda stanovení kovů metodou atomové absorpční spektrometrie. Protože atomový absorpční spektrometr SpectrAA 20+ je vybaven plamenovou atomizací (pro atomizaci využívá tepelné energie plamene acetylenu s kyslíkem), je pro některé prvky (arsen, olovo) metoda málo citlivá. V těchto případech je využito hydridové techniky (přístroj je doplněn o hydridovou jednotku VGA 76). S využitím této přístrojové techniky tak byly v letech 1990–2000 monitorovány územní oblasti Děčínska¹, Jablonecka², Ústecka^{3–5}, Frýdlantska⁶ a chráněné krajinné oblasti Labské pískovce⁷. Experimentálními materiály byly vzorky rostlinného původu a půdní vzorky, sbírané ve sledovaných oblastech. Monitorování obsahu některých toxických prvků v územní oblasti je prováděno i nepřímo stanovením arsenu, případně dalších prvků v lidském organismu, např. selenu, zinku nebo mědi. Experimentálním materiálem byl v tomto případě lidský vlas, odebraný lidské populaci severočeského regionu^{8–14}. Vedle těchto aplikačních prací byly prováděny i výzkumy, které optimalizovaly stanovení arsenu, olova, kadmia, zinku, mědi a železa metodou atomové absorpční spektrometrie¹⁵ a práce, které optimalizovaly mineralizační procesy zpracování biologických materiálů¹⁶. Některé z těchto prací byly zaslány do soutěží o nejlepší studentskou práci z oblasti ochrany a tvorby životního prostředí^{9,11}, další^{13,14,16} do soutěží o nejlepší studentskou práci v oboru analytické chemie. Vzhledem k omezenému rozsahu tohoto příspěvku není možné uvést výsledky výše uvedených prací. Případný zájemce se však s nimi může seznámit přímo v diplomových pracích nebo závěrečných zprávách grantových projektů. Přehledné informace je možné získat také na internetové adrese katedry chemie: <http://www.ujep.cz/ujep/pf/kchem>.

LITERATURA

1. Fleischerová R.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1994.
2. Šíkola J.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1993.
3. Rottenborn H.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1993.
4. Šmídová M.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1994.
5. Palouňková H.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1996.
6. Gadasová L.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1997.
7. Veseleňáková J.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1998.
8. Nováková A.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1994.

9. Mühlfeldová Z.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1997.
10. Měchurová M.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1997.
11. Müllnerová J.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1998.
12. Nastoupilová J.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1999.
13. Půlpytlová J.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 2000.
14. Frišová D.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 2000.
15. Šulženková J.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 1998.
16. Petrlíková M.: *Diplomová práce*. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem 2000.

J. Rejnek (*Department of Chemistry, Pedagogical Faculty, J. E. Purkyně University, Ústí nad Labem*): **Professional Work of Pregraduate Students of Chemistry Teaching at the Pedagogical Faculty of the J. E. Purkyně University in Ústí nad Labem**

The training of chemistry teaching students in systematic professional work is an integral part of their pregradual preparation. Its fundamentals are given in all branches of chemistry, but laboratory training in analytical chemistry, demonstrating application of instrumental methods, offer appropriate opportunities. The tasks are constructed to emphasize not only the principles of the methods but also their utilization in environmental analysis. An enhanced interest of students in the professional work appears, which results in their participation in projects and is also reflected in subjects of their diploma theses.