

Týden vědy a techniky na ÚOCHB pro školy

8.-9.11.2018

Školní exkurze na Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR probíhají 8. a 9. listopadu 2018 od 9:00 do 16:00. V tyto dny má většina našich laboratoří připravený krátký program s výkladem a ukázkami své práce, v němž představují svůj výzkum a témata, jimiž se zabývají.

Podrobný seznam všech exkurzí a jejich popis najdete v tomto dokumentu.

Jak bude probíhat rezervace:

- Na webové stránce www.uochb.cz/dod najdete odkaz na registrační formulář pro školy.
- Ve formuláři si vybíráte každou exkurzi zvlášť, a to vždy na konkrétní čas. Sestavíte si tak vlastní jedinečný program odpovídající potřebám a zájmům vašich studentů.
- Z bezpečnostních a praktických důvodů se jednotlivých exkurzí může zúčastnit maximálně 13 osob. Pokud přivedete více studentů, které na místě rozdělíte do samostatných skupin, musíte pro každou z těchto skupin navrhnout a rezervovat vlastní program (jejich jednotlivé exkurze se například mohou střídat, takže uvidí totéž, pouze v jiném pořadí).
- Dejte prosím pozor na to, aby se exkurze, které si rezervujete, navzájem nepřekrývaly a současně aby na sebe navazovaly.

Těšíme se na vás!

Seznam a popis exkurzí, které je možné rezervovat

Analytická laboratoř jako detektivní kancelář

Analytická laboratoř funguje jako detektivní kancelář. Chemici získají nové látky a potřebují potvrdit jejich složení nebo vystopovat sloučeniny ukryté v organismu. Spálením vzorku zjistíme obsah uhlíku, vodíku a dusíku, rentgenovým zářením nedestruktivně identifikujeme většinu prvků periodické tabulky, stopově je pak prokážeme v barvách indukčně vázaného plazmatu a některé předtím strčíme do pece. Chcete-li vědět, zda je váš šperk zlatý nebo stříbrný, a vidět argonové plazma s teplotou 10 000 K, přijďte k nám!

Buněčná zahrádka

Pěstování buněk mimo živý organismus v laboratorních podmínkách je významným nástrojem pro vývoj nových léčiv. Ukážeme si a vysvětlíme, v jakých podmínkách jsou buněčné kultury šťastné, co jim škodí a jaké metody (a přístroje) nám pomáhají ke zjištění účinnosti nových molekul. Přijďte nahlédnout do naší buněčné zahrádky, součástí ukázky je i pozorování buněčných kultur pod mikroskopem.

Co o molekulách odhalí světlo?

Spektroskopie se zabývá vzájemným působením elektromagnetického záření a molekul. Během exkurze si ukážeme přístroje, které měří, jak molekuly světlo pohlcují nebo rozptylují, jak ze spekter můžeme poznat chemickou strukturu (např. etanol od metanolu) a konformaci (funkční a denaturované proteiny).

Co skrývá virus?

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 s různým významem, které viru pomáhají při nákaze hostitele. Odhalení nových modifikací virálního genomu by v budoucnu mohlo pomoci při vývoji nových typu sensorů virálních infekcí nebo vakcín.

Elektroforéza: jak třídíme DNA podle velikosti / Electrophoresis: sorting DNA according to size

V praktické části se budeme věnovat elektroforéze a vysvětlíme, na jakém principu funguje, ukážeme studentům obrázky gelů a necháme je vyzkoušet si práci s minimálním objemem při nanášení vzorků na gely. V teoretické části vysvětlíme, co jsou proteiny a jak je izolujeme a přečišťujeme, poté studentům/návštěvníkům ukážeme vybavení, které k tomuto účelu používáme (centrifugy, chladová místnost, třepačky...).

Část exkurze probíhá v angličtině.

Elektromigrační metody (Ultramikroanalýza léčiv kapilární elektroforézou)

Předvedeme unikátní přístroje vlastní konstrukce pro moderní, vysoce účinnou a velmi citlivou analytickou metodu - kapilární elektroforézu. Vysvětlíme princip metody a ukážeme její využití pro ultramikroanalýzu léčiv i jiných biologicky aktivních látek, např. hormonů, enzymů, antigenů, protilátek, antibiotik a antivirotik. Z chemického hlediska se jedná o aminokyseliny, peptidy, bílkoviny, steroidy a složky a fragmenty nukleových kyselin.

Hmotnostní spektrometrie

Návštěvníkům vysvětlíme základní principy hmotnostní spektrometrie a její využití pro identifikaci organických látek. Při prohlídce laboratoří shlédnou několik spektrometrů, které jsou využívány pro analýzy různých typů sloučenin (těkavé látky, léčiva, lipidy, peptidy a proteiny, oligonukleotidy). Předvedeme dávkování vzorků do přístrojů, měření a zpracování dat a vysvětlíme, jak je možné identifikovat látek z naměřených spekter.

Hormon insulin a poruchy v jeho působení. Nové výhledy pro diabetiky

Insulin je peptidový hormon regulující základní energetickou rovnováhu organismu, ale i jeho růst. Poruchy v jeho působení vedou k závažnému onemocnění zvanému diabetes mellitus, neboli cukrovka. V přednášce vysvětlíme mechanismus působení insulinu, mechanismus vzniku diabetu a současné metody léčby diabetu.

Chemická komunikace hmyzu

Chemická komunikace je nejstarší podobou dorozumívání, používají ji i jednobuněčné organismy ve vodním prostředí. Na souši dominují chemické komunikaci malé, vzduchem se šířící molekuly vnímané čichem – feromony. V rámci hmyzu je to především společenský hmyz, který dokonale ovládl využití feromonů pro složitou komunikaci (nejen) uvnitř svých hnízd. V ukázce předvedeme, jak společenský hmyz, konkrétně termity, využívá chemickou komunikaci ke značení cest za potravou a zpět do kolonie.

Chytlavá chemie

Ukážeme si chemii času - oscilační reakce, chemii světla - chemiluminiscenci, ohně na několik způsobů a řadu dalších netradičních experimentů.

iBodies: chytré nanočástice (nejenom) pro cílenou léčbu rakoviny

Představíme vám polymerní částice z nanosvětla, které snad jednou budou sloužit k léčbě rakoviny prostaty. Tyto nanočástice představují neocenitelný nástroj pro vědce, jelikož 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, proč je tak obtížné dostat se od látek skvěle fungujících v laboratoři k opravdovým lékům v lékárně.

Imunita, antibiotika a antimikrobiální peptidy

V souvislosti se stále častějším výskytem rezistence vůči antibiotikům se intenzivně hledají nové látky, které by mohly nahradit stávající antibiotika, nebo by mohly zesílovat 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 se vyhnout post-antibiotické éře?

Bakteriální rezistence dramaticky narůstá a zároveň počet nových schválených antibiotik klesá. Co s tím můžeme dělat? A jak se na řešení podílí skupina našich vědců?

Jak se vyvíjí a testují potenciální léčiva na chronickou hepatitidu B a rakovinu: biologický pohled

Skupina HBV Cure se zabývá vývojem a testováním nových látek, které by mohly být použity jako potenciální léčiva na rakovinu a chronickou hepatitidu typu B. Během prezentace se pokusíme posluchačům přiblížit, proč a jak se takový biologický výzkum dělá, a pokusíme se vysvětlit a ukázat, jak provádíme jednotlivé pokusy a jak

data vyhodnocujeme. Prezentace proběhne v laboratoři, kde budete mít možnost prohlédnout si vybavení molekulárně biologické laboratoře a na cokoliv se zeptat.

Je tuberkulóza nebezpečná i dnes?

Původcem tuberkulózy, bakterií *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb), jsou na světě latentně infikováni více než 2 miliardy lidí, u nichž hrozí rozvinutí této život ohrožující choroby. Tato bakterie používá důmyslné mechanismy, které jí umožňují skrýt se před imunitním systémem hostitele. Náš výzkum je zaměřen na změny metabolismu nukleových kyselin v různých stádiích infekce Mtb. Seznámíte se s „důmyslností“ mykobakterií a s postupy našeho výzkumu, zahrnující genetickou analýzu, molekulární modelování atd.

Kontrolované pásmo! aneb Využití radioaktivity při vývoji léčiv

Moderní léky jsou účinné v dávkách řádově miligramů až desítek miligramů na pacienta. Sledovat takto malé množství účinné látky v živém organismu je nelehký a někdy i nemožný úkol. Avšak pomocí radioaktivity, která poskytuje jasný, nezaměnitelný signál a navíc maximální citlivost, se nezbytné sledování osudu radioaktivně označené molekuly léčiva v živém organismu elegantně zjednodušuje. Ukážeme vám, jak pracujeme s radioisotopy v rámci našeho speciálního vybavení.

Kalamajka MYC MYC MYC

Smrtící tanec rakovinných buněk je závislý na bílkovině MYC. Stabilizace G-quadruplexu v promotoru genu c-myc může snížit expresi proteinu MYC, která je klíčem k přežití rakovinných buněk.

Lasery a hologramy v mikroskopii

Krátká demonstrace využití laserů, holografie a jejich další použití v mikroskopii.

Metodika organické syntézy

Návštěvníci se seznámí s pracovními postupy laboratoře organické syntézy. Vysvětlíme postup od teoretické přípravy přes vlastní syntézu nových látek až po jejich izolaci a analýzu.

Molekulární duha / Molecular rainbow

Laboratoř, kde vědci studují nevyléčitelné nemoci lidského mozku. Budete se podílet na objevení cesty k zastavení patologického procesu pomocí fluorescenčních molekul, které mění barvu a lze je získat preparativní organickou syntézou. / The laboratory where scientists study incurable diseases of human brain. You will participate in discovering of the way to stop the pathological process using colour changing fluorescent molecules, that can be obtained by preparative organic synthesis.

Výklad probíhá v češtině a angličtině.

Molekuly proti parazitům sajícím krev

Zabýváme se enzymy, které potřebují parazité 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 krevníčky způsobující bilharziózu u 200 milionů lidí.

Nanočástice pro diagnostiku a léčbu chorob

Z pohledu virů jsou buňky velké asi jako domy pro člověka. Stejně jako lidé mohou do domů vstoupit a opravit je zevnitř, pomocí nanočástic velikosti virů je možné do buněk nejen proniknout a léčit je, ale i účinně zabít. Na příkladu nanoarchitektur založených převážně na zlatě a diamantu ukážeme, jak by se mohla v budoucnosti léčit rakovina pomocí metody vyvinuté v naší laboratoři.

NMR and EPR - strukturně analytické metody

Vysvětlíme princip metody a její možnosti spolu s ukázkami aplikací.

Nové přístupy k léčbě cukrovky

Cukrovka 2. typu patří mezi civilizační nemoci, které vznikají zejména u lidí vyššího věku. Za vznik jsou zodpovědné nejen genetické předpoklady, ale i další rizikové faktory, např. nadváha. Molekulární podstatou onemocnění je nedostatečná sekrece inzulínu slinivkou nebo snížená citlivost inzulínového receptoru vůči vlastnímu inzulínu. V současnosti je nejpoužívanějším způsobem léčby podávání inzulínových náhrad, protože mají lepší vlastnosti než původní inzulín.

Peptidy v léčbě obezity, diabetu a neurodegenerace

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 při obezitě a diabetu. Na našem oddělení testujeme stabilní analogy těchto peptidů a snažíme se najít mechanismus jejich účinku na buňkách a na modelech obezity u myši a potkanů. Zkoumáme jejich účinky na tukovou tkáň i v centrálním nervovém systému.

Seznam se se svou DNA

Určitě znáte nosič vaší genetické informace - DNA. Ukážeme vám a naučíme vás, jak se podívat na tu svoji DNA. Víte, do jakých tvarů se vaše DNA, kterou budete držet uvězněnou ve zkumavce, dokáže sbalit? Správná odpověď je dvoušroubovice, ale to není její jediný tvar. DNA může být také ve strukturách, jako jsou G-quadruplexy, i-motivy, kruciformy... a právě ty vám v naší laboratoři ukážeme.

Spektrální techniky používané v chemii a biologii

Stručné představení technik molekulární spektroskopie přímo v našich laboratořích

Steroidy trochu jinak – aneb když příběh začíná u geniálního mozku a ne velkých svalů

Když se řekne steroidy, většina z nás si představí Arnolda Schwarzeneggera či jiného svalovce. A pak taky všichni vědí, že cholesterol 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. Dále vysvětlíme, jak steroidní sloučeniny fungují při stresu, učení, agresi, strachu nebo spánku, a popíšeme, jakými metodami se tyto vlivy studují.

Ústav plný nejnovějších technologií

Ukázka technického zázemí zajišťujícího hladký chod ústavu

Viry a rakovina

Virus je malý cizopasník, který ke svému fungování využívá buňky hostitele a zároveň je může měnit či ničit. Viry mohou způsobovat závažná onemocnění. V naší laboratoři studujeme virus hepatitidy B (HBV), který může způsobit rozvoj chronické hepatitidy B, cirhózy nebo rakoviny jater. Ukážeme, jak studujeme chování HBV v napadené buňce a jak hledáme kritické procesy pro rozvoj onemocnění. Součástí bude i krátká prezentace některých zajímavých technik a přístrojů, které používáme při naší práci.

Výbuch alkalického kovu ve vodě

Do akvária vhodíme kapku slitiny 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.

Vývoj protinádorových nukleosidů a barevná DNA pro využití v diagnostice

Představíme 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 (inhibice klíčových enzymů nebo naopak příprava substrátů pro enzymatickou přípravu modifikované DNA nebo RNA). Na závěr ukážeme experiment s chemiluminiscencí (rozsvícení roztoků vyzařujících světlo různých barev).

Výzkum virů - jak zabezpečit laboratoř

Exkurze ve skupině Virologie s výkladem právě probíhajících experimentů a prezentací o výzkumu virů i nutném zabezpečení pro bezpečnou práci s nimi. Součástí je přímý přenos z laboratoře s technickým zabezpečením stupně 3.

3D tisk, Peltierův článek a termokamera

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.