



Ústav chemických vied

Katedra

anorganickej chémie

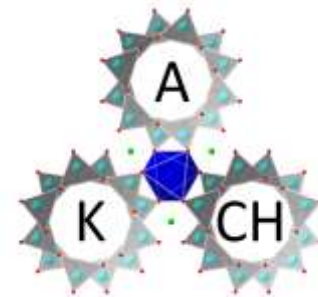
analytickej chémie

biochémie

fyzikálnej chémie

organickej chémie

Katedra anorganickej chémie



Katedra zabezpečuje predmety:

1. Bakalársky stupeň

povinné

- Všeobecná chémia
- Anorganická chémia
- Praktikum z anorganickej chémie

povinne voliteľné

- Bioanorganická chémia
- Základy chemických výrob
- Pokročilé praktikum z anorg. chémie

výberové

- Proseminár z chémie

2. Magisterský stupeň

povinné

- Koordinačná chémia
- Vybrané kapitoly z anorganickej chémie

povinne voliteľné

- Štruktúrna analýza
- Adsorpcia a porozita tuhých látok
- Mechanizmy anorganických reakcií ...

výberové

- Chemická exkurzia, Odborná prax ...

3. Doktorandské štúdium

Chemická exkurzia...



VSH Turňa n. Bodvou



U.S.Steel Košice



Sklárne Poltár



Kovohuty Krompachy

Chémia sa robí v laboratóriu...

KACH ponúka...

Prácu v študentských laboratóriách...



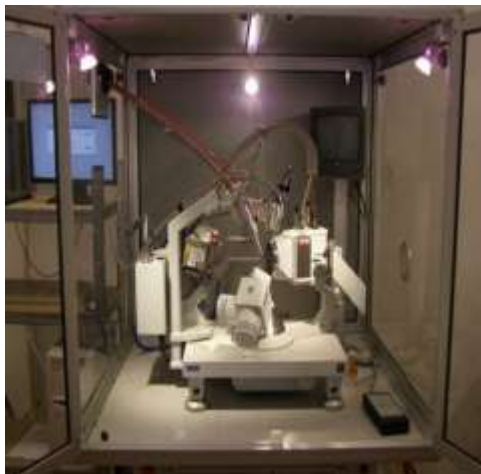
Laboratórna technika

Praktikum z anorganickej chémie

Pokročilé praktikum z anorganickej chémie

Pokročilé praktikum z anorganickej a bioanorganickej chémie

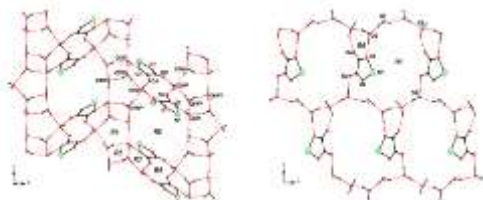
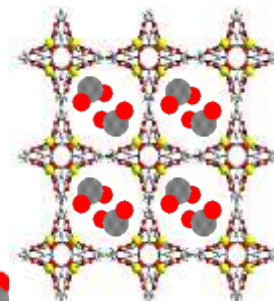
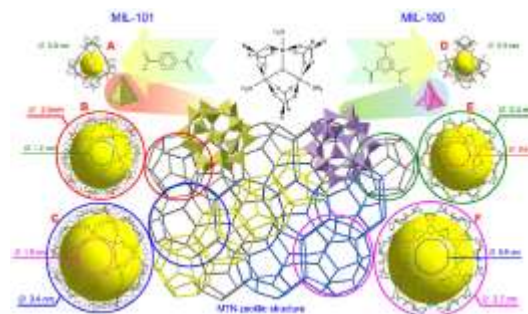
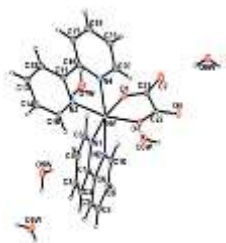
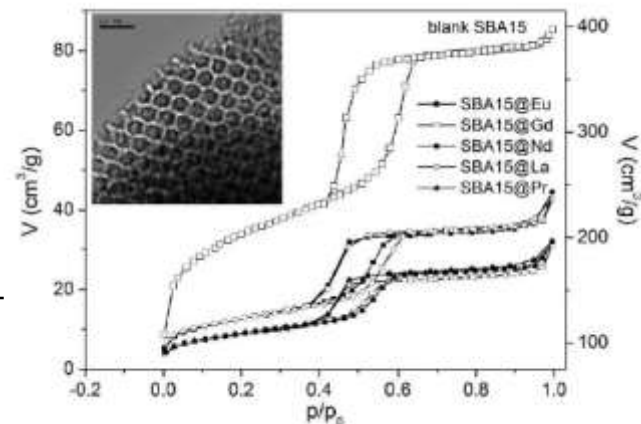
Prácu vo výskumných laboratóriách...



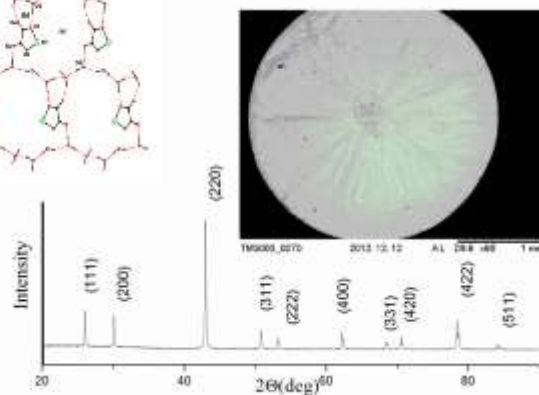
Práca vo výskumných laboratóriách...

... v oblasti materiállovej chémie ...

- Molekulárne magnety na báze komplexov medi, niklu, kobaltu a železa
- Pórovité materiály na báze siliky
- Magnetické materiály na báze Heuslerových zliatin so širokým využitím
- Príprava nových zlúčenín typu MOF



Materiály pre
spintroniku

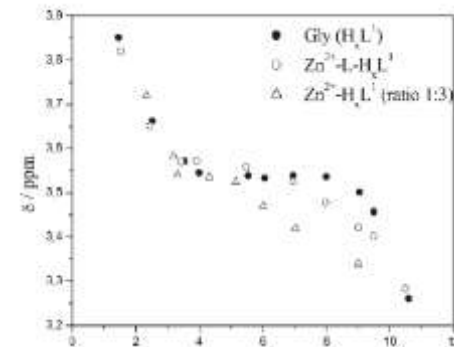
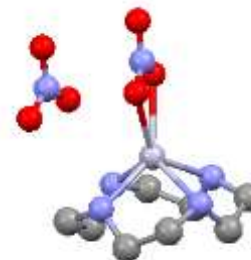


Nosiče liečiv



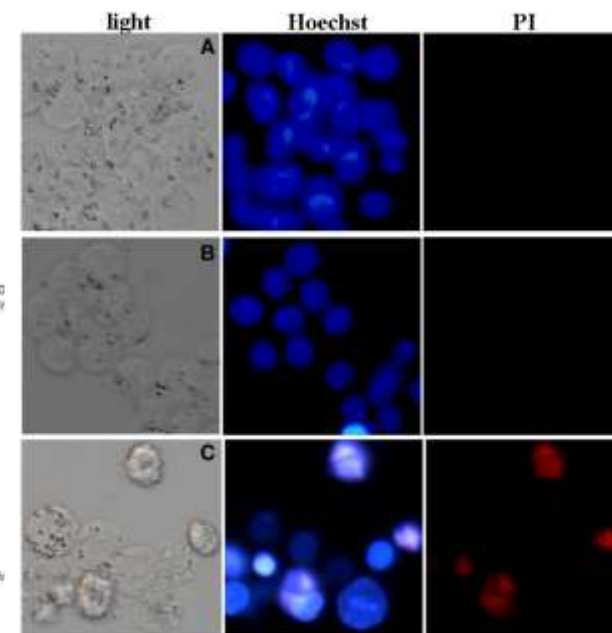
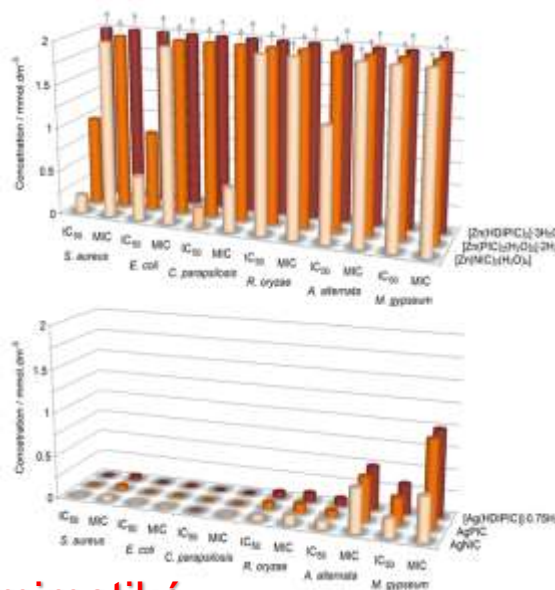
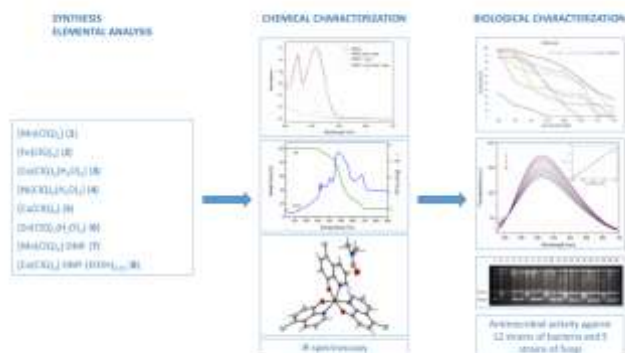
Uskladnenie a separácia plynov

Práca vo výskumných laboratóriách...



... v oblasti bioanorganickej chémie ...

- Antimikrobiálne prípravky na báze komplexov striebra a zinku
- Príprava analógov protirakovinových liečiv na báze komplexov Pt, Pd a Au
- Chelatačné činidlá pre toxické ióny kovov (Hg, Cd, Pb)
- Modelové receptory na báze komplexov makrocyclických polyamínov



cytostatiká antibiotiká mimetiká

Domáca spolupráca



FCHPT STU
v Bratislave

Univerzity J. Selyeho
v Komárne

Ústav fyzikálnych vied
PF UPJŠ Košice

Ústav experimentálnej
fyziky SAV Košice

Zahraniční spolupráce



Česká republika:

Přírodovědecká fakulta UK Praha

Fyzikální ústav akademie věd ČR

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

Ústav makromolekulární chemie AV ČR

Přírodovědecká fakulta UP Olomouc

Francúzsko:

Universite de Poitiers

Universite de Versailles

Nemecko:

Philipps-Universität Marburg

DESY Hamburg

Španielsko:

Univerzidad de Zaragoza

Taliansko:

University of Parma

Egypt:

Faculty of Science Cairo University

Uplatnenie ...

v praxi:

USS Steel Košice...

Kovohuty Krompachy...

Imuna, Šarišské Michaľany

Chemko Strážske

Chemické, biomedicínske, ekologické a toxikologické laboratória

vo výskume:

univerzitné a výskumné pracoviská na Slovensku a v zahraničí

vo vzdelávaní:

učiteľ na vysokých a stredných školách

anorg.science.upjs.sk



Katedra analytickej chémie

Katedra zabezpečuje predmety:

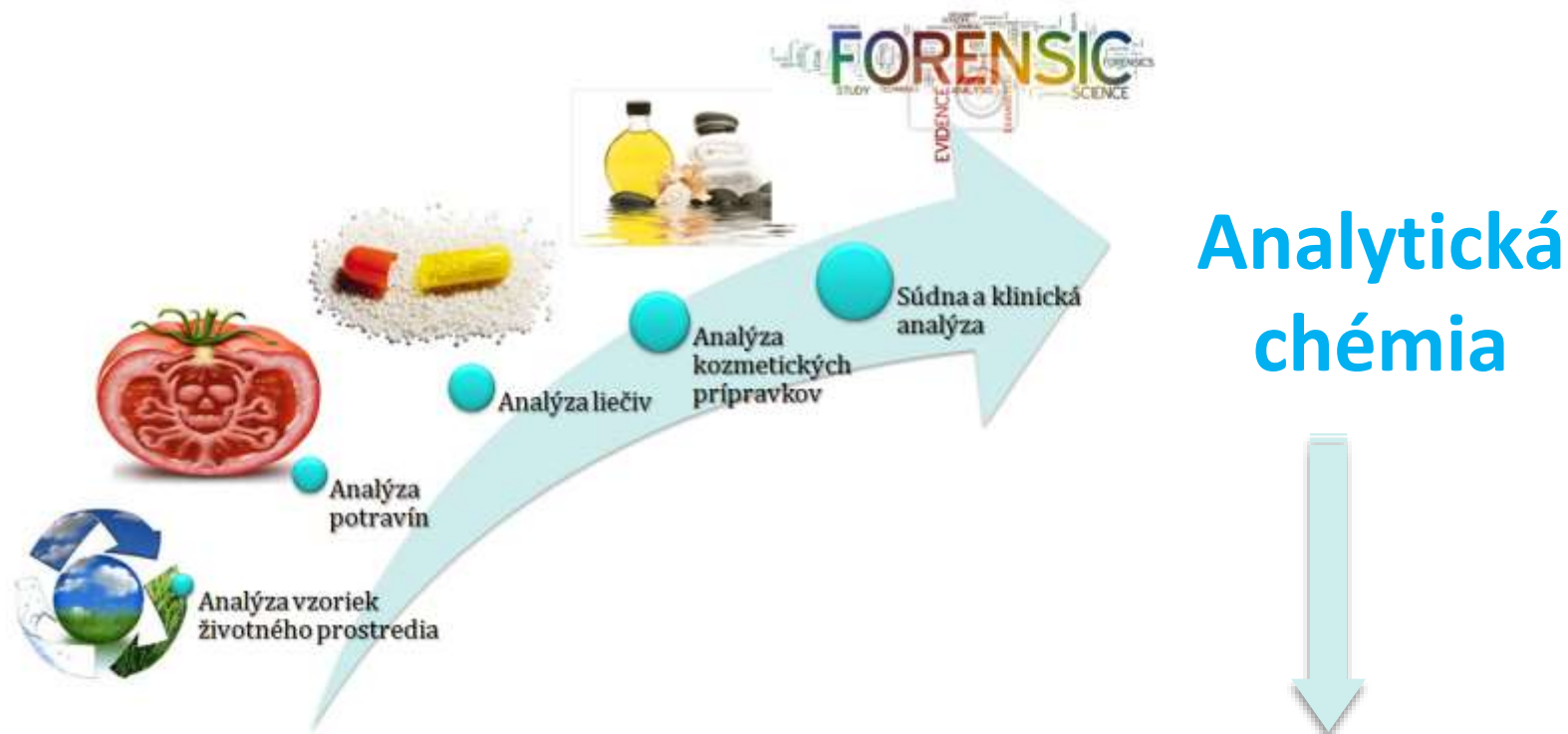
1. Bakalársky stupeň

Analytická chémia 1
Analytická chémia 2
Praktikum z analytickej chémie
Priemyselná ekológia
Základy bioanalytickej chémie
Separačné metódy
Praktikum zo separačných metód
Inštrumentálne metódy analytickej chémie
Základy metodiky experimentu
Chémia hydrosféry

2. Magisterský stupeň

Atómová spektrochémia
Kvapalinová chromatografia
Bioanalytická chémia
Identifikácia analytov hmotnostnou spektrometriou
Molekulová spektrometria
Plynová chromatografia
Priemyselná ekológia
Odber, príprava a spracovanie vzoriek
Chemometria
Analýza organických látok
Analytické senzory
Manažment kvality a správna laboratórna prax
Analýzy psychotropných a omamných látok
Analytická chémia životného prostredia
Elektroanalytické metódy

3. Doktorandské štúdium



Patrí k najdynamickejším vedám, ktoré majú obrovské uplatnenie v praxi. S výsledkami analytickej chémie sa takmer všetci stretávame v každodennom živote, ako napr.:

- výsledky krvných testov u lekára,
- kontrola kvality potravín,
- kontrola znečistenia životného prostredia,
- kontrola sťažností zákazníkov na nekvalitné výrobky, služby a pod.
- forenzná (súdna) analýza

Vedecký výskum katedry

Vedecký výskum katedry analytickej chémie možno podľa zamerania rozdeliť do dvoch skupín:

1. Spektrálne analytické metódy

Výskum je zameraný na vývoj nových postupov vhodných pre automatizáciu a miniaturizáciu analytických meraní s následnou optickou detekciou tak, aby vyhovovali súčasným požiadavkám **zelenej analytickej chémie**:

- nízka spotreba organických rozpúšťadiel,
- nízka produkcia chemického odpadu,
- malá expozícia pracovníkov vplyvu chemických látok.

Napr.:

- vývoj nových optických prietokových (fluorescenčných a UV-VIS) FIA a SIA systémov,
- vývoj postupov vhodných na prekoncentrovanie a mikroextrakciu anorganických (Mo, W, Pt, Au atd.) a organických (nitrofenoly, tenzidy atd.) analytov,
- miniaturizácia meraní, in situ merania.

Vedecký výskum katedry

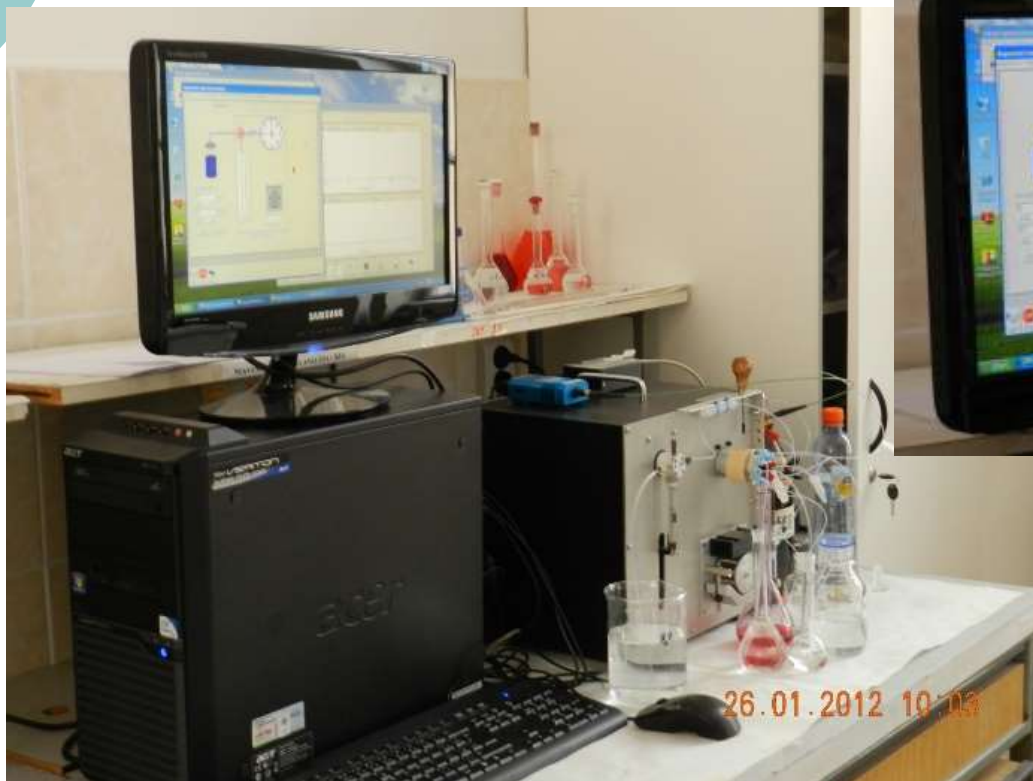
2. Separačné metódy

Výskum je zameraný na vývoj nových separačných metód a postupov s využitím techník kvapalinovej a plynovej chromatografie pre:

- pre enantioselektívne separácie biologicky aktívnych analytov,
- pre skríning a rýchlu toxikologickú analýzu vybraných rizikových skupín liečiv,
- pre analýzu niektorých organických kontaminantov životného prostredia v rôznych matriciach,
- aplikácia nových separačných postupov v analýze prebiotík a iných biologicky aktívnych látok zo skupiny steroidov v biologických a environmentálnych matriciach
- štúdium nových efektívnejších postupov v predúprave komplexných matric.

Vybavenie laboratórií katedry

**Katedra disponuje pre tieto účely
prietokovým sekvenčným analyzátorom
ako jediné pracovisko na Slovensku.**



Ďalšie laboratórne vybavenie katedry

- Kvapalinový chromatograf
- Plynový chromatograf
- Atómový absorpčný spektrometer
- UV-Vis spektrofotometer
- A ďalšie príslušenstva



Spolupráca so zahraničnými pracoviskami

Česká republika

- Masarykova univerzita (Brno)
- Univerzita T. Bati (Zlín)
- Univerzita Karlova (Hradec Králové)
- VŠCHT (Praha)

Poľsko

- Koperníková univerzita (Toruň)
- Jagelonská univerzita (Krakov)

Maďarsko

- Technologická a ekonomická univerzita (Budapešť)
- Debrecínska univerzita (Debrecín)
- College v Nyíregyháza (Nyíregyháza)

Ukrajina

- Dnepropetrovská univerzita (Dnepropetrovsk)
- Kyjevská univerzita (Kyjev)
- Volynská univerzita (Luck)

Rusko

- Štátna univerzita v St. Peterburgu



Taliansko

- University "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara

Španielsko

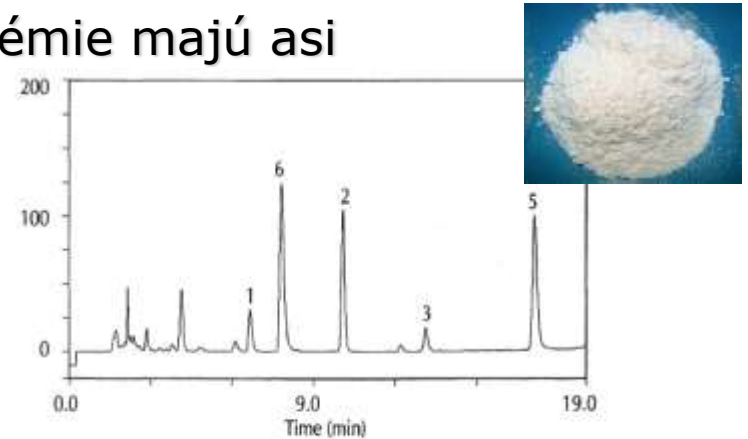
- Univerzita v Murcia

Uplatnenie absolventov

Absolventi Katedry analytickej chémie majú asi najširšie uplatnenie v laboratórnej praxi:

- Biochémia
- Toxikológia
- Environmentalistika
- Forénzna analytika
- Potravinárstvo
- Všetky odvetvia priemyslu

Po absolvovaní magisterského štúdia môžu pokračovať v PhD. štúdiu na domácej pôde resp. na zahraničných pracoviskách.



Chromatogram of a real postmortem whole blood sample. Peaks: benzoylecgonine (1), 2'-methylbenzoylecgonine (2), cocaine (3), 2'-methylcocaine (5), and 3,4-methylenedioxy-N-ethylamphetamine (6).





Katedra analytickej chémie aj inak



Katedra biochémie

Katedra biochémie zabezpečuje
bakalársky stupeň štúdia
a je garantom **magisterského a**
doktorandského štúdia (II. a III. stupeň)
v odbore Biochémie

**Na magisterskom stupni katedra
zabezpečuje predmety:**

Biochémia
Molekulová biológia
Biofyzikálna chémia
Klinická biochémia
Patobiochémia
Proteíny
Enzymológia
Biotechnológia
Biochémia mikroorganizmov
**Biochémia fyziologických
procesov**
Xenobiochémia
**Semináre a praktické cvičenia
z príslušných predmetov**

Zameranie výskumu

V oblasti **nukleových kyselín** sa sústreďujeme na:

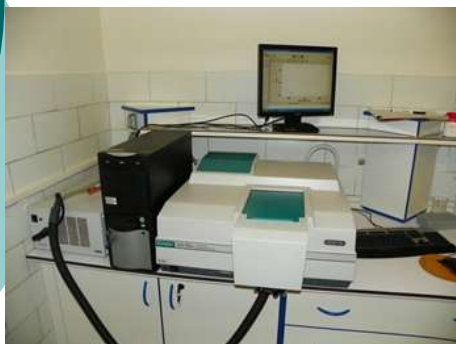
- štúdium a charakterizáciu štruktúrnych vlastností rôznych DNA molekúl – plazmidov v superhelikálnom stave, G-kvadruplexov a iných alternatívnych štruktúrnych motívov
- štúdium vplyvu vonkajších podmienok na štruktúrnu stabilitu a variabilitu nukleových kyselín – prítomnosť katiónov, zmena teploty, hyperosmolarita
- štúdium interakcie DNA s rôznymi ligandmi s potenciálnym terapeutickým účinkom a nanočasticami s využitím širokej škály biofyzikálnych a biochemických techník ako sú napríklad rôzne elektroforézy (TGGE - teplotná gradientová gélová elektroforéza, 2D-elektroforéza), spektrálne metódy (UV-Vis absorbčná a fluorescenčná spektroskopia), AFM - "atomic force microscopy", a ďalšie.

V oblasti **proteínov** náš záujem smeruje do oblasti štúdia:

- katalytických vlastností flavínových oxidáz ako sú glukózaoxidáza, NADH oxidáza,
- vplyvu vlastností prostredia (organické média, iónové kvapaliny, Hofmeisterove ióny) na enzýmovú aktivitu a stabilitu enzýmov,
- kinetík viazania malých ligandov do hémových proteínov,
- metaloproteínov.

Pri týchto štúdiách sa využívajú rôzne spektrálne metódy (UV-Vis absorbčná a fluorescenčná spektroskopia), spektropolarimetria, viskozimetria a vysoko-citlivá mikrokolorimetria (DSC ITC).

Vybavenie



Varian Cary 100 Bio spektrofotometer



Specord S 300 UV VIS spektrofotometer



OLIGOPILOT



JASCO J-810 spektropolarimeter



BIACOREX 100



ZETASIZER NANO ZS90

Katedra biochémie

Spolupráca so zahraničnými pracoviskami:

- Ústav prístrojovej techniky ČAV, Brno
- Institut für Angewandte Physik, Universität Tübingen, Tübingen, Germany
- Centrum biomedicínskeho výskumu Univerzity Hradec Králové, Hradec Králové
- Biofyzikálny ústav, Oddelenie molekulovej biofyziky, farmakológie, Česká akadémia vied, Brno
- Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové
- Ukrajinská akadémia vied, Kyjev, Ukrajina
- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugalsko
- SLOVENIAN NMR Centre, National Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenia
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, Germany
- Dept. of Biochemistry, University of Zurich, Zurich, Switzerland

Katedra biochémie

Domáca spolupráca:

- Ústav experimentálnej fyziky SAV
- Oddelenie biochémie a mikrobiológie, Slovenská technická univerzita, Bratislava
- Ústav lekárskej chémie, biochémie a klinickej biochémie, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava
- Prešovská univerzita v Prešove
- Lekárska fakulta UPJŠ, Košice

Kontakt

Katedra biochémie

Ústav chemických vied

Prírodovedecká fakulta

Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach

Moyzesova 11

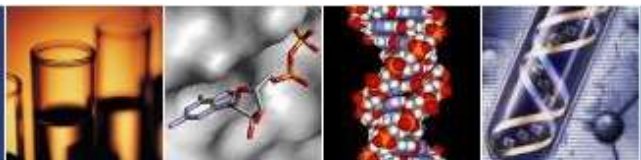
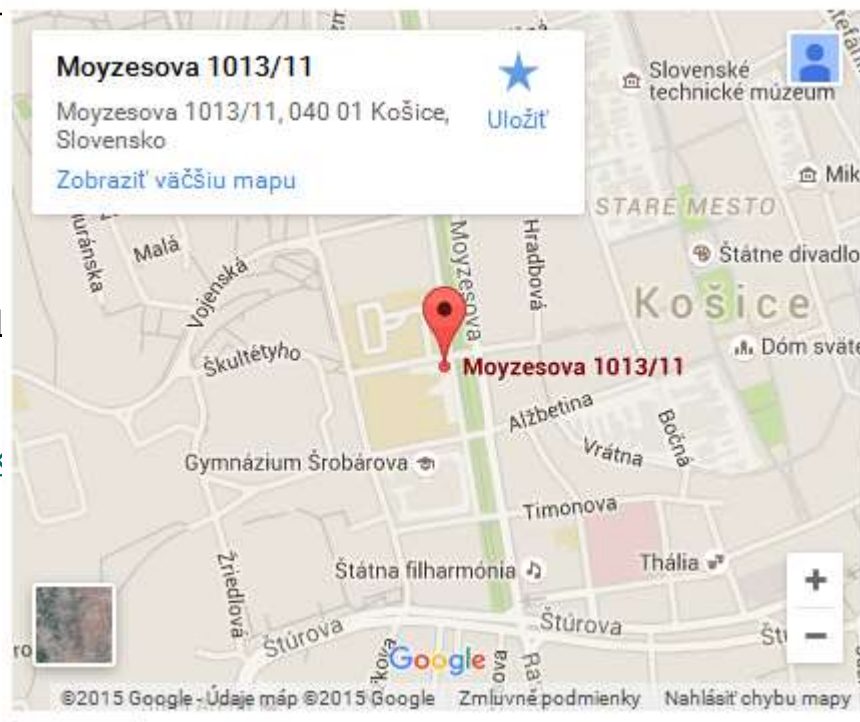
041 54 Košice

tel.: 055 / 622 35 82, 055 / 622 26 10-1

fax: 055 / 622 21 24

e-mail: kbch@upjs.sk

web: <http://biochemistry.science.upjs.sk>



Katedra fyzikálnej chémie

Katedra zabezpečuje predmety:

1. Bakalársky stupeň

povinné

- Fyzikálna chémia I
- Fyzikálna chémia II
- Praktikum z fyzikálnej chémie

-povinne voliteľné

- Úvod do chémie materiálov
- Teória elektrochemických procesov
- Jadrová chémia
- Environmentálna chémia

-výberové

- Nanotechnológie

2. Magisterský stupeň

Fyzikálna chémia III
Makromolekulová chémia
Kinetika a katalýza
Koloidná chémia
Cvičenie z koloidnej chémie
Elektroanalytické metódy
Vybrané kapitoly z elektrochémie
Elektródové deje v technickej praxi
Metódy chemického výskumu
Modelovanie fyzikálno-chemických pochodov
Korózne procesy a ochrana povrchov
Chémia materiálov
Analýza povrchov a tenkých filmov
Chromatografická analýza
Identifikácia analytov metódou hmotnostnej spektrometrie
Odber, príprava a spracovanie vzoriek
Metódy spracovania odpadov

3. Doktorandské štúdium

... Študentské laboratória ...



... Výskumné laboratória ...



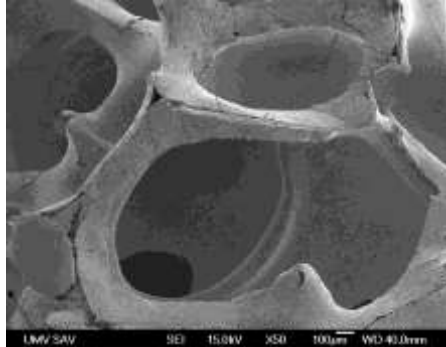
Výskum na Katedre fyzikálnej chémie

... biomedicínske aplikácie ...

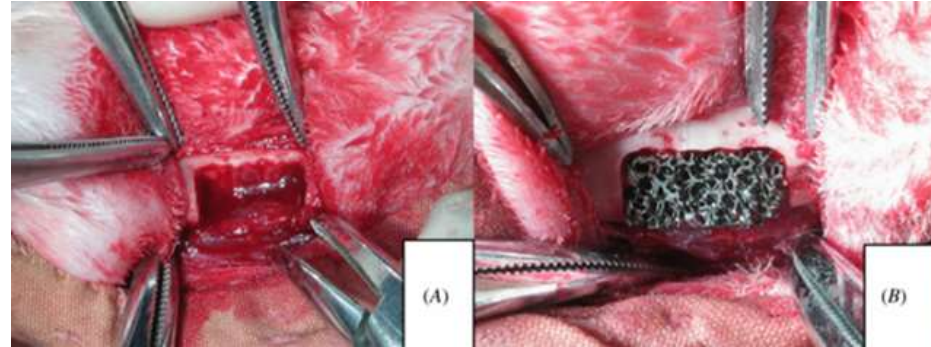
- Príprava degradovateľných biomateriálov pre ortopedické aplikácie a tkanivové inžinierstvo na báze železa
- Príprava hybridných vrstiev kov/polymér pre adhéziu buniek



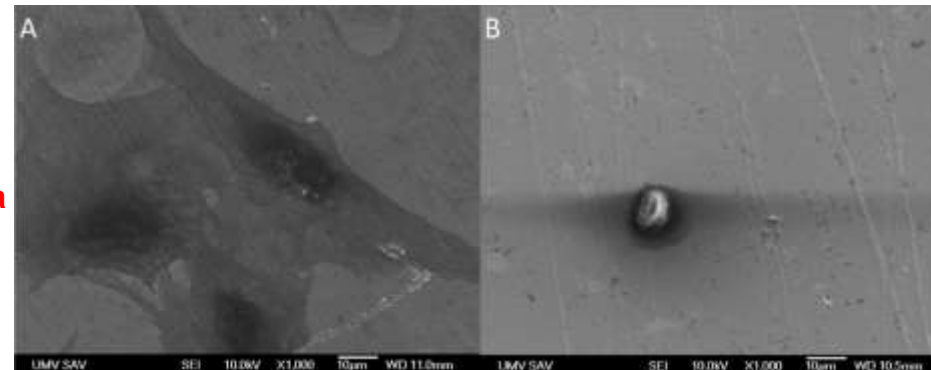
**Snímka prierezu
zdravej kosti.**



**Snímka prierezu kovovej
peny vyrobenej spekaním
Fe prášku.**



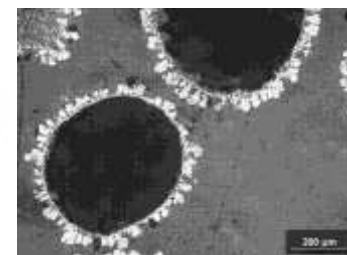
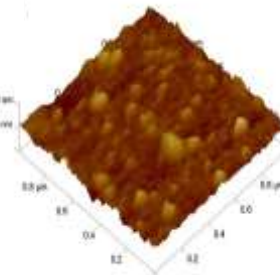
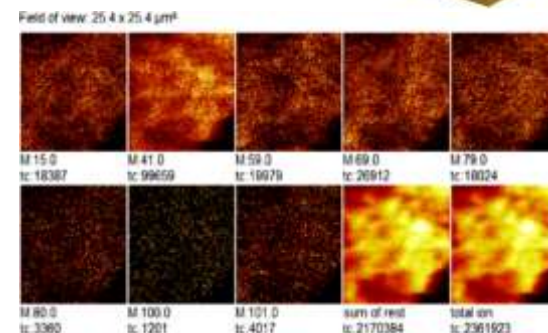
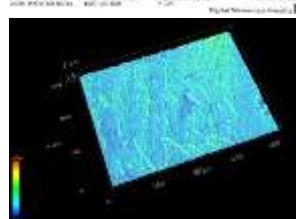
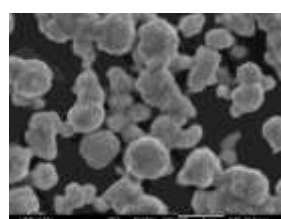
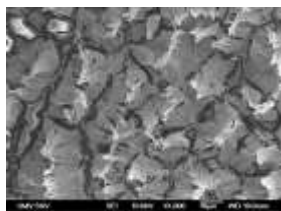
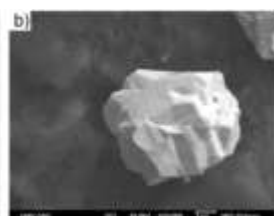
**Fibroblasty adherované na
hladkom polymérnom
povrchu – (A) a na
nanoobjektovom povrchu
inhibujúcom adhéziu (B).**



Výskum na Katedre fyzikálnej chémie

... nanomateriály a nanoštruktúrované vrstvy ...

- Príprava nanomateriálov a multifunkčných nanoštruktúrovaných vrstiev pre aplikácie v senzoroch, elektrokatalýze, biomedicíne, na zlepšenie odolnosti voči korózii a mechanických vlastnosti
- Analýza povlakov
- Modifikácia kompaktných a práškových materiálov kovovými, polymérnymi, kompozitnými povlakmi
- Samousporiadané monomolekulové vrstvy (SAM)



Ag nanočastice pripravené pri rôznych podmienkach.

Nanoštruktúrované vrstvy.

SAM

Cu častice s Ni povlakom

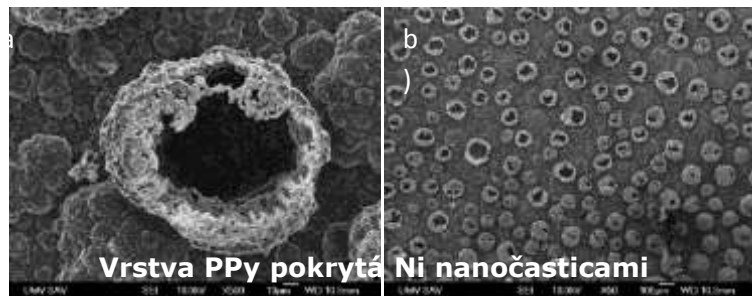
Výskum na Katedre fyzikálnej chémie

... obnoviteľné zdroje energie ...

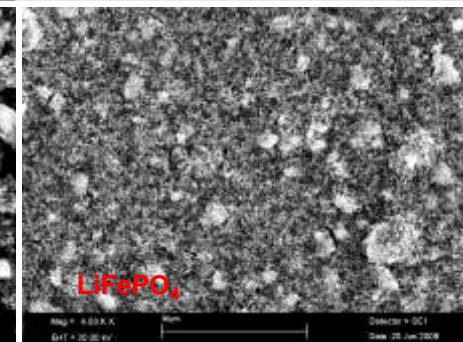
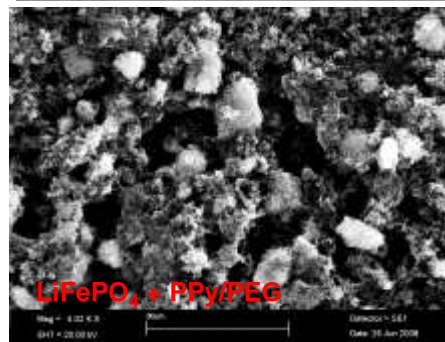
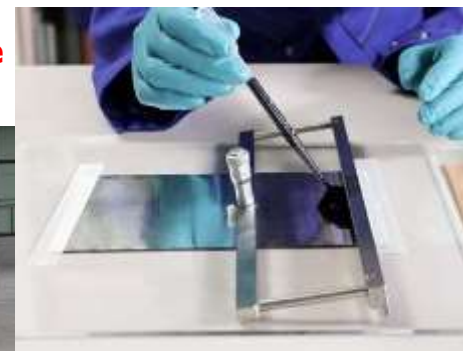
- Elektrochemická príprava elektrokatalyticky aktívnych vrstiev.
- Vodíkové technológie – optimalizácia podmienok pyrolýznej produkcie vodíka
- Nové katódové a anódové materiály pre Li-iónové batérie, elektromobilita



Katalyzátory vzniku vodíka elektrochemickým rozkladom vody:



Katódové materiály pre Li-iónové batérie:



Spolupráca s domácimi a zahraničnými univerzitami a pracoviskami

... domáce ...

- Slovenská akadémia vied, Ústav materiálového výskumu, Košice
- Univerzita Komenského v Bratislave
- Univerzita veterinárneho lekárstva a farmácie v Košiciach
- STU v Bratislave
- Medzinárodné laserové centrum, Bratislava

... zahraničné ...

- Ústav fyzikálnej chémie J. Heyrovského, AVČR, Praha
- Masaryková Univerzita v Brne
- VUT v Brne
- University of Münster, Münster, Nemecko
- Catalan Institute for Science and Nanotechnology, Barcelona, Španielsko
- Gabriel Lippmann Public Research Centre, Belvaux, Luxembursko



Uplatnenie

- **V základnom aj aplikovanom výskume**
- **V prevádzkových ako aj vývojových laboratóriách najrôznejších inštitúcií**
- **V rôznych útvaroch štátnej správy**
- **V podnikateľskom sektore**
- **V manažmente kvality**
- **Pri akreditácií laboratórií alebo atestovaní rôznych typov produktov**
- **Najlepší absolventi sa budú môcť orientovať na vedeckú prácu v rámci doktorandského štúdia**
- **Témy doktorandských a diplomových prác sú prevažne orientované na existujúce grantové projekty a projekty medzinárodnej spolupráce**

Katedra organickej chémie

Katedra zabezpečuje predmety:

1. Bakalársky stupeň

povinné

Organická chémie – semináre
prednášky
praktické cvičenia

povinne voliteľné a výberové

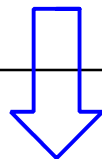
- Spektrálne metódy
- Stereochemia
- Mechanizmy organických reakcií
- Základy farmaceutickej chémie

2. Magisterský stupeň

Asymetrická syntéza
Organická syntéza
Bioorganická chémie
Moderné syntetické metódy
Supramolekulová chémie
Chémia prírodných látok
Jedno a dvojdimenzionálna NMR
spektroskopia
Farmaceutická chémie
Toxikológia organických látok
Struktúra a reaktivita

3. Doktorandské štúdium

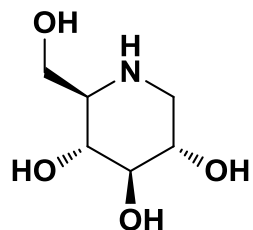
Laboratórium pre praktické cvičenia z Organickej chémie



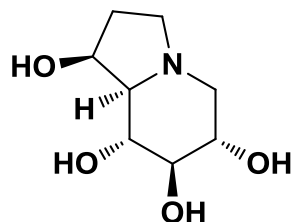
Výskum na Katedre organickej chémie

Výskum je orientovaný na stereoselektívnu syntézu vysoko funkcionalizovaných sekundárnych metabolitov na báze nezvyčajných derivátov α -substituovaných α -aminokyselín. Ďalšou študovanou skupinou látok sú iminocukry, ktoré vykazujú široké spektrum biologickej aktivity. Vedecké portfólio tvoria aj štruktúry patriace do rodiny sfingolipidov. Látky ako spisulosín, homospisulosín, jaspín B a jeho stereoizoméry disponujú výrazným cytotoxickým potenciálom. Pozoruhodnými z hľadiska aktivity zostávajú aj pyrolidínové alkaloidy označované ako broussonetíny, ktoré fungujú ako inhibítory glykozidáz.

- **iminocukry**



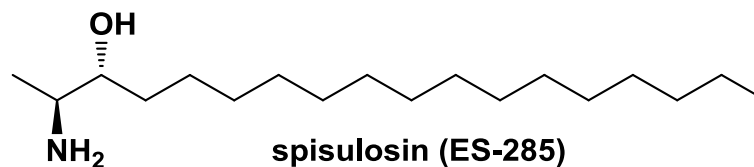
1-deoxynojirimycín



kastanospermín

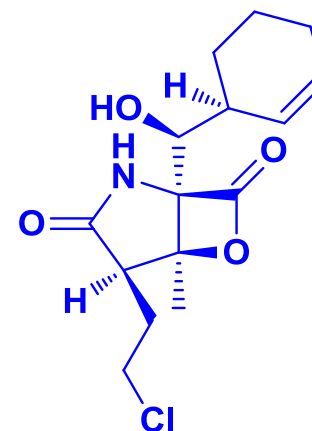
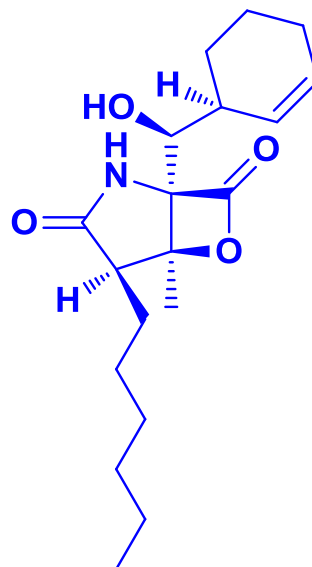
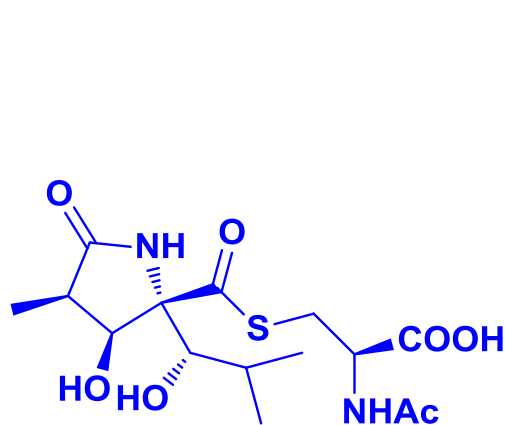
protirakovinové,
antivírusové účinky
imunosupresívna aktivita
liečba *diabetes mellitus* 2. typu

- **sfgingoidné bázy**



protirakovinová aktivita

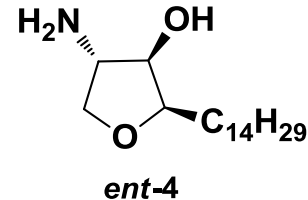
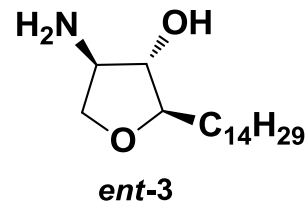
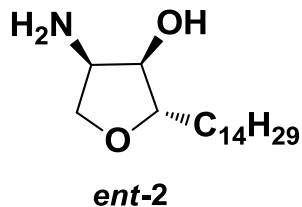
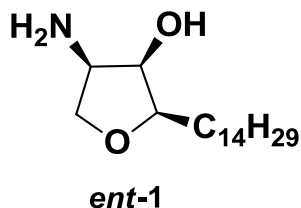
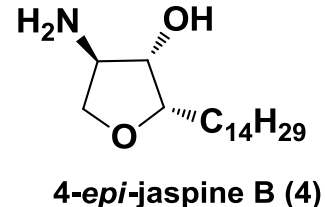
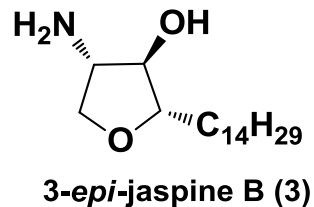
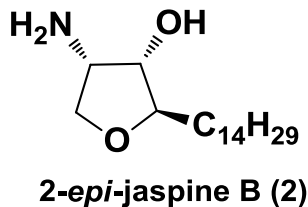
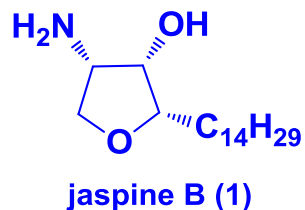
- **sekundárne metabolity na báze α -substituovaných α -aminokyselín**



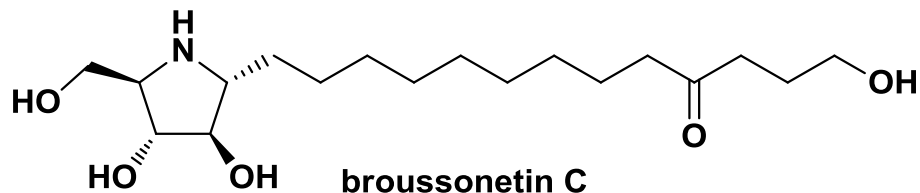
liečba autoimunitných ochorení
protirakovinová aktivita

- anhydrofytosfingozíny

antiproliferačná/cytotoxická
aktivita

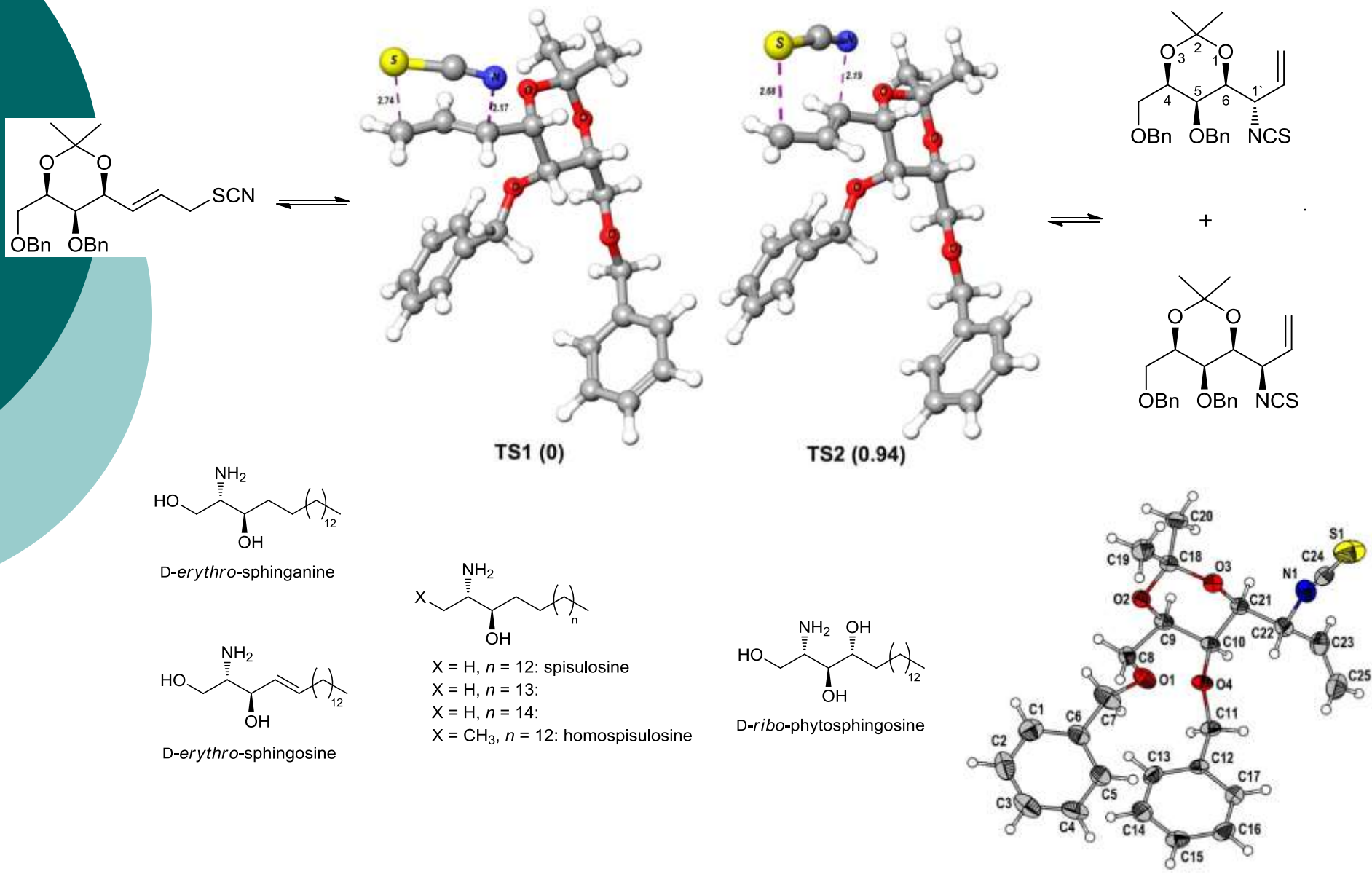


- pyrolidínové
alkaloidy



inhibitor glykozidáz

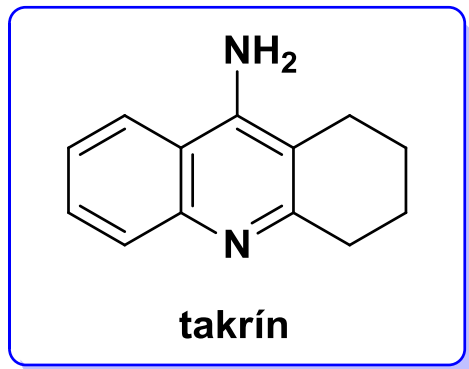
Totálne syntézy vysokoúčinných prírodných protirakovinových látok a kvantovochemické výpočty reakčných ciest



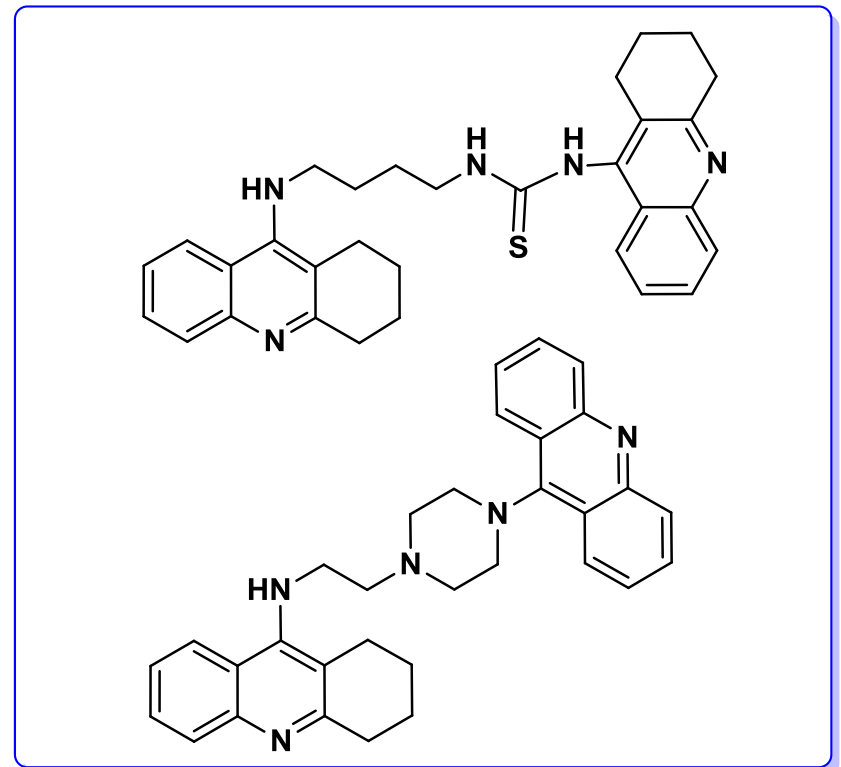
- **inhibítory acetylcholínerázy**

Výskum je ďalej orientovaný aj na syntézu inhibítorov acetylcholínerázy - potenciálne liečivá Alzheimerovej choroby na báze akridínových a kumarínových derivátov.

analógy takrínu

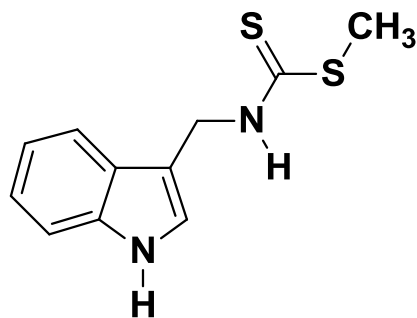


predlohová štruktúra
inhibítor AChE, oficiálne
používané liečivo

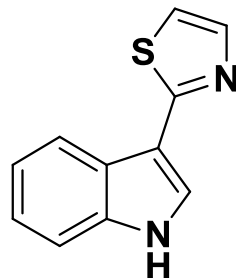


- **fytoalexíny**

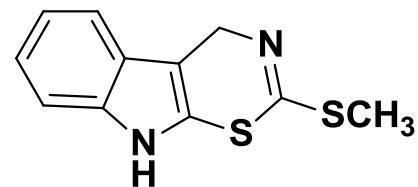
Syntéza indolových fytoalexínov a ich analógov so zaujímavou protinádorovou aktivitou.



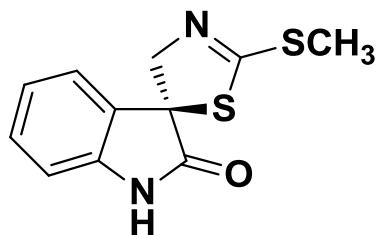
brassinín



kamalexín



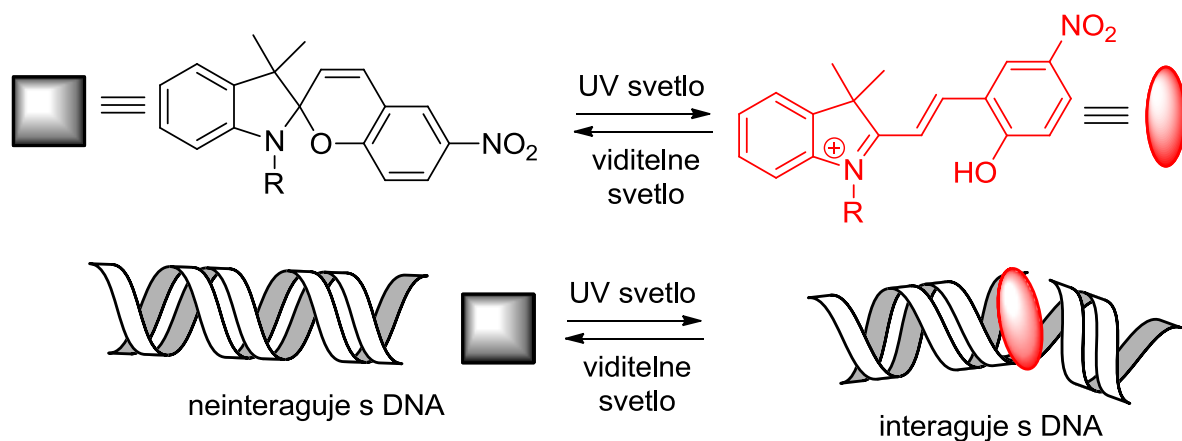
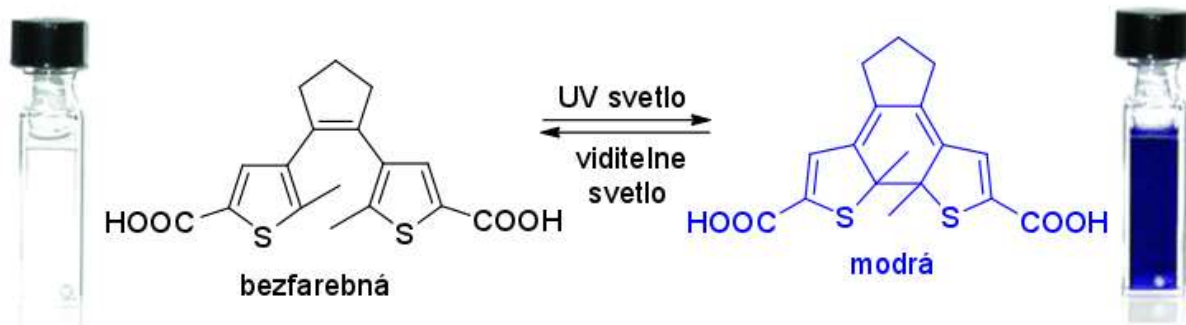
cyklobrassinín



(S)-(-)-spirobrassinín

• molekulové prepínače

Výskum orientovaný na syntézu a štúdium molekulových zariadení, predovšetkým svetlom prepínateľných molekúl molekulových prepínačov. Jeho cieľom je vypracovanie nových metód syntézy molekulových prepínačov a príprava prepínačov s ďalšími zaujímavými funkciami ako komplexácia, chiralita, interakcia s biomolekulami a pod.



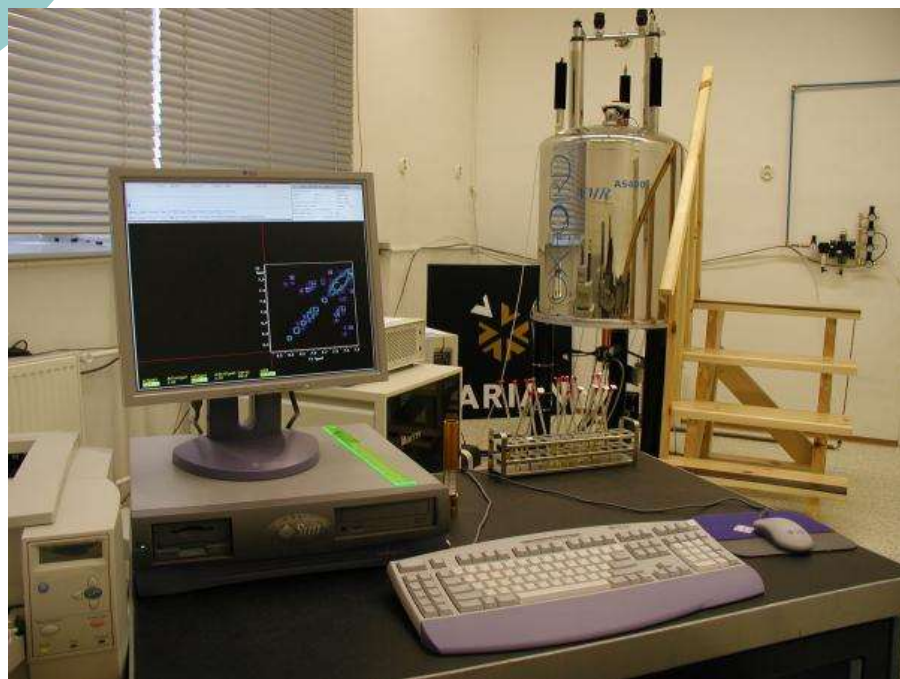
Výskum na Katedre organickej chémie je realizovaný v moderných syntetických laboratóriách.



Laboratórium NMR spektroskopie

Neodmysliteľnou súčasťou výskumu na KOCH je infraštruktúra na stanovenie štruktúry organických zlúčenín v podobe **nukleárnej magnetickej rezonancie**.

400 MHz NMR spektrometer



600 MHz NMR spektrometer



Uplatnenie absolventov študijného programu

Organická chémia

Čo bude vedieť po ukončení štúdia?

- *získa vedomosti z modernej organickej syntézy*
- *naučí sa syntetizovať organické molekuly*
- *bude schopní určiť a potvrdiť ich štruktúru*
- *Oboznámi sa so širokým spektrom techník a metodík používaných pri realizácii cielenej organickej syntézy*
- *ako reprezentant farmaceutických firiem alebo firiem, ktoré zabezpečujú predaj chemikálií*
- *môžete ďalej pokračovať na PhD. štúdiu na domácich a zahraničných univerzitách*
- *uplatnenie nájde v biochemických, toxikologických, ekologických laboratóriach*
- *v syntetických laboratóriach chemických firiem doma i v zahraničí*

Spolupráca KOCH s domácimi a zahraničnými pracoviskami:

- ***Lekárska fakulta UPJŠ, Ústav Farmakológie – testovanie biologickej aktivity***
- ***Ústav organickej chémie a biochémie (UOCHB) AV Česká republika***
- ***Vysoká škola chemicko-technologická (VŠCHT) Praha***
- ***Univerzita obrany, Hradec Králové***
- ***Univerzita Palackého, Olomouc***
- ***Univerzita v Groningene, Holandsko***
- ***Syngenta, Bazilej, Švajciarsko***
- ***Georgia Institute of Technology, Atlanta***