

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR

Program pro školy 9. - 10. listopadu 2017

Podrobný rozpis témat



Název exkurze	Forma	Popis	Pozn.
Vývoj látek pro léčbu chronické hepatitidy B a rakoviny	exkurze, přednáška	Naše skupina se zabývá vývojem látek, které aktivují imunitní systém člověka a které by mohly být použité pro léčbu rakoviny a chronické hepatitidy B. Naší primární úlohou je testování látek, které jsme připravili my i kolegové z dalších skupin. Také studujeme vliv těchto látek na imunitní buňky a virus hepatitidy B. Během exkurze vám ukážeme metodické přístupy používané skupinou a provedeme vás celým procesem vývoje nových léčiv	
Spektroskopie: Určování struktury molekul pomocí světla	experiment	Molekuly interagují se světlem mnoha způsoby (např. absorbce či rozptyl) a toho výhodně využívají mnohé spektroskopické metody. Díky tomu můžeme zkoumat strukturu sloučeniny v láhvi, aniž bychom ji otevřeli. Při návštěvě naší laboratoře vám ukážeme Ramanovu spektroskopii hojně používanou např. v chemii a zobrazování živých objektů.	
Co skrývá virus?	experiment, prezentace	Chcete vědět, co ukrývá virus uvnitř své virální obálky? V naší laboratoři zkoumáme chemické složení genetického materiálu, např. viru HIV. Z viru izolujeme jeho RNA a tu analyzujeme pomocí hmotnostní spektroskopie a zjišťujeme, zda je jeho genetická informace dekorována molekulami o různém významu, které viru pomáhají při nákaze hostitele. Odhalení nových modifikací virálního genomu by v budoucnu mohlo pomoci při vývoji nových typů senzorů virálních infekcí nebo vakcín.	
Nanočástice pro medicínu	experiment, prezentace	V laboratoři syntetické nanochemie se setkáte s miniaturními krystaly diamantu, nanoúločky zlata nebo bílkovinnými obaly virů. Konstruuje se z nich nové typy nanočástic, jakési nanošperky, které by mohly v blízké budoucnosti zdobit rakovinné buňky a pomoci tak při diagnostice a léčbě rakoviny. Náš výzkum se volně pohybuje na rozhraní organické a anorganické chemie, fyziky, biochemie a biologie.	
Jak zjistit, co je ve zkoumaném vzorku?	exkurze	Při prohlídce našich laboratoří shlédnete několik spektrometrů, které jsou využívány pro analýzy různých typů sloučenin (těkavých látek, léčiv, lipidů, peptidů, proteinů a dalších). Předvedeme vám dávkování vzorků do přístrojů, měření a zpracování dat. Vysvětlíme vám, jak je možné identifikovat odlišné látky z naměřených spekter.	
Imunita, antibiotika a antimikrobiální peptidy	experiment, prezentace	V souvislosti se stále častějším výskytem rezistence vůči antibiotikům se intenzivně hledají nové látky, které by mohly nahradit stávající antibiotika, nebo by mohly zesilovat jejich účinek při společném podání. Peptidy jsou složité organické sloučeniny složené z aminokyselin. V naší laboratoři zkoumáme antimikrobiální peptidy, které jsou důležitou součástí imunitního systému všech živočichů i rostlin.	
Jak vůbec můžeme na ústavu fungovat?	exkurze	Ukázka technologií sloužících k zajištění chodu ústavu.	
Protinádorové nukleosidy a upravená DNA pro využití v diagnostice	experiment, exkurze	Představíme vám naše projekty v oblasti vývoje protinádorových nukleosidů a v chemické biologii modifikovaných nukleových kyselin. Vysvětlíme, jak můžeme chemickou modifikací stavebních kamenů nukleových kyselin (nukleosidů a nukleotidů) docílit požadovaného efektu (např. inhibice klíčových enzymů nebo naopak příprava substrátů pro enzymovou inkorporaci a příprava modifikované DNA nebo RNA nesoucí např. fluorescenční značky nebo reaktivní skupiny). Na závěr ukážeme experiment s chemiluminiscencí (rozsvícení roztoků vyzařujících světlo různých barev).	
Nemoci – pochopit a vyléčit	prezentace powerpoint	Zdraví a nemoc jsou řízeny molekulovým rozpoznáváním a nekovalentními vazbami. Pochopení jejich fyzikálně-chemických zákonitostí nám umožňuje bojovat proti nemocem pomocí návrhů nových potenciálních léčiv. Tato jsou pak experimentálně testována.	
Metodika organické syntézy	exkurze	Návštěvníci budou seznámeni s pracovními postupy laboratoře organické syntézy. Vysvětlíme vám postup od teoretické přípravy přes vlastní syntézu nových látek až po jejich izolaci a analýzu.	
Insulin	přednáška, prezentace powerpoint	Přednáška o vlastnostech insulínu, jeho přirozených funkcích v organismu, jeho roli při vzniku diabetu a jeho použití při léčbě diabetu.	
Výbuch alkalického kovu ve vodě	experiment	Do akvária vhodíme kapku slitiiny sodíku a draslíku a pozorujeme následný výbuch. Záznam z ultrarychlé kamery a molekulové simulace ukážou, že děj není tak jednoduchý, jak se píše v učebnicích chemie.	pouze 9.11.
Mikroanalýza léčiv elektromigračními metodami	experiment, prezentace	Předvedeme, jak fungují unikátní přístroje vlastní konstrukce pro vysoce účinné a vysoce citlivé kapilární elektromigrační metody. Vysvětlíme principy jednotlivých metod a ukážeme jejich využití pro mikroanalýzu a charakterizaci léčiv i jiných biologicky aktivních látek, např. aminokyselin, peptidů, bílkovin, nukleotidů a nukleosidů působících jako hormony, enzymy, antigeny, protilátky, antibiotika a antivirotika.	
Vývoj nových inhibitorů proteázy z viru HIV	prezentace powerpoint	HIV-1 proteáza, která je zodpovědná za štěpení virových bílkovin, hraje zásadní roli v pozdní fázi životního cyklu HIV viru. Antiretrovirová léčba zahrnující proteázové inhibitory (blokátory) může významně snížit hladinu HIV-1 viru v plasmě pacientů. Použití prvních inhibitorů bylo omezeno nutnými vysokými dávkami léčiv a vážnými vedlejšími účinky. Tyto problémy často vedly k selhání léčby a k vývoji rezistence vůči lékům. Ve snaze překonat tyto komplikace byla vyvinuta druhá generace inhibitorů. Navzdory nespornému zlepšení, které přinesly, je další vývoj nových velmi účinných HIV-1 proteázových inhibitorů s optimálními farmakokinetickými vlastnostmi, minimalizovanými vedlejšími účinky a především vysokou odolností vůči vzniku rezistence vysoce žádoucí.	
iBodies: chytré nanočástice (nejenom) pro cílenou léčbu rakoviny	exkurze, přednáška	Představíme vám polymerní částice z nanosvětla, které jednou snad budou sloužit k léčbě rakoviny prostaty. Už nyní však tyto nanočástice představují neocenitelný nástroj pro nás vědce, jelikož nám umožňují zobrazovat konkrétní bílkoviny na povrchu buněk či tyto bílkoviny izolovat z krve a jiných tkání. Ukážeme vám jejich „práci“ pod konfokálním mikroskopem a vysvětlíme mechanismus jejich účinku. Na závěr si řekneme pár slov o tom, proč je tak obtížné dostat se od látek skvěle fungujících v laboratoři k opravdovým lékům v lékárně.	
Vůně a smrady chemie	exkurze	V naší laboratoři Vás provedeme sensorickým poznáváním voňavých a páchnoucích chemických látek. Páchy v přírodě se vyskytujícími sloučeninami budete moci porovnat s předměty (listy, plody, kůra apod.), které je přirozeně obsahují. Seznámíme vás také s principy, díky nimž jsou tyto látky voňavé či smradlavé.	

Steroidy trochu jinak – aneb Když příběh začíná u geniálního mozku a ne u velkých svalů	exkurze, přednáška	Když se řeknou steroidy, většina z nás si představí Arnolda Schwarzeneggera či Pamela Anderson. A pak také všichni vědí, že cholesterol, patří také mezi steroidy, je ten největší ďábel a zabiják. Na oddělení steroidních inhibitorů se dozvíte, že steroidy umí být i „hodné a léčivé“. Povíme vám, jak steroidy fungují v lidském těle, jak steroidní sloučeniny fungují při stresu, učení, agresi, strachu nebo spánku a také jakými metodami se tyto vlivy studují.	
Jak vidět elektřinu	experiment, exkurze	Optická mikroskopie zažívá v posledních letech veliký rozvoj způsobený vývojem nových molekulárních optických sond a mikroskopických technik, které je využívají. Naše pracoviště vyvinulo unikátní mikroskopickou techniku, dvoufotonovou polarizační mikroskopii, kterou je možno sledovat, jak se mění tvar molekul bílkovin v živých buňkách. Pomocí vhodných proteinů tak naše technika umožňuje vidět např. elektrické signály v neuronech. Přijďte se podívat, co umí náš unikátní mikroskop!	
Ukázka automatické syntézy peptidu	experiment, exkurze	Peptidy jsou látky mnoha rozličných funkcí, vlastností a tvarů. Přesto jejich existence není všeobecně známá. Proto vám vysvětlíme, co peptidy jsou, kde se s nimi setkáváme a proč je důležité peptidy studovat. Ukážeme vám také, jak lze peptidy uměle vyrobit a proč to vlastně děláme.	
Peptidy v léčbě obezity, diabetu a neurodegenerace	exkurze, přednáška	Peptidy, které se účastní regulace příjmu potravy, ovlivňují energetickou rovnováhu celého organismu. Některé z nich snižují příjem potravy a zlepšují glukózovou toleranci, a proto by mohly být potenciálními léky pro obezitu a diabetu. Na našem oddělení testujeme stabilní analogy těchto peptidů a snažíme se najít mechanismus jejich účinku na buňkách a v modelech obezity u myší a potkanů. Zkoumáme jejich účinky na tukovou tkáň i v centrálním nervovém systému.	
Kontrolované pásmo! aneb Využití radioaktivity při vývoji léčiv	exkurze, přednáška	Moderní léky jsou účinné v dávkách řádově miligramů až desítek miligramů na pacienta a sledovat takto malé množství účinné látky v živém organismu je nelehký a někdy i nemožný úkol. Radioaktivita poskytuje jasný, nezaměnitelný signál a maximální citlivost, a tak se sledování osudu radioaktivně označené molekuly v živém organismu značně zjednodušuje. Ukážeme vám, jak pracujeme s radioisotopy v rámci našeho speciálního vybavení.	
Molekuly proti krev sajícím parazitům	exkurze, přednáška	Zabýváme se enzymy, které potřebují paraziti pro trávení lidské krve. Cílem naší práce je zjistit, jak tyto enzymy fungují, a připravit účinné molekuly, které blokují jejich funkci a mohou být využity jako antiparazitární léčiva. Studujeme jednak evropská klíšťata přenášející boreliózu a encefalitidu, jednak tropické krevničky způsobující bilharziózu, kterou je na světě nakaženo přes 200 milionů lidí.	
Za tajemstvím hmoty	exkurze, přednáška	Každý předmět pocházející z přírody nebo nově připravený člověkem je tvořen hmotou, jejíž vlastnosti a složení nemusí být na první pohled zřejmé. Jakákoliv neznámá hmota však sama v sobě nese skrytou informaci o svých vlastnostech. Je na nás, abychom vhodným způsobem tuto informaci vybudili a dokázali jí porozumět. V naší laboratoři k získání našim smyslům nepřístupných informací používáme chemické reakce a fyzikální působení – hmota je vybudována rentgenovým zářením (za studena) nebo indukčním ohřevem na teplotu srovnatelnou s teplotou na povrchu hvězd a vysílá pak vlastní charakteristické záření, ve kterém je zakódována informace o přítomnosti a množství jednotlivých prvků. Přijďte porozumět jednomu z jazyků vesmíru!	
Babiččina zahrádka aneb Jak se pěstují buňky	exkurze	Pěstování (kultivace) buněk mimo živý organismus v laboratorních podmínkách je významným nástrojem pro vývoj nových léčiv. Ukážeme vám a vysvětlíme, v jakých podmínkách jsou buněčné kultury šťastné, co jim škodí a co dělat, když buňky přes všechnu snahu onemocní. Co je mykoplasma a jak zjistíme, že se zabydlela právě u nás? Přijďte nahlédnout do naší buněčné zahrádky! Součástí ukázky je pozorování buněčných kultur pod mikroskopem.	
3D tisk, Peltierův článek a termokamera, elektronické mikrozobrazení a exkurze do sklářské dílny	exkurze	Ukážeme Vám, jak funguje 3D tisk a jaké jsou jeho možnosti při návrhu nejrůznějších dílů zařízení a aparatur nejen pro hračky a trpaslíky, ale také pro chemickou laboratoř. Společně vytiskneme i drobné praktické suvenýry. Dále se budete moci přesvědčit hmatem i pomocí termokamery o účincích Peltierova jevu, který budeme demonstrovat přímo Peltierovým článkem. Drobné detaily si budete moci prohlédnout elektronickým mikroskopem. Na závěr se vydáme na exkurzi do sklářské dílny, kde vám naši skláři předvedou práci s laboratorním sklem.	
Širokospektrá antivirotika v boji proti RNA virům	experiment, exkurze	Připravujeme nové látky, širokospektrá antivirotika, které dokáží účinně zamezit šíření a množení jednoduchých RNA virů. Naším cílem jsou lidské enzymy (kinasy), které slouží viru jako továrny replikace. Pomocí nových inhibitorů lidských kinas bychom mohli vyléčit hned několik onemocnění způsobených RNA viry najednou.	pouze dopoledne
Zákeřný virus hepatitidy B	experiment, přednáška	Virus hepatitidy B (HBV) je původcem chronické hepatitidy B, která může vést k jaterní cirhóze nebo až k rakovině jater. Seznámíme vás s tím, jakým způsobem v naší laboratoři studujeme chování HBV v napadené buňce. HBV využívá celou řadu buněčných proteinů pro svou úspěšnou replikaci, a tím i následné rozšíření. Identifikací těchto proteinů můžeme objevit slabá místa v replikačním cyklu HBV. Součástí je i krátká prezentace některých zajímavých technik a přístrojů, které používáme při naší práci.	
Nukleové kyseliny – cíl pro unikátní léčiva	exkurze, přednáška	Přiblížíme vám budoucí generaci léčiv – chemicky upravené krátké úseky nukleových kyselin, tzv. oligonukleotidy, a vysvětlíme, co je to za látku, jaké mají vlastnosti a proč je do nich vkládáno tolik nadějí. Předvedeme vám automatické syntetizátory DNA a RNA štěpů – oligonukleotidů. Také pohovoříme o zcela nové skupině protibakteriálních látek objevených v naší skupině a spoustě dalších zajímavostí. Těšíme se na vaše dotazy.	
Struktura bílkovin	exkurze	Bílkoviny mají v organismu různou funkci a ta je podmíněna jejich strukturou. Znalost struktury je důležitá pro pochopení funkce bílkovin, ale také může být využita například k návrhu léků (pokud se jedná o bílkovinu viru či patogenní bakterie, případně bílkovinu v rakovině buňce). V laboratoři týmu strukturní biologie se můžete dozvědět, jak se určuje struktura proteinů pomocí rentgenové difrakce a nukleární magnetické rezonance.	
Elektroforéza: Jak třídíme DNA podle velikosti	experiment, přednáška	Společně pochopíme, co to je DNA a proč je důležitá v molekulární biologii. Poté se budeme věnovat elektroforéze a vysvětlíme si, na jakém principu funguje. Ukážeme vám obrázky gelů a vyzkoušíme, jak se pracuje s minimálním objemem při nanášení vzorků na gely.	
NMR a EPR spektroskopie v organické chemii a biochemii	experiment, exkurze	NMR a EPR spektroskopie jsou v dnešní době jedny z klíčových metod strukturní analýzy. Umožňují ověřit strukturu produktů organické syntézy, sledovat on-line její průběh, monitorovat prostorovou strukturu bílkovin a jejich interakce se substráty. Slouží ke stanovení struktury nových látek izolovaných z přírodních materiálů, ať už rostlinné či živočišné povahy.	

Struktura molekul a infračervená spektroskopie	experiment, přednáška	Chemické složení molekul lze určit pomocí řady spektroskopických technik. V naší laboratoři k tomu využíváme infračervené a viditelné světlo a patřičné spektroskopické techniky. Názorně vám předvedeme princip vibrační spektroskopie, experimentální možnosti této spektroskopie a její využití pro určení chemické struktury molekul. Také se seznámíme s méně známou, zato však zajímavou a důležitou spektroskopií cirkulárního dichroismu, která umožňuje studovat chirální molekuly, odlišit optické izomery a určit jejich prostorové uspořádání.	
Kalamajka MYC MYC MYC	experiment, přednáška	Smrtící tanec rakovinných buněk je závislý na bílkovině MYC. Vyvíjíme molekuly, které mají tvorbu této bílkoviny omezit prostřednictvím interakce s DNA. Vysvětlíme vám, jak takové molekuly hledáme a proč je to zajímavé a důležité.	
Od DNA k proteinům	exkurze, přednáška	Cílem je seznámit vás se současnými metodami čtení genetické informace, hledání genů až na úroveň produkce proteinů a jejich struktury a funkce. Většina tzv. omických přístupů je přímo závislá na analýzách experimentu pokročilými bioinformatickými metodami. Tyto metody se využívají například při hledání signálních drah v buňce, v regulaci buněčného cyklu a mnoha dalších procesech.	pouze 10.11.
Click-chemie na cestě za další generací léčiv	experiment, přednáška	Organické reakce se běžně provádí ve zkumavkách nebo v baňkách. Podařilo se nám vyvinout takové reakce, které je možné provádět i v živých organismech v reálném čase (tzv. click-chemie), což nám poskytuje jedinečný nástroj pro vývoj další generace léčiv a diagnostických nástrojů. Tento výzkum by mohl v budoucnu poskytnout účinnější léčbu různých závažných onemocnění a pomoci tak milionům pacientů po celém světě. Na modelových experimentech vám ukážeme, jak je možné rozsvítit takové buňky a jak to vůbec všechno funguje.	pouze 10.11.
Výzkum viru HIV – jak zabezpečit laboratoř	exkurze, přednáška	Vědecko-servisní tým Virologie se zabývá hlavně výzkumem viru lidské imunodeficiency (HIV), mimo jiné se věnujeme testování látek proti HIV, objasňování mechanismu jejich působení a provádění studií k zjištění resistance těchto látek. Dále se zabýváme výzkumem vlivu rychlosti replikace HIV na patogenezi a vývoj onemocnění AIDS. Představíme vám naši laboratoř s technickým zabezpečením 3, která byla jednou z prvních takových laboratoří v akademickém prostředí v České republice	
Chemistry in colours	experiment, exkurze	You will take part in everyday life of laboratory and will perform the simplest experiments, where fluorescent molecules will be presented. These molecules can be obtained by preparative organic synthesis, so we will follow the Molecular design, perform a simple colourful reaction, analyse the mixture, show dyes with yellow, green, red fluorescence, and will show the technique to separate their mixtures. (The excursion to the laboratory will be in English)	pouze 10.11. a v ENG