

5P-01**50 LET OD ÚMRTÍ PROF. OTAKARA VIKTORINA****MARTINA KLUČÁKOVÁ a MILOSLAV PEKAŘ***

*Ústav fyzikální a spotřební chemie, Fakulta chemická, VUT v Brně, Purkyňova 118, 612 00 Brno
klucakova@fch.vutbr.cz*

Významný, bohužel dnes již pozapomenutý český fyzikální chemik Prof. RNDr. Otakar Viktorin se narodil 23. května 1903 v Černé Hoře poblíž Brna. Po absolvování státní reálky v Brně vystudoval přírodovědecký odbor Masarykovy univerzity v Brně. Zde získal v roce 1929 vysvědčení o učitelské způsobilosti chemie a o rok později byl promován na doktora přírodních věd. Od 1. října 1930 nastupuje jako asistent na Ústav teoretické a fyzikální chemie České vysoké školy technické v Brně. Ústav v té době řídí profesor Jiří Baborovský, jeden ze zakladatelů naší fyzikální chemie a autor její první české učebnice.

Celoživotním zájmem profesora Baborovského, a tím i hlavní náplní vědecké činnosti jeho ústavu, byla problematika hydratace iontů, studovaná metodou elektrolytického převodu vody. V této oblasti také začíná vědecká dráha O. Viktorina. Brzy se však začíná orientovat na jinou, moderní a rychle se rozvíjející tematiku – řečeno slovy jednoho jeho přehledného článku – nukleární fyziku, zejména na její aplikace v oblasti chemie. Způsobily to zřejmě jeho zahraniční pobyty vykonané ve 30. letech nejprve na École des Hautes Études v Paříži a později ve známé Cavendishově laboratoři v Cambridge. Význam jeho pařížských prací vedl k udělení venia legendi pro obor fyzikální chemie počátkem roku 1938. Nedlouho po jeho návratu z Anglie byly české vysoké školy uzavřeny a doc. Viktorin během okupace působí na Výzkumném ústavu pro průmysl koželužský, založený již v roce 1922 při chemickém odboru české brněnské techniky. Po osvobození se vrací na mateřský ústav a po náhlé smrti Prof. Baborovského v říjnu 1946 přebírá jeho vedení. S účinností od 1. dubna 1947 je jmenován mimořádným profesorem pro obor fyzikální chemie. Dlouhá nemoc mu však nakonec od února 1951 znemožnila docházet na pracoviště a donutila fakticky ukončit jeho pedagogické i vědecké působení. Je snad zvláštním osudem, že o několik měsíců později je brněnská technika zrušena.

Prof. Viktorin bezesporu patřil k průkopníkům nukleárních věd v bývalém Československu. Napsal první české odborné knižní pojednání o novém odvětví jaderné chemie a fyziky [25]. Pod hlavičkou chemické technologie VII zajišťoval od roku 1948 výuku nových předmětů z oblasti vztahu mezi chemickou konstitucí a vlastnostmi látek, včetně „Atomové fyziky“. Zasloužil se rovněž o doplnění a znovuvydání předválečné Baborovského příručky pro fyzikálně chemická praktika. Bohužel, třetí vydání Baborovského učebnice fyzikální chemie, které připravoval původně s kolegou Velíškem, již dokončit nestihl. Prof. Viktorin umírá 25. dubna 1958.

5P-02**TEÓRIA A PRAX PROJEKTOVÉHO VYUČOVANIA K TÉME TRVALO UDRŽATEĽNÝ ROZVOJ****MÁRIA GANAJOVÁ a JÚLIA KALAFUTOVÁ**

*Oddelenie didaktiky chémie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 041 54 Košice, Slovenská republika
julia.kalafutova@upjs.sk*

Cieľom príspevku je informovať učiteľskú verejnosť chémie o didaktickom materiáli Projektové vyučovanie k téme Trvalo udržateľný rozvoj, ktorý bol vytvorený v rámci projektu KEGA č.3/6301/08 (cit.¹). Jeho cieľom je sprístupniť poznatky o projektovom vyučovaní na Slovensku a v zahraničí ako i empirické skúsenosti, ktoré vyplynuli z riešenia predchádzajúcich projektov KEGA^{2,3}.

Prvé kapitoly didaktického materiálu informujú o kladných, ale i záporných stránkach projektovej metódy, aktuálnych teleprojektoch i úskaliach, ktoré vyplývajú z výučby chémie ako vedy. Najužitočnejšou časťou pre učiteľov je kapitola sprístupňujúca metodiku tvorby projektov, označená ako „4 – úrovňový plán“ tvorby projektu, aplikovaná na tému Minerálne vody v okolí Košíc⁴. Táto časť je návodom pre tvorbu projektov na ľubovoľnú tému a zároveň poskytuje množstvo poznatkov o aplikácii prvkov mobilnej analytickej inštrumentácie do konkrétneho učiva chémie. Záverečné kapitoly poskytujú základné poznatky a požiadavky trvalo udržateľného rozvoja a prezentujú najúspešnejšie projektové práce z chémie v poslednom období na Slovensku i v zahraničí.

Didaktický materiál je určený predovšetkým učiteľom, ktorí budú v školskom roku 2008/2009 zapojení do hore uvedeného projektu KEGA. V rámci neho budú vzdelávaní v témach: chémia potravín, ich bezpečnosť a zdravie, cyklické procesy a recyklácia, nové a obnoviteľné zdroje energie, ktoré povedie k realizácii projektových tímových prác žiakov na vybranú tému trvalo udržateľného rozvoja.

Uvedený didaktický materiál nájde svoje miesto aj v ďalšom vzdelávaní učiteľov chémie v rámci akreditovaných kurzov Klub učiteľov chémie, Chémia bežného života, ktoré budú realizované v rámci kariérneho postupu učiteľov chémie na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach.

Táto práca vznikla za podpory grantu KEGA č.3/6301/08 MŠ SR.

LITERATÚRA

1. Ganajová M., Kalafutová J., Mitrová M., Kozurková M.: *Projektové vyučovanie k téme Trvalo udržateľný rozvoj*, v tlači.
2. Ganajová M., Lichvárová M., Kukľová L.: *Dištančné vzdelávanie učiteľov*. Fakulta prírodných vied UMB, Banská Bystrica 2006.
3. Ganajová M., Kukľová L., Kozurková M.: *ChemZi 3/1*, 153 (2007).
4. Pfeifer P., Lutz B., Bader H. J.: *Konkrete Fachdidaktik Chemie*, str. 216–223. Oldenbourg Schulbuchverlag, München 2002.

5P-03**PROJEKT BADATEL – PODPORA
TALENTOVANÝCH STŘEDOŠKOLÁKŮ****MARTIN KUBALA**

*Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci,
tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
mkubala@prfw.upol.cz*

Na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci se v polovině roku 2006 rozběhl projekt Badatel, který otevírá středoškolským studentům dveře univerzitních laboratoří a umožňuje jim vyzkoušet si, jak se dělá skutečná věda. Projekt se mezi studenty setkal s překvapivě velkým ohlasem a v již se do něj zapojilo více než 100 studentů.

Klíčovým prvkem je internetová databáze (www.badatel.upol.cz), kam pracovníci naší fakulty vypisují pro studenty témata a studenti se na ně podle svých zájmů přihlašují. V rámci našich možností se snažíme také podporovat studenty, kteří přijdou s vlastním zajímavým tématem. Ukazuje se, že středoškoláci jsou schopni ovládnout metodiky používané ve špičkovém výzkumu a díky své aktivitě a nadšení jsou schopni dosahovat výborných výsledků. Svědčí o tom nejen úspěchy studentů v různých vědeckých soutěžích, ale i publikace v impaktovaných časopisech.

Studenti mají možnost prezentovat svou práci také na malé konferenci, kterou pro ně každoročně pořádáme. Prezentované příspěvky mají velmi vysokou úroveň a dá se říci, že téměř všechny jsou srovnatelné s tím, co vidáme u obhajob bakalářských prací, ty nejlepší dokonce přesahovaly výkony většiny diplomantů.

Na základě dosavadních zkušeností se domníváme, že projekt je přínosný jak pro studenty, tak pro univerzitu a věříme, že se bude dále úspěšně rozvíjet.

Chtěl bych poděkovat všem, kteří svým úsilím umožnili chod projektu Badatel, jakož i těm, kdo projekt propagují. Projekt je také podporován grantem MŠMT č. 2E06029 „STM-Morava“.

5P-04**TVORBA NOVÝCH ÚLOH DO PŘEDMĚTU
MOLEKULÁRNÍ MODELOVÁNÍ****TOMÁŠ ZELENÝ, PETR SKLENOVSKÝ a MICHAL
OTYEPKA**

*Katedra fyzikální chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita
Palackého v Olomouci, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
tomas.zeleny@upol.cz*

Předmět „Molekulární modelování“ (KFC/MOMO) vyučovaný na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci je zaměřen na získání základních znalostí z oblasti výpočetní chemie. Vzhledem ke skutečnosti, že je molekulární modelování dynamicky se rozvíjející vědní disciplínou, je nezbytné neustálé sledování aktuálních trendů a jejich včasné začlenění do výuky. Prioritou projektu je zařazení nových úloh do kurzu molekulárního modelování, které

reflektují aktuální stav ve výpočetní chemii se zaměřením na výpočet termodynamických veličin aparátem kvantové mechaniky a statistické termodynamiky, strukturní databáze biomolekul (www.pdb.org¹), vizualizační software, základní principy molekulové mechaniky a dynamiky. Úlohy byly voleny tak, aby studentům byly nápomocny pro hlubší pochopení probírané problematiky a jejího významu v aplikacích. Studenti se samostatně zapojili do vyhledání potřebných informací nezbytných pro úspěšné řešení práce, vybudovali si strategii pro řešení problému za odborné pomoci lektora. Zadáni a výsledky úloh jsou veřejně a zdarma zpřístupněny na univerzitní síti, konkrétně na webových stránkách Katedry fyzikální chemie (fch.upol.cz).

Tato práce vznikla za podpory grantu FRVŠ 2261/2008.

LITERATURA

1. Berman H. M., Westbrook J., Feng Z., Gilliland G., Bhat T. N., Weissig H., Shindyalov I. N., Bourne P. E.: *Nucleic Acids Res.* 28, 235 (2000).

5P-05**MULTIMEDIÁLNÍ PODPORA PŘEDNÁŠEK,
SEMINÁŘŮ A LABORATOŘÍ Z ANORGANICKÉ
CHEMIE****JAROMÍR VINKLÁREK a MILAN ERBEN**

*Katedra obecné a anorganické chemie, Fakulta chemicko-
technologická, Univerzita Pardubice, Studentská 95, 532 10
Pardubice
jaromir.vinklarek@upce.cz*

V roce 2003 byly na Univerzitě Pardubice akreditovány bakalářské studijní programy Chemie a technická chemie a Chemie a technologie potravin pro studenty prezenční i kombinované formy výuky. Schválený modul v sobě zahrnuje povinný předmět Obecná a anorganická chemie II, který se skládá z přednášek a seminářů, a předmětu Laboratoře Obecné a anorganické chemie II. Především z bezpečnostních a ekologických důvodů (práce studentů s vysoce toxickými sloučeninami, nebezpečné odpady – těžké kovy, chromany, dichromany, ...) bylo v laboratořích zrušeno teoretické i praktické provedení tzv. zkumavkových reakcí anorganických iontů podle klasického sirovodíkového postupu. To se však bohužel zpětně negativně odrazilo i na teoretických znalostech studentů v oblasti anorganické chemie. Laboratorní úlohy totiž plnily dvě funkce.

V oblasti preparace byly základem pro sledování kvalitativního složení výchozích látek, reakčních směsí, vyloučených produktů a stupně dokonalosti průběhu některých operací.

V oblasti zvládnání učiva v předmětu anorganická chemie umožňovaly systematicky se orientovat v rozsáhlém množství jinak obtížně zapamatovatelných informací o chemických reakcích anorganických sloučenin.

Vytvořený interaktivní studijní materiál bude obsahovat přehled významných reakcí vybraných anorganických iontů s popisem jejich případných vizuálních změn (vznik nebo rozpouštění sraženiny, její barva, změna zbarvení roztoku, vývin plynu a pod.). U vybraných reakcí bude přiložena krát-

ká videosekvence dokumentující reálně změny při vlastní reakci. Vizuální vjem může napomoci studentovi lépe si zapamatovat předkládané informace o chemické reakci. V závěru předkládaného studijního materiálu budou studentovi nabídnuty testové bloky s obtížností obvyklou v ročníkových a zkuškových písemných pracích. Výsledky těchto testů umožní studentovi okamžitou sebekontrolu, zda studovanou problematiku dostatečně zvládl.

Pro tvorbu strukturovaného multimediálního výukového modulu bude použit program Macromedia Authorware 7.0. Macromedia Authorware je nástroj pro tvorbu a vývoj multimediálních programů, který umožňuje kromě jiného i tvorbu interaktivních vzdělávacích kurzů. Vzhledem k použité technologii (Shockwave) lze vytvořenou aplikaci snadno přenést na internet a spouštět ji v běžných webových prohlížečích a to se zachováním interaktivity.

Tato práce vznikla za podpory grantu MŠMT ČR FR VŠ/1496/2008/F1d.

5P-06

L@BYRINT – KORESPONDENČNĚ INTERNETOVÁ PŘÍRODOVĚDNÁ SOUTĚŽ

MARTA KLEČKOVÁ, MAREK PAVLÍČEK, LUKÁŠ RICHTEREK, MARTINA VAŠÍČKOVÁ a LIBOR KVÍTEK

*Přírodovědecká fakulta Univerzita Palackého, tř. Svobody 8, 771 46 Olomouc
marta.kleckova@upol.cz*

Internetové soutěže řadíme do neformálního vzdělávání¹, jsou založené na bázi dobrovolnosti, na vlastním zájmu vzdělávat se, uplatňuje se při nich vnitřní motivace a aktivní prožitky, rozvíjí znalosti, schopnosti, dovednosti, kompetence. Dnes jsou díky rozšíření internetu ve školách i v domácnostech ČR přístupné téměř každému (v ideálním případě).

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého Olomouc již druhým rokem připravuje internetovou soutěž L@byrint (internetová laboratoř, odkaz <http://isouteze.upol.cz>). Soutěžní úlohy jsou ve dvou stupních náročnosti, z nichž jeden je určen pro žáky ZŠ a studenty ekvivalentních ročníků víceletých gymnázií, druhý pro studenty SŠ. Při řešení zajímavých úloh z chemie, fyziky a matematiky, které jsou zpracované atraktivní spíše zábavnou formou – „hry s vědou“ (kvízy, rébusy, interaktivní tabulky apod.), soutěžící procvičují a rozšiřují nejen své vědomosti, dovednosti z přírodovědných oborů, ale řeší také problémové úlohy související s každodenním životem^{2,3}. Soutěž L@byrint má vždy dvě domácí či školní kola, třetí kolo probíhá na Univerzitě Palackého v Olomouci. V jednotlivých kolech není nutné řešit všechny úlohy, body se celkově sčítají. Vyřešené úlohy domácích či školních kol lze poslat poštou nebo elektronicky. Nejúspěšnější řešitelé, podle dosaženého celkového počtu bodů, jsou pozváni do finále – univerzitní kolo, které probíhá buďto v rámci konference Mladých přírodovědců (L@byrint chemie) nebo na závěrečném semináři (L@byrint fyziky a matematiky). Na finalisty čekají on-line úlohy, které jsou vyhodnoceny tentýž den

a slavnostně jsou oceněni ti nejlepší. Pro soutěžící je na odpoleď připraven sportovně-kulturní program. Z dosavadních zkušeností provozování internetových přírodovědných soutěží se ukazuje jako nezbytné být v kontaktu s učiteli ze školské praxe, kteří jednak informují žáky o soutěži a alespoň občas je vyzvou k odeslání řešení. Také se ihned v průběhu prvního kola 1. ročníku L@byrintu ukázalo výhodnější nabídnout soutěžícím zasílat řešení úkolů i poštou, ne pouze elektronicky, až 50 % účastníků soutěže využívá klasickou poštu.

Tato práce vznikla za podpory grantu MŠMT ČR NPV II 2E06029.

LITERATURA

1. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. VÚP, Praha 2005.
2. Macek M., v knize: *Metodika pro podporu ŠVP ve školských zařízeních pro zájmové vzdělávání*, NIDM, Praha 2007.
3. Šulcová R., Pisková D.: Chem. Listy 100, 686 (2006).

5P-07

CHEMICKÉ VZDELÁVANIE S PODPOROU E-LEARNINGU

MELÁNIA FESZTEROVÁ

*Katedra chémie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SR
mfeszterova@ukf.sk*

Vývoj v oblasti vedy a techniky ovplyvnil záujem o prvky edukačných inovácií. Aplikácia informačných technológií je spojená s ich dynamickým nástupom nielen do praktického života, ale aj do oblasti vzdelávania. Mnohé predmety z oblasti chémie sú dnes vyučované s pomocou informačných a komunikačných technológií (IKT)¹. Možnosti využitia IKT v chemickom vzdelávaní sú špecifické. Využitie počítača optimalizuje a zefektívňuje jednotlivé fázy vyučovania, umožňuje rešpektovať individuálne pracovné tempo žiakov. Dovoľuje prispôbiť sa jednotlivým typom didaktických úloh variabilitou odovzďávaných vedomostí v konkrétnych situáciách, nájsť vhodné formy vyjadrenia týchto znalostí a následnej kontroly.

Odborné zameranie chémie je založené nielen na profesionálnom osvojení si teoretických zákonitostí a princípov, ale predovšetkým na ich využití v praxi. E-learning dovoľuje neustále inovovanie vedomostí, či už v rámci vysokoškolského vzdelávania, prípravy pre profesijné zaradenie alebo v ďalšom vzdelávaní, umožňuje dopĺňovanie poznatkov a rozširovanie vedomostí². Jeho cieľom je skvalitniť výučbu chemických predmetov a súčasne začleniť nové vývojové trendy do chemického vzdelávania.

Príspevok vznikol s podporou grantu CGA VI/2/2007.

LITERATÚRA

1. Urbanová K., Čtrnáctová H., v knize: *Soudobé trendy v chemickém vzdelávaní*, s. 101. Gaudeamus, H. Králové 2006.

2. Hilbert H., Kašiarová S.: Úloha informačných systémov v implementácii environmentálneho zdravia do edukačného systému. V: *Využitie IKT v prírodovednom vzdelávaní*. Prírodovedec č. 217, Nitra 2006.

5P-08**TVORBA VÝUKOVÉHO SIMULAČNÍHO PROGRAMU PRO KAPILÁRNÍ ELEKTROFORÉZU**

JAN PETR^a, VÍTĚZSLAV MAIER^a, JOANNA ZNALEZIONA^a, RADIM KNOB^a, PETRA VYSKOČILOVÁ^b, PETR BEDNÁŘ^a a JURAJ ŠEVČÍK^a

^a *Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Třída Svobody 8, 771 46 Olomouc,*
^b *Laboratoř dědičných metabolických poruch, OKBL, Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc*
petrjan1@gmail.com

Kapilární elektroforéza (CE) patří mezi moderní separační metody, umožňuje separovat jak malé anorganické ionty, tak velké částice jako fragmenty nukleových kyselin, proteiny, viry či mikroorganismy. Její praktické použití se odvíjí od pochopení teoretických i praktických aspektů této techniky. Za účelem zlepšení procesu výuky této techniky byl vytvořen simulační program pro kapilární elektroforézu na bázi uživatelského rozhraní, který používá komerční přístroj Agilent HP ^{3D}CE (Agilent Technologies, Německo). Tento program obsahuje nastavení základních parametrů analýzy pro zatím omezený počet analytů a elektrolytů. Na základě tohoto nastavení simuluje analýzu na bázi numerického řešení rovnic kontinuity jako odezvu detektoru v daném místě kapiláry.

Autoři děkují za finanční podporu Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (projekty č. MSM 6198959216 a FRVŠ 2404/2008/G6).

5P-09**EXPERIMENTY Z ELEKTROCHÉMIE**

ZUZANA MELICHOVÁ, IVETA NAGYOVÁ a LENKA HARVANOVÁ

^a *Katedra chemie, Fakulta přírodních věd, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica,* ^b *ZŠ Beňovského 1, 841 01 Bratislava, SR*
melichov@fpv.umb.sk

Elektrochémia sa zaoberá rovnováhami v sústavách elektrolytov, štúdiom elektrochemických dejov, prebiehajúcich na elektródach pri prenose elektrického náboja cez fázové rozhranie ako aj vzájomnými premenami chemickej a elektrickej energie, ktoré sa uskutočňujú v elektrochemických sústavách. Je jednou z oblastí chémie, ktorá nie je obľúbenou ani medzi študentmi ani medzi učiteľmi chémie. Pravdepodobne je to spôsobené nedostatkom odbornej literatúry, ktorá by vhodným spôsobom vysvetľovala problematiku elektrochémie. Na slovenskom knižnom trhu chýba takýto druh literatúry, čo sa prejavuje aj v praxi.

V rámci projektu KEGA „Elektrochemické úlohy a experimenty vo vzdelávaní“, ktorého cieľom bolo vytvoriť učebný materiál k uvedenej problematike. Publikácia obsahuje základné poznatky z elektrochémie, príklady ako aj teoretické a experimentálne úlohy. Je určená pre všetkých záujemcov o experimenty z elektrochémie, hlavne pre žiakov, študentov a učiteľov chémie.

V materiáli sú zahrnuté jednoduché experimenty zamerané na sledovanie vlastností kovov, elektrolyzu, galvanické články a koróziu. Uvádame tiež experimenty náročnejšie na prístrojové vybavenie, ktoré sú určené pre talentovaných žiakov a študentov všetkých typov škôl. Vytvorený učebný materiál je možné využívať aj v rámci prípravy učiteľov prírodovedných predmetov, ako aj pri ďalšom vzdelávaní učiteľov z praxe. Didaktická účinnosť vytvoreného materiálu bola overovaná na skupinách žiakov a študentov vybraných slovenských škôl.

Táto práca vznikla za podpory grantu KEGA č. 3/4202/06.

5P-10**VYUŽITIE METODIKY BISEL PRI MONITORINGU KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD V EDUKAČNOM PROCESE**

IMRICH JAKAB* a VIERA VANKOVÁ

Katedra ekologie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SR
ijakab@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF v Nitre využíva metódu BISEL¹ v edukačnom procese pregraduálnej prípravy učiteľov ako nástroj pre experimentálne určenie kvality povrchových vôd.

Pred realizáciou samotného biomonitoringu je potrebné poukázať na súvislosti medzi obsahom vo vode rozpustného kyslíka, saprobitou a výskytom vodných bezstavovcov. Študenti sú oboznámení so základnými princípmi biomonitoringu, s bioindikačnými druhmi vodných bezstavovcov a s metódkou BISEL. Práca v teréne začína stanovením vhodného odberového miesta vybraného vodného toku, jeho presnou lokalizáciou a potrobným opisom vodného toku, jeho brehu, dna a okolitej krajiny. Všetky údaje sa zapisujú do formuláru metódky BISEL.

Odchyt vodných bezstavovcov sa realizuje sieťkou z tečúcej vody a bahna prípadne ručným odberom zo spodnej časti ponorených kameňov. Jednotlivé rozlíšené taxóny, významné pre indikáciu čistoty vody, zaznamenávame do formulára, ktorý nám na základe citlivosti nájdených druhov živočíchov na kyslík rozpustený vo vode umožní určiť rozhodujúcu triedu. Na základe celkového počtu nájdených taxónov a rozhodujúcej triedy stanovíme triedu čistoty vody vodného toku pre biologické ukazovatele a kyslíkový režim.

Výstupom práce v teréne a monitoringu sú vyplnené formuláre, ktoré jednotlivé skupiny interpretujú a audiovizuálne, prípadne posterom, prezentujú.

Počas terénnych prác študentov 4. ročníka bola v roku 2007 v sledovanom úseku vodného toku Devenica

(Kostoľany pod Trábečom) stanovená II. trieda kvality čistoty vody pre biologické ukazovatele a kyslíkový režim.

Táto práca vznikla za podpory grantu CGA VI/8/2007.

LITERATÚRA

1. Borián G., Borsos S.: *Vízbiológiai praktikum*. 62 s. Green Pannónia Alapítvány, Budapest 2001.
2. STN 75 7221 *Kvalita vody*. Klasifikácia kvality povrchových vôd.

5P-11

VYUŽITIE KOLORIMETRICKÝCH RÝCHLOTESTOV PRI MONITORINGU KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD V EDUKAČNOM PROCESE

VIERA VANKOVÁ* a IMRICH JAKAB

*Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SR
vvankova@ukf.sk*

Pri monitoringu kvality povrchových vôd sa využívajú v edukačnom procese pri realizácii terénnych prác na Katedre ekológie a environmentalistiky, FPV UKF v Nitre kolorimetrické rýchlotesty. Slúžia na určenie základných fyzikálno-chemických ukazovateľov kvality vody. Kolorimetricky stanovujeme pH a obsah amoniaku, dusitanov, dusičnanov a fosforečnanov. Titrčne stanovujeme celkovú tvrdosť vody a obsah rozpusteného kyslíka vo vode. Na stanovenie jednotlivých ukazovateľov sa využíva Kompaktné laboratórium Aquamerck® 11151 pre analýzu vody od MERCK spol. s r.o. Obsahuje testy pre všetky dôležité parametre kvality vôd, ktoré je možné realizovať priamo v teréne. Pred realizáciou monitoringu je potrebné oboznámiť študentov s vplyvom vybraných chemických zlúčenín na vodný ekosystém, na zdravie človeka¹. Študenti si zopakujú princípy analýz s využitím kolorimetrických rýchlotestov určených na stanovenie vybraných chemických ukazovateľov, oboznámia sa s obsahom kufrika, metódami a rozsahmi merania, spôsobom odoberania vzoriek a postupmi práce pri kolorimetrickom a titračnom procese. Práca v teréne začína stanovením vhodného odberového miesta vybraného vodného toku. Následne sa odoberie vzorka vody, ktorá sa podrobí analýze. Postupne sa vykonávajú analýzy uvedených ukazovateľov podľa stanovených postupov. Výsledky stanovenia môžeme porovnať a klasifikovať na základe limitných hodnôt ukazovateľov uvedených v STN 75 7221 (cit.²). Z fyzikálnych ukazovateľov sa na mieste odberu stanoví teplota, farba a priehľadnosť. Všetky zistené údaje sa zapisujú do formuláru metodiky BISEL (cit.³), ktorej súčasťou je aj stanovenie fyzikálno-chemických ukazovateľov kvality vody. Výsledky monitorovania vodného toku Devenica študentmi 4. ročníka namerané v roku 2007: pH 7, NH_4^+ 0,2 mg dm⁻³, NO_2^- 0,05 mg dm⁻³, NO_3^- 25 mg dm⁻³, PO_4^{3-} 0,5 mg dm⁻³. Celková tvrdosť vody 200 mg dm⁻³ a obsah rozpusteného kyslíka vo vode 7 mg dm⁻³. Výsledkom monitoringu vody pre základné fyzikálno-chemické ukazovatele je III. trieda kvality vody.

Táto práca vznikla za podpory grantu MŠ SR KEGA 3/4282/06.

LITERATÚRA

1. Hronec O., Tóth J., Tomáš J.: *Cudzorodé látky a ich riziká*. s. 198 (2002).
2. STN 75 7221 *Kvalita vody*. Klasifikácia kvality povrchových vôd.
3. Borián G., Borsos S.: *Vízbiológiai praktikum*. 62 s. Green Pannónia Alapítvány, Budapest 2001.

5P-12

VYUŽITIE CHEMICKÝCH FAKTOROV V KRAJINOEKOLOGICKOM HODNOTENÍ POMOCOU GIS VÝSTUPOV

HUBERT HILBERT

*FSEV, Univerzita Alexandra Dubčeka, Študentská 2, 911 50 Trenčín, SR
hilbert@slovanet.sk*

Pre vytýčenie lokálnych environmentálnych problémov v danom regióne je potrebná podrobná analýza prírodného prostredia ako aj vplyv antropogénnej činnosti človeka¹.

Časť údajov je možné získať excerpciou literatúry, terénnym prieskumom, fyzikálno-chemickou analýzou vybraných ukazovateľov znečistenia, identifikáciou bioindikátorov a ďalších parametrov². Údaje boli spracované po identifikácii krajinného systému metódou systémovej analýzy s využitím grafického editora Corel Draw a nástrojov GIS (Geomédia) Intergraph^{3,4}.

Táto práca vznikla za podpory grantu VEGA 1/3276/06.

LITERATÚRA

1. Kašiarová S.: Aspekt environmentálneho zdravia v TUR I. Trenčín : FSEV, 2008, 239 s., v tlači.
2. Feszterová M.: Kontaminácia ovzdušia a jej dopad na životné prostredie v dôsledku prevádzky závodu Duslo, a. s. Šafa. s. 48–50. UKF, Prírodovedec č. 216, Nitra 2006.
3. Hilbert H., Kašiarová S.: *Medzinárodná vedecká konferencia „Regióny – vidiek – životné prostredie, 11.–12. novembra 2004, Nitra*, s. 96–98. Zborník abstraktov. SPU, Nitra 2004.
4. Kasanická K., Viliňová K., V: *Inovačné trendy v prírodovednom vzdelávaní*, s. 89–91. PF TU, Trnava 2007.

5P-13

KOSTOLÍK SV. MARGITY ANTIOCHISKEJ OČAMI HMOTNOSTNEJ SPEKTROMETRIE**MICHAL PROCHÁZKA^a, MONIKA STUPAVSKÁ^a,
MONIKA ARANYOSIOVÁ^{a,b} a DUŠAN VELIČ^{a,b}**

^a Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie, Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, ^b Medzinárodné laserové centrum, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava, SR
m_prochazka@zoznam.sk

Kostolík sv. Margity Antiochijskej, nachádzajúci sa v obci Kopčany (okres Skalica, 15 km od Kútov), je považovaný za najstaršiu stojacu cirkevnú stavbu v strednej Európe. Vzorky dreva z kostolíka sme podrobili analýze metódou hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov, SIMS (Secondary Ion Mass Spectrometry).

Vek kostolíka nie je doposiaľ presne určený, publikované názory na jeho datovanie mali pomerne búrlivý vývoj. V dnešnej dobe sa spája s vybudovaním neďalekého veľkomoravského hradiska Valy z 9. stor. Vek organických zvyškov možno určiť na základe rozpadu rádioaktívneho izotopu uhlíka ¹⁴C (doba polpremeny je 5568 rokov). Pomer izotopov uhlíka ¹²C, ¹⁴C je v živom organizme rovnaký a konštantný, avšak po smrti dochádza k pozvoľnému ubúdaniu uhlíka ¹⁴C. Možnosť použitia SIMS v tejto problematike je diskutovaná v tomto príspevku. Základným princípom SIMS techniky je bombardovanie povrchu vzorky primárnymi iónmi s vysokou energiou. Pri prechode vzorkou ióny odovzdávajú časť svojej kinetickej energie na častice vo vzorke a tým generujú kolíznu kaskádu, ktorej výsledkom je emisia atómov a molekúl z povrchu. Tie sú následne ionizované, extrahované do kolóny „doby letu“ (TOF), kde sú na základe rozdielnej hmotnosti separované a analyzované.

Touto metódou sme analyzovali vzorky dreva z kostolíka a porovnávali sme získané spektrá z „historického“ (z pôvodného trámu) a „referenčného“ (zo súčasného obloženia) dreva. Snažili sme sa nájsť pomery izotopov uhlíka ¹²C, ¹⁴C, ale keďže hmotnosti ¹⁴C a organického zvyšku CH₂ sa líšia až na deviatom desiatinnom mieste, čo presahuje možnosti SIMS, píky sa prekrývajú a nie je možné určiť množstvo ¹⁴C vo vzorke. V spektrách sme zistili rozdiely v pomeroch zastúpenia ¹⁴C a CH₂, v „referenčnom“ asi 1:3 a v „historickom“ asi 1:0,8. V spektrách sme pri vyšších hmotnostiach (550–650 m/z a 1050–1250 m/z) pozorovali „fragmentačné rady“ tj. rovnaký úbytok hmotnosti organickej makromolekuly, len pri „referenčnom dreve“. V spektrách „historického dreva“ sa tieto rady nenachádzali. Tieto fakty vysvetľujeme časovou degradáciou dreva, premenou organického materiálu na anorganický, istú formu skamenenia.

Táto práca vznikla za podpory grantov VEGA 1/2447/05, APVT-20-029804 a APVV-0491-07.

LITERATÚRA

1. Briggs D.: *Surface Analysis of Polymers by XPS and Static SIMS*. Cambridge University Press, Cambridge 1998.

5P-14

MOLEKULÁRNY PÔVOD VEŠTIARNE V DELFÁCH**JÁN ŠKOVIERA^a, MONIKA ARANYOSIOVÁ^{a,b}
a DUŠAN VELIČ^{a,b}**

^a Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, ^b Medzinárodné laserové centrum, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava, SR
rossum26@gmail.com

Delfy sú významným antickým mestom známe tým, že tu bola veštiareň zasvätená Apollónovi. Vo veštiarni sedávala veštica, ktorá sa pred veštením okúpala a napila sa z miestnych prameňov. Potom bola usadená na trojnožku nad puklinou, z ktorej vychádzal omamný plyn, a pod vplyvom tohto plynu veštila.

V dôsledku tektonickej činnosti vznikli pod Delfami pukliny, z ktorých unikal zemný plyn. Ten mohol byť spolu s miestnymi prameňmi zdrojom intoxikácie veštice (pýtie). Uvedený plyn sa adsorboval na tuhom fázovom rozhraní puklín.

Hmotnostná spektrometria sekundárnych iónov je dostatočne citlivá metóda analýzy povrchu na kvalitatívnu identifikáciu uvedeného plynu. Princípom metódy je bombardovanie povrchu lúčmi vysokoenergetických častíc (primárnych iónov), ktoré prenikajú do vzorky, pričom dochádza k odovzdaniu časti energie primárnych iónov molekulám vzorky podľa zákonov pružnej zrážky. Ak je energia dostatočne vysoká na pretrhnutie väzby alebo odtrhnutie elektrónu, vznikajú sekundárne ióny (asi 1 % prípadov), ktoré sú elektrickým poľom extrahované do kolóny doby letu (Time of Flight, ToF) a následne dopadajú na detektor. Pri bombardovaní vzorky primárnymi iónmi dochádza k rozpadu molekúl na fragmenty, ako aj k vzniku iónových radikálov, ktoré odtrhnutím elektrónov alebo naopak ich prijatím nadobúdajú prevažne jednotkový náboj. Meranie hmotnosti sekundárnych iónov je založené na rozdielnom čase doby dopadu iónov na detektor.

Po analýze hmotnostného spektra sme zistili zvýšenú koncentráciu etylénu vo vzorke z pukliny v Apollónovom chráme v Delfách. Na danej vzorke sme nepozorovali žiadne iné omamné alebo toxické zlúčeniny v zvýšenej koncentrácii. Vzorku sme porovnávali so vzorkami kameňov z okolia veštiarne.

Táto práca vznikla za podpory grantov VEGA 1/2447/05, APVT-20-029804 a APVV-0491-07.

LITERATÚRA

1. Frank L., Král J., v knihe: *Metody analýzy povrchů, Iontové, sondové a speciální metody*, kap. 5, Academia, nakladatelství Akademie věd České republiky, Praha 2002.
2. Briggs D.: *Surface Analysis of Polymers by XPS and Static SIMS*. Cambridge University Press, Cambridge 1998.

5P-15**MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNICE VÝPOČTŮ
Z ELEKTROANALYTICKÝCH METOD****JANA SKOPALOVÁ, PAVEL ADAMOVSKÝ a MILAN
KOTOUČEK**

*Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, tř.
Svobody 8, 771 46 Olomouc
jana.skopalova@post.cz*

Samostudium a domácí příprava jsou nedílnou součástí vysokoškolského studia. Klíčovou podmínkou úspěchu těchto výukových forem je snadno dostupná kvalitní studijní literatura.

Na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci jsme v minulých letech vytvořili multimediální učebnici příkladů z analytické chemie¹, kterou využívají studenti všech chemických studijních oborů při samostudiu k procvičování úloh řešených v seminářích z analytické chemie. V současnosti připravujeme další multimediální učebnici zaměřenou na problematiku výpočtů v elektroanalytické chemii. Učebnice shrnuje stručné teoretické základy nejběžnějších elektroanalytických metod a uvádí praktické příklady včetně vzorových řešení a návodů na řešení, jejichž zobrazení si může uživatel volit. Je dělena do několika samostatných modulů: základní elektrické veličiny a jejich měření, elektrochemické články, potenciometrie, coulometrie a elektrogravimetrie, voltametrie a vodivostní měření. Příklady jsou vybrány tak, aby studentům usnadnily jejich domácí přípravu na laboratorní cvičení a zpracování naměřených dat, a také přípravu na semináře z instrumentálních analytických metod.

Vytvářená učebnice má hypertextovou strukturu. Kromě výhody křížových a hypertextových odkazů, které umožňují rychlé získání potřebných informací, je další obrovskou předností elektronického textu možnost jeho průběžného doplňování, modifikování, rozšiřování a aktualizace. Prostřednictvím Internetu bude učebnice veřejně přístupná i pro studenty jiných škol a nejširší veřejnosti, a to na internetových stránkách Katedry analytické chemie PřF UP (<http://ach.upol.cz>).

Tato práce vznikla za podpory projektu FRVŠ 1313/2008.

LITERATURA

1. Kotouček M., Skopalová J., Adamovský P.: *Příklady z analytické chemie*. <http://ach.upol.cz/ucebnice>.