



19. KONFERENCE MLADÝCH PŘÍRODOVĚDCŮ

30. května 2025



Přírodovědecká
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci

OBSAH

PROGRAM KONFERENCE	4
ABSTRAKTY SOUTĚŽNÍCH PRACÍ.....	6
Jindřich Coufal: Efekt anestezie diethyletherem na elektrické signály v masožravé rostlině rosnatce kapské (<i>Drosera capensis</i>).....	6
Alex Esterka: 3D printed Swiss lever escapement	7
Anna Felcmanová: Produkce a charakterizace l-asparaginasy iso 1 z <i>Paenibacillus thiaminolyticus</i> a možnosti její imobilizace	8
Adam Horák: Syntéza sekundárních metabolitů rostlin s dihydropyranovým kruhem – aplikace při syntéze (+)-obolactonu	10
Filip Jedinák: Vizualizace ektopické exprese antigenů v brzlíku a její vliv na imunitní toleranci.....	11
Eliška Johančíková: Nádorovitost brukvovitých rostlin	12
Amálie Koblovská: Hodnocení nových FLT3 inhibitorů jako možných léčiv u akutní myeloidní leukémie	13
Isabel Kochová: 3D tištěné implantáty pro kompletní regeneraci kosti a prevenci infekcí	15
Jiří Kokeš: Interakce enantiomerů vybraných aminokyselin s nanočásticemi ušlechtilých kovů.....	16
Kateřina Korcová: Zlatá slza dávnověku: Chemická analýza jantaru z Evropy.....	17
Barbora Machová: Želvuška jako nový modelový organismus pro ekotoxikologii.....	18
Eva Matýzková: Aromatické aminy v komerčních barvivech.....	19
Linda Melišíková: Fenotypová přeměna zvířecího oportunního patogenu <i>Streptococcus equi</i> ssp. <i>zooepidemicus</i>	20
Anna Motlíková: Možné mechanismy biologického účinku nového komplexu platiny na buňky karcinomu pankreatu	21
Ondřej Nevěřil: Dopad výbuchu sopky Hunga Tonga na stratosférické klima.....	22
Alžběta Novotná: Výzkum dvojitého beta rozpadu	23
Lucie Ovčáčková: Studium možností využití diazoniových solí aktivovaných esteru pro cyklizaci peptidů	24
Alexandra Pilchová: Aditiva v terciárně průmyslově zpracovaných potravinách a účinek tartrazinu na růst a životaschopnost kvasinkové kultury <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ..	25

Karolína Pospíšilová: Studium obsahu vybraných iontů kovů v ekologicky a konvenčně pěstované zelenině	26
Tereza Potáčková: Stanovení vybraných rutinních biochemických parametrů v moči	27
Ondřej Příbyl: Toxické kovy v řekách: Analýza šupin ryb jako indikátorů znečištění... 28	
Vojtěch Příbyl: Ramanova spektroskopie.....	30
David Rouzek: Syntéza komplexů 3d kovů, charakterizace a studie jejich vlastností. 31	
Terezie Růžicková: The Influence of Age on the Speed of Stabilization of Hearing Threshold Levels in Children with a Cochlear Implant.....	32
Darina Saňáková: Příprava zlatých nanočástic pomocí aminokyselin.....	34
Ondřej Skála: EN: Quantum Mechanics on an Oil Surface, CZ: Kvantová mechanika na hladině oleje	35
Michal Ševčík: Nová voltametrická metoda pro stanovení fungicidu folpetu	37
Matej Šuška: Transformácia bioetanolu na užitočné chemikálie	38
Štěpán Vacula: Využití laserové technologie v lékařství.....	39
Matyáš Volejník: Analýza vybraných polyfenolických látek obsažených v pивě a jejich účinek na vlastnosti piva.....	40

Projekt „Badatel 2025 – Rozvoj nadaných žáků SŠ prostřednictvím přírodovědných vzdělávacích aktivit“ je podpořen v rámci výzvy MŠMT Podpora nadaných žáků základních a středních škol v roce 2025.

PROGRAM KONFERENCE

8:00–8:45 Registrace (3. podlaží, foyer)

8:30–8:45 Oficiální zahájení konference v aule (2. podlaží, místnost 2.001)

2. podlaží, učebna 2.006

FYZIKA

předseda poroty: Mgr. Aleš Stejskal, Ph.D.

09:00	Alex Esterka	3D printed Swiss lever escapement
09:15	Jiří Kokeš	Interakce enantiomerů vybraných aminokyselin s nanočásticemi ušlechtilých kovů
09:30*	Alžběta Novotná	Výzkum dvojitého beta rozpadu (online prezentace)
09:45	Vojtěch Příbyl	Ramanova spektroskopie
10:00	Darina Saňáková	Příprava zlatých nanočástic pomocí aminokyselin
10:15	Ondřej Skála	EN: Quantum Mechanics on an Oil Surface, CZ: Kvantová mechanika na hladině oleje
10:30	Štěpán Vacula	Využití laserové technologie v lékařství
10:45	Martin Zeman	Magneto-optický Kerrův jev FCC Niklu

11:00–11:15 Čas pro občerstvení (pro všechny zúčastněné) a neformální diskuzi

VĚDY O ZEMI

předseda poroty: Mgr. Vít Pászto, Ph.D.

11:15	Ondřej Nevěřil	Dopad výbuchu sopky Hunga Tonga na stratosférické klima
-------	----------------	---

3. podlaží, učebna 3.003

BIOLOGIE, EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

předsedkyně poroty: Mgr. Lucie Koblířová, Ph.D.

09:00	Jindřich Coufal	Efekt anestezie diethyletherem na elektrické signály v masožravé rostlině rosnatce kapské (<i>Drosera capensis</i>)
09:15	Eliška Johančíková	Nádorovitost brukvovitých rostlin
09:30	Amálie Koblířová	Hodnocení nových FLT3 inhibitorů jako možných léčiv u akutní myeloidní leukémie
09:45*	Barbora Machová	Želvuška jako nový modelový organismus pro ekotoxikologii (online prezentace)
10:00	Eva Matýzková	Aromatické aminy v komerčních barvivech
10:15	Linda Melišíková	Fenotypová přeměna zvířecího oportunního patogenu <i>Streptococcus equi</i> ssp. <i>zooepidemicus</i>
10:30	Anna Motlíková	Možné mechanismy biologického účinku nového komplexu platiny na buňky karcinomu pankreatu
10:45	Alexandra Pilchová	Aditiva v terciárně průmyslově zpracovaných potravinách a účinek tartrazinu na růst a životaschopnost kvasinkové kultury <i>Saccharomyces cerevisiae</i>

11:00–11:15 Čas pro občerstvení (pro všechny zúčastněné) a neformální diskuzi

11:15	Tereza Potáčková	Stanovení vybraných rutinních biochemických parametrů v moči
11:30	Ondřej Příbyl	Toxické kovy v řekách: Analýza šupin ryb jako indikátorů znečištění
11:45	Terezie Růžičková	The Influence of Age on the Speed of Stabilization of Hearing Threshold Levels in Children with a Cochlear Implant
12:00	Karolína Zemanová	Vliv mikbroplastů obsažených v substrátu na obsah chlorofylu v listech rostlin
12:15*	Matěj Zatloukal	Heterochromie u sibiřských koček (online prezentace)
12:30	Filip Jedinák	Vizualizace ektopické exprese antigenů v brzlíku a její vliv na imunitní toleranci

3. podlaží, učebna 3.005

C H E M I E

předsedkyně poroty: doc. RNDr. Lucie Brulíková, Ph.D.

09:00	Anna Felcmanová	Produkce a charakterizace l-asparaginasy iso 1 z <i>Paenibacillus thiaminolyticus</i> a možnosti její imobilizace
09:15	Adam Horák	Syntéza sekundárních metabolitů rostlin s dihydropyranovým kruhem – aplikace při syntéze (+)-obolactonu
09:30	Isabel Kochová	3D tištěné implantáty pro kompletní regeneraci kosti a prevenci infekcí
09:45	Kateřina Korcová	Zlatá slza dávnověku: Chemická analýza jantaru z Evropy
10:00	Lucie Ovčáčíková	Studium možností využití diazoniových solí aktivovaných esteru pro cyklizaci peptidů
10:15	Karolína Pospíšilová	Studium obsahu vybraných iontů kovů v ekologicky a konvenčně pěstované zelenině
10:30	David Rouzek	Syntéza komplexů 3d kovů, charakterizace a studie jejich vlastností
10:45	Michal Ševčík	Nová voltametrická metoda pro stanovení fungicidu folpetu
11:00–11:15 Čas pro občerstvení (pro všechny zúčastněné) a neformální diskuzi		
11:15	Matej Šuška	Transformácia bioetanolu na užitočné chemikálie
11:30	Matyáš Volejník	Analýza vybraných polyfenolických látek obsažených v pive a jejich účinek na vlastnosti piva
13:00–14:00 Oběd pro aktivní účastníky (6. podlaží, foyer)		
15:00–16:00 Slavnostní vyhlášení výsledků a závěrečné slovo v aule (2. podlaží, místnost 2.001)		

Změna programu vyhrazena.

ABSTRAKTY SOUTĚŽNÍCH PRACÍ

Jindřich Coufal: Efekt anestezie diethyletherem na elektrické signály v masožravé rostlině rosnatce kapské (*Drosera capensis*)

Škola: Cyrilometodějské gymnázium, základní škola a mateřská škola
v Prostějově
Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí
Školitel: Martin Hřivňacký

Abstrakt:

Rosnatka kapská (*Drosera capensis*) je masožravá rostlina charakteristická svými lapacími listy se specializovanými trichomy produkujícími lepkavý sekret s trávicími enzymy. K syntéze trávicích enzymů dochází až po lapaní kořisti a ke spuštění je třeba série akčních potenciálů z podrážděných trichomů. Cílem naší práce bylo zjistit, zda je celkové volatilní anestetikum diethylether schopno tlumit tyto elektrické signály a na ně navazující produkci trávicích enzymů, podobně jako je tomu u další masožravé rostliny mucholapky podivné (*Dionaea muscipula*). Výsledky jsme získali pomocí extracelulárního měření elektrických signálů, kvantitativní PCR a western blot analýzy exprese genů trávicích enzymů a stanovení aktivity trávicích enzymů. Práce ukázala částečné blokování elektrické signalizace vlivem diethyletheru. Pasti se nepohybovaly, elektrické signály byly minimální a nedocházelo ani k expresi genů trávicích enzymů. Tyto výsledky potvrdily, že podobně jako u živočichů nebo mucholapky podivné, lze využít anestetika k blokování přenosu elektrických signálů i u rosnatky kapské. Náš výzkum tak pomáhá lépe porozumět rostlinné elektrické signalizaci a zároveň molekulární podstatě fungování anestetik.

Alex Esterka: 3D printed Swiss lever escapement

Škola: Gymnázium BESKYDY MOUNTAIN ACADEMY, s.r.o.

Obor: Fyzika

Abstrakt:

This is my personal project, which I successfully completed independently without help of any other person. I taught myself CAD and how to use a 3D printer as well as the principles of watchmaking behind this mechanism. I designed the entire mechanism in Autodesk Fusion 360 using the technical data from the book "Watchmaking" by George Daniels, which I had to be adjust to make it 3D printable. I printed all of the 3D-printed parts on a Prusa MK4S using Prusament PETG, Prusament PC Blend and Fiberlogy PA12CF filament.

The escapement is the most critical part of a mechanical watch or clock, and is literally the 'beating heart' of a timepiece. The purpose of the escapement is to set a stable frequency because, once this is achieved, it is simply a matter of gears and gear ratios to keep time accurately. The Swiss lever escapement or more scientifically said the semi-equidistant club-toothed escapement is the most used escapement today and alongside the Daniels co-axial escapement are the only two mass-produced escapements today. This particular design aims to be a fun project that anyone with a 3D printer, screws, and hex nuts can complete, and it can also be used as a teaching tool for watchmaking, demonstrating frequency and how it works or anything else that can be explained using this mechanism.

Anna Felcmanová: Produkce a charakterizace l-asparaginasy iso 1 z *Paenibacillus thiaminolyticus* a možnosti její imobilizace

Škola: Gymnázium Na Zatlance 11
Obor: Chemie
Školitel: Ingr. Tomáš Podzimek PhD.

Abstrakt:

l-Asparaginasa je enzym studovaný pro své četné využití v medicíně jako bioléčiva, v potravinářství jako látky zabraňující vzniku akrylamidu a v biosenzorech. Cílem této práce byla charakterizace rekombinantní l-asparaginasy ASN339Pt iso 1 z *Paenibacillus thiaminolyticus* a zkoumání možností imobilizace tohoto enzymu za účelem zvýšení jeho stability při skladování mimo mrazák a případné opakovatelnosti využití imobilizovaného enzymu. ASN339Pt iso 1 byla produkována v *Escherichia coli* LEMO 21 (DE3) a purifikována afinitní chromatografií na NiNTA agarose. Po purifikaci a odsolení byla pomocí metody využívající Nesslerovo činidlo určena její základní charakteristika. Nejvyšší aktivita enzymu byla naměřena za bazických podmínek, v oblasti pH optima 9, 5-10, a při teplotě mezi 40 až 45 °C. V průběhu měření závislosti počáteční rychlosti reakce na koncentraci substrátu bylo zjištěno, že reakční rychlost enzymu klesá se zvyšující se koncentrací substrátu, což je pravděpodobně způsobeno substrátovou inhibicí. Dále byly testovány různé metody imobilizace, včetně enkapsulace do alginátu sodného o různých koncentracích, adsorpce na filtrační papír, kovalentní vazby na nitrocelulóзовé membrány s rozdílnými velikostmi pórů a afinitní interakce na mikrotitrační destičky s NiNTA agarosou. Výsledky ukazují, že alginát sodný byl jako jediný z materiálů shledán vhodným pro opakovatelné využití se zachováním aktivity ASN339Pt iso 1. Z vybraných koncentrací alginátu vykazovala ASN339Pt iso 1 nejvyšší aktivitu v kuličkách 4% alginátu a to konkrétně 61 % oproti enzymu neimobilizovanému pátý den měření. U filtračního papíru a membrán z nitrocelulózy byla měřena aktivita imobilizovaného enzymu v průběhu skladování. U nitrocelulózy byla ze tří vybraných membrán shledána jako nejvhodnější nosič membrána Whatman® AE 100 s velikostí pórů 12 µm, kde po pátém dni skladování klesla enzymová aktivita imobilizované l-asparaginasy na 35 % oproti enzymu neimobilizovanému. U filtračního papíru pak klesala enzymová aktivita v průměru ještě rychleji. Destičky s NiNTA agarosou byly shledány jako

zcela nevhodné pro imobilizaci ASN339Pt iso 1 z důvodu ztráty aktivity ihned po navázání enzymu. Tato práce tak rozšířila znalosti o možnostech imobilizace tohoto enzymu a jeho potencionálním využití.

Adam Horák: Syntéza sekundárních metabolitů rostlin s dihydropyranovým kruhem – aplikace při syntéze (+)-obolactonu

Škola: Gymnázium Hranice
Obor: Chemie
Školitel: doc. RNDr. Jiří Pospíšil, PhD.

Abstrakt:

Sekundární metabolity jsou nízkomolekulární organické látky produkované přisedlými organismy (převážně rostlinami, ale také mikroorganismy a houbami), jejichž tvorba není pro dané organismy na rozdíl od primárních metabolitů nezbytná, protože bez nich přežijí. Na druhou stranu jejich tvorba značně zvyšuje kvalitu života těchto organismů. V rostlinách jsou jich přítomny desítky tisíc, odhaduje se, že v jednom listu se nachází 35 až 50 tisíc různých sekundárních metabolitů, jejichž tvorba je místně a endemicky ovlivněna. Obecně se vyskytují v nízkých koncentracích, a tedy jejich izolace a identifikace je následně provázena problémy spojenými s tímto fenoménem.

Cílem této práce je připravit (+)-obolacton, styryl α -pyranovou podjednotku obsahující přírodní látku, u níž byla detekována obdobně jako u ostatních látek obsahujících tento typ podjednotky cytotoxicita vůči lidským nádorovým buňkám. (+)-obolacton je poměrně mladá a neprozkoumaná látka. Poprvé byla izolována v roce 2004 z rostliny *Cryptocarya obovata* (čeleď vavřínovité), která byla objevena v severním Vietnamu a byla zvolena jako cílová látka, protože její strukturní motiv bude sloužit jako „zátěžový test“ pro námi vyvíjený syntetický přístup k α -pyranovým strukturním podjednotkám, kterými se zabýváme v naší výzkumné skupině. V rámci svého příspěvku vám přiblížím tento obecný přístup k α -pyranovým kruhům a jeho aplikaci v kontextu totální syntézy (+)-obolactonu. V průběhu práce jsem se také věnoval vyhodnocení vybraných provedených reakcí výpočty elektronových struktur za pomoci metod založených na teorii funkcionálu hustoty (DFT výpočty).

Filip Jedinák: Vizualizace ektopické exprese antigenů v brzlíku a její vliv na imunitní toleranci

Škola: Základní škola a gymnázium Vítkov, příspěvková organizace,
Komenského 754, 749 01 Vítkov
Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí
Školitel: Mgr. Milena Mačáková, Mgr. David Machač

Abstrakt:

T-lymfocyty jsou nezbytnou součástí imunitního systému obratlovců. Je žádoucí, aby tyto buňky adaptivní imunity byly schopné rozpoznat široké spektrum cizích molekul mikroorganismů a parazitů v našem těle a vést účinnou imunitní reakci. Zároveň se však musejí naučit tolerovat vlastní tkáně. A právě tato tzv. centrální tolerance je ustanovena v brzlíku pomocí ektopické exprese a prezentace antigenů našeho těla společně s mechanismy pozitivní a negativní selekce.

Ve své práci SOČ jsem se zabýval expresí antigenů thymickými epiteliálními buňkami v brzlíku. Pomocí knock-in myších modelů: Foxn1-Cre, Csn β -Cre, Defa6-Cre křížených na nově vytvořený model Rosa26-loxP-STOP-loxP TdTom-OVA jsem vyrobil 3 systémy, které mají pod kontrolou expresi fluorescenčního proteinu TdTomato a OVA peptidu odvozeného od kuřecího ovalbuminu v různých částech brzlíku. Pomocí TdTomato fluorescence a průtokové cytometrie jsem byl schopen měřit jednotlivé úrovně expresí (ubiquitinylované antigeny "housekeeping genes", AIRE nezávislou a AIRE závislou expresi antigenů) v jednotlivých populacích thymických epiteliálních buněk.

Smyslem práce je mimikovat tyto jednotlivé exprese pomocí OVA peptidu a ověřit vhodnost těchto modelů pro budoucí výzkum selekčních vlastností jednotlivých populací thymických epiteliálních buněk na vyvíjející se T-lymfocyty.

Eliška Johančíková: Nádorovitost brukvovitých rostlin

Škola: Mendelovo gymnázium Opava

Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí

Školitelka: Mgr. Zdeňka Hanzlíková

Spoluautorka: Klára Křižanovská

Abstrakt:

Tato práce se zaměřuje na nádorovitost kořenů způsobenou patogenem *Plasmodiophorabraceae*, který infikuje brukvovité rostliny, jako je hořčice bílá (*Sinapis alba*) a způsobuje tvorbu nádorů v jejich kořenovém systému. To narušuje příjem vody a minerálních látek, což vede k odumírání rostlin. Patogen se šíří půdou a jeho spory mohou zůstat životaschopné po mnoho let, což komplikuje jeho kontrolu. Vzhledem k absenci přímých léčebných metod je prevencí střídání plodin a použití rezistentních genotypů.

Cílem této práce je identifikovat genotypy hořčice bílé s nejvyšší rezistencí vůči *Plasmodiophora brassicae*, které by mohly být využity jako meziplodiny k omezování šíření tohoto patogenu.

Amálie Koblůvská: Hodnocení nových FLT3 inhibitorů jako možných léčiv u akutní myeloidní leukémie

Škola: Masarykovo gymnázium, Příbor, příspěvková organizace

Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí

Školitelé: doc. PharmDr. Martina Čečková, Ph.D., Mgr. Jan Rataj

Abstrakt:

Akutní myeloidní leukémie je maligní hematologické onemocnění, při němž dochází k nekontrolované proliferaci nezralých myeloidních buněk, což narušuje normální krevetvorbu. Přibližně u 1/3 pacientů se vyskytují mutace v genu FLT3, vedoucí ke konstitutivní aktivaci receptoru a agresivnímu průběhu onemocnění. Tyto mutace jsou spojeny s horší prognózou a vyšším rizikem relapsu. FLT3 inhibitory představují moderní přístup cílené léčby AML, avšak i vůči nim byla zaznamenána rezistence, která významně omezuje jejich účinnost.

Cílem této práce bylo charakterizovat 3 nově syntetizované sloučeniny s potenciálem inhibovat FLT3 receptor, a to z pohledu jejich efektu na proliferaci AML buněčných linií, a posoudit jejich specifický účinek na buňky s FLT3 mutovaným receptorem. Druhým z cílů bylo určit efekt těchto sloučenin na gilteritinib-rezistentní linii. Aby byl určen reálný potenciál těchto látek, byly jejich účinky srovnány s již klinicky používanými léčivy, midostaurinem a quizartinibem. Prostřednictvím in vitro kolorimetrické metody (MTT test) byly ověřeny antiproliferativní a cytotoxické účinky u linií MV4-11 a MOLM-13, jež nesou mutaci FLT3-ITD, v kontrastu s linií THP-1, která mutaci nevykazuje.

Z testovaných látek byla jako nejefektivnější stanovena látka PSU28, a to s hodnotami IC₅₀ 0,27 μM pro MV4-11 wt a 0,25 μM pro MOLM-13. Ve srovnání s klinicky používanými inhibitory projevila však tato sloučenina nižší účinek, přičemž ten nejvyšší byl vykazován inhibitorem quizartinibem s hodnotami IC₅₀ 0,6 nM u MV4-11 wt a 1,0 nM na MOLM-13. Na linii MV4-11 g45, jež nese trvalou rezistenci vůči gilteritinibu, byl zanalyzován účinek látky PSU28 a LG-2189, v porovnání s gilteritinib-senzitivní linií MV4-11 wt. Ve druhé části experimentů byly zaznamenány opačné výsledky než při první komparaci testovaných látek s terapeuticky používanými inhibitory. Nejnižších hodnot rezistenčního faktoru dosahovaly nově syntetizované látky (RF PSU28 = 1,24; LG-2189 = 0,80), což naznačuje jejich potenciál terapeutického účinku i u AML buněk rezistentních vůči gilteritinibu. Takovéto znalosti o testovaných sloučeninách by mohly poskytnout

základ pro syntézu nových podobných molekul s výhodnějšími vlastnostmi. Ty by pak mohly představovat novou alternativu v léčbě AML, včetně forem rezistentních ke konvenčním FLT3 inhibitorům, jako je gilteritinib.

Isabel Kochová: 3D tištěné implantáty pro kompletní regeneraci kosti a prevenci infekcí

Škola: Gymnázium Brno-Řečkovice, příspěvková organizace

Obor: Chemie

Školitelka: Ing. Lenka Michlovská, Ph.D.

Abstrakt:

Momentálním trendem ve tkáňovém inženýrství je tvorba syntetických implantátů, v některých oborech medicíny úspěšnější než v jiných. Ortopedie tento úspěch nesdílí, protože momentálně není na trhu dostupný biodegradovatelný osteokonduktivní materiál pro výrobu syntetického implantátu kosti. Jediný komerčně dostupný materiál je PMMA, který není biodegradovatelný a jeho vytvrzování při 80 °C způsobuje nekrózu okolní tkáně. Při kostních transplantacích je také standardně do implantátů přidáváno až 10 % antibiotika, což tělo poškozuje. Je známo, že kostní cementy na bázi fosforečnanu vápenatého řeší problémy, které PMMA tvoří, ale ještě nebylo prokázáno, že by mohly tvořit celé syntetické implantáty. Práce dokazuje, že fosforečnan vápenatý s nízkou koncentrací antibiotika (méně než 1%) a ve zvolených koncentracích polymeru je schopný tvořit syntetický biodegradovatelný materiál. Vzorky vytištěné pomocí nízkoteplotního 3D tisku byly testované z hlediska koncentrace antibiotika přidaného do systému a koncentrace polymeru. Byly sledovány extruzní koeficienty dle rozšíření filamentu po tisku, antibakteriální testy, morfologie pomocí optického i elektronového mikroskopu, stabilita vzorků v roztoku PBS při 37 °C a uvolnění antibiotika do okolí po 3 týdnech inkubace v PBS při 37 °C. Bylo prokázáno, že materiál je tisknutelný, jeho podmínky jsou adekvátní pro tvorbu implantátu a také bylo potvrzeno, že příměs antibiotik je efektivní i v malých koncentracích a v případě implantace do těla se antibiotikum uvolní. Použitý materiál by tedy mohl být receptem na syntetické implantáty kostí v blízké budoucnosti, které by navíc zabraňovaly vzniku bakteriální infekce.

Jiří Kokeš: Interakce enantiomerů vybraných aminokyselin s nanočásticemi ušlechtilých kovů

Škola: Církevní Gymnázium Německého Řádu

Obor: Fyzika

Školitelka: Karolína Šišková

Abstrakt:

Tato experimentální práce zahrnovala laboratorní přípravu nanočástic zlata (AuNPs) ve vodném roztoku. V dalším kroku byly připraveny vodné roztoky L-argininu (L-Arg) a D-argininu (D-Arg) v požadovaných koncentracích. Následně byl definovaně přidáván roztok L-/D-Arg k roztoku AuNPs. Interakce mezi enantiomery Arg a AuNPs byla studována pomocí několika experimentálních metod: ultrafialové-viditelné (UV-vis) spektroskopie, dynamického rozptylu světla (DLS), měření zeta potenciálu, Ramanovou spektroskopií (RS) s využitím excitační vlnové délky laseru 785 nm a 532 nm, Ramanovou optickou aktivitou (ROA) s využitím excitace 532 nm.

AuNPs vykazují povrchovou plasmonovou rezonanci (s maximem okolo 530 nm), což se využívá pro zesílení signálu molekul v jejich blízkém okolí. Zesilovaný signál může být Ramanův rozptyl, který vypovídá o vibračních stavech molekul. Hovoříme pak o povrchem zesíleném Ramanově rozptylu (SERS). Jak RS, tak SERS mohou sloužit k detekci a jednoznačnému určení molekul. Spektrum naměřené pomocí RS z roztoku pomůže tudíž určit, jaké molekuly v roztoku jsou přítomny a v jakém množství. V našem případě jsme se zaměřili na detekci enantiomerů Arg, u něhož jsme prokázali, že je ve vyšších koncentracích schopen interagovat s AuNPs a získali jsme SERS spektra Arg použitím excitace 785 nm.

L- a D-formy (enantiomery) aminokyselin i jiných látek lze rozlišit podle toho, jak stáčí rovinu polarizovaného světla, jinak mají stejný sumární chemický vzorec. U aminokyselin platí, že je přírodě hodněji zastoupena L- forma; nicméně i ta D- se vyskytuje, ale dost často bývá toxická. Proto je důležité se podívat na to, zda jsme schopni jednoznačně rozlišit D-, L-formy aminokyselin. Vhodným nástrojem by na to měla být povrchem zesílená Ramanova optická aktivita (SEROA). Ve spolupráci s dr. Kapitánem a dr. Hudecovou (Katedra optiky) jsme se pokusili změřit SEROA spektra našich systémů AuNPs s enantiomery Arg. Bohužel rozlišení D-/L-Arg interagujícího s AuNPs úspěšné nebylo.

Kateřina Korcová: Zlatá slza dávnověku: Chemická analýza jantaru z Evropy

Škola: Střední škola logistiky a chemie

Obor: Chemie

Školitel: Mgr. Vojtěch Zemek

Abstrakt:

Ve své práci se zabývám chemickou analýzou jantaru. Vzorky jantaru jsou odebrané z různých částí Evropy. K analýze využívám 2 hlavní přístroje a to ramanův a infračervený mikroskop. Získané výsledky porovnává průběžně s výsledky ostatních vědců, na které často odkazuji. V mé práci jde převážně o porovnání a získání informací o okolních vlivech, jenž mohly ovlivnit daný jantar a jeho strukturu či vlastnosti. Jedním z hlavních důvodů je též otázka jestli se jedná o baltský jantar nebo ne. Výsledky získané během této práce poslouží jako referenční hodnoty pro archeologické jantary. Moje práce může napomoci k většímu porozumění jantaru v budoucnosti.

Barbora Machová: Želvuška jako nový modelový organismus pro ekotoxikologii

Škola: Gymnázium Františka Palackého Valašské Meziříčí
Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí
Školitel: Mgr. Jiří Voller, Phd.

Abstrakt:

Želvušky jsou mikroorganismy extrémně odolné vůči různým fyzikálním stresorům. Jejich ochranné buněčné mechanismy by jim mohly umožnit i zvýšenou odolnost vůči toxickým chemikáliím, z nichž některé podobně jako fyzikální stresory indukují poškození DNA. Ve své práci jsem se zabývala odolností želvušek k toxickým solím kovů a dále zhodnocením využitelnosti želvušek jako modelového organismu pro ekotoxikologii. Želvušky (*Hypsibius exemplaris*) byly vystaveny 19 kovům ve 46 sloučeninách a pomocí automatické mikroskopie byla zjišťována akutní toxicita. Pro srovnání se standardním modelovým organismem bylo stejným látkám vystaveno také háďátko obecné (*Caenorhabditis elegans*). Pro analýzu mikroskopických snímků byla natrénována neuronová síť. Tu jsem také využila pro vyhodnocení experimentu, který u želvušek ověřoval vliv teploty na toxicitu čtyř vybraných kovů. Pro ověření čistoty použitých solí jsem využila chemicko-analytickou metodu ICP-MS. Pomocí té jsem také provedla pilotní experiment zkoumající průběh detoxikace želvušky v čase.

Eva Matýzková: Aromatické aminy v komerčních barvivech

Škola: Střední průmyslová škola chemická a gymnázium Brno, Vranovská, příspěvková organizace
Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí
Školitelé: Ing. Özge Edebali, Mgr. Simona Rozárka Jílková, PhD., Mgr. Hana Holubová

Abstrakt:

Aromatické aminy (AA) jsou organické sloučeniny využívané v průmyslu, zejména při výrobě barviv. Tyto látky jsou známé svými toxickými účinky a mohou být potenciálně karcinogenní. Představují tak potenciální riziko pro lidské zdraví i životní prostředí.

Původní motivací pro výběr tohoto tématu byl rostoucí trend fast fashion a s ním spojená masivní produkce levného textilu, kde by bylo dobré zvážit kvalitu a bezpečnost použitých barviv. Cílem této práce bylo zjistit, zda běžně prodávaná barviva na textil obsahují AA, a následně analyzovat přítomnost a kvantifikovat koncentrace těchto sloučenin ve vzorcích.

Pro analýzu vzorků barvené bavlny i samotných barev byla použita metoda vysokoúčinné kapalinové chromatografie s hmotnostní spektrometrií (HPLC-MS). Výsledky analýzy prokázaly, že ve zkoumaných vzorcích se vyskytovaly AA. Koncentrace jednotlivých sloučenin se lišily v závislosti na barvě a typu vzorku. Nejvyšší koncentrace byla zjištěna u anilinu, který se vyskytoval v koncentracích až 707 ng/g. Dalšími významnými AA byly např. Aniline Yellow nebo o-aminoazotoluen. Koncentrace ostatních AA byly nižší nebo nedetekovatelné. Ačkoli zjištěné koncentrace nepřekračují legislativní limity pro textilní výrobky (30 000 ng/g), nelze opomíjet riziko kumulativního působení těchto látek, jejich metabolizace na toxičtější formy nebo potenciální dlouhodobé dopady.

Závěrem lze říci, že výsledky potvrdily přítomnost AA v běžně dostupných komerčních barvivech. Svou prací bych ráda upozornila na potenciální zdravotní a environmentální rizika spojená s těmito látkami a rozšířila povědomí o této problematice.

Linda Melišíková: Fenotypová přeměna zvířecího oportunního patogenu *Streptococcus equi* ssp. *zooepidemicus*

Škola: Gymnázium, Polička, nábřeží Svobody 306

Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí

Školitelé: Ing. Zbyněk Černý, Ing. Matouš Čihák, RNDr. Marta Najbertová

Abstrakt:

Tato práce se zabývá fenotypovou přeměnou oportunní patogenní bakterie *Streptococcus equi* ssp. *zooepidemicus*, která je spojována s širokou škálou hnisavých infekcí a zánětů u obratlovců. Jedním z virulentních faktorů této bakterie je slizovitá vrstva na povrchu buňky tvořená kyselinou hyaluronovou, která funguje jako mimikry a chrání bakterii před imunitním systémem hostitele. Fenotyp, který produkuje slizovitou vrstvu, se nazývá mukoidní. Naopak fenotyp bez této vrstvy se nazývá nemukoidní. V této práci byla u vybraných kmenů ověřena přítomnost genového biosyntetického klastu *hasABC* pro syntézu kyseliny hyaluronové metodou PCR. Byly prozkoumány vlivy vnějších podmínek na změnu fenotypu mezi mukoidní a nemukoidní variantou a možnosti její stimulace změnou kultivačních podmínek. Bylo úspěšně dosaženo fenotypové přeměny změnou kultivačních podmínek. Tyto výsledky mohou být použity v dalším výzkumu mikrobiologické produkce kyseliny hyaluronové.

Anna Motlíková: Možné mechanismy biologického účinku nového komplexu platiny na buňky karcinomu pankreatu

Škola: Gymnázium Sokolov a Krajské vzdělávací centrum

Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí

Školitelka: Mgr. Jitka Prachařová, Ph.D.

Abstrakt:

Rakovina pankreatu je zákeřné nádorové onemocnění obvykle charakteristické pozdní diagnózou. Problémem tohoto onemocnění je také vysoká chemorezistence a radiorezistence nádorů. Z těchto důvodů se vědci snaží vynalézt potenciální léčivo, které by se na toto onemocnění jevílo účinněji než doposud užívaná cytostatika - př. cisplatina.

V rámci praktické části práce byla testována cytotoxická aktivita nového platičitého komplexu (1) nesoucího mimo jiné jako ligandy zbytky kyseliny benzoové a kyseliny 10-hydroxy-trans-2-decenové na buňky karcinomu pankreatu linie PANC-1. Pro srovnávací účely byly experimenty provedeny také s klinicky využívanou cisplatinou.

Bylo zjištěno, že Pt(IV) komplex vykazuje cca 2,7x vyšší aktivitu na uvedených buňkách ve srovnání s cisplatinou za použitých experimentálních podmínek. Jedná se tedy o slibnou látku pro další testování na pankreatických buňkách.

Dále byl teoreticky určen možný mechanismus účinku této látky, která by mohla působit prostřednictvím několika biologických cílů vzhledem k její struktuře. Navržen byl možný vliv na DNA, histonové deacetylázy a mitochondrie. V úvahu připadá i mechanismus kombinující tyto cíle. Návrhy bude nutné experimentálně ověřit.

V neposlední řadě byla v rámci praktické části práce připravena prezentace související s tématem této práce pro studenty dvou tříd gymnázia. Praktické demonstrace během prezentace byly provedeny za pomoci dvou modelů vytištěných na 3D tiskárně pro účely této prezentace. K ověření znalostí studentů byl poté vyplněn dotazník. Míra správných odpovědí v dotazníku byla 84 %, což svědčilo o pochopení dané problematiky studenty a udržení jejich pozornosti.

Ondřej Nevěřil: Dopad výbuchu sopky Hunga Tonga na stratosférické klima

Škola: Gymnázium Zábřeh
Obor: Vědy o Zemi
Školitel: RNDr. Michal Kozubek, Ph.D.

Abstrakt:

Tato práce se zabývá dopadem výbuchu tichomořské sopky Hunga Tonga na situaci ve stratosféře. K výbuchu této sopky, jež se nachází v oblasti jižního rovníku a mohla tak ovlivnit převážně jižní polokouli, došlo v lednu 2022. Následkem bylo vynesení značného množství materiálu do atmosféry. Hlavní složkou byla i voda v podobě vodní páry, u níž mohlo dojít i k překonání tropopauzy. Cílem práce je zjistit, zda k tomu skutečně došlo, jak tato událost ovlivnila vlhkost stratosféry a jakým způsobem se vodní pára ve stratosféře šířila. Zabývá se převážně dopadem tohoto výbuchu na množství ozonu ve vyšších vrstvách stratosféry, jelikož vodní pára může přispívat ke katalytické destrukci ozonu. Kromě přímého dopadu na ozónovou díru v okolí jižního pólu dále zkoumá teplotní vývoj stratosféry, neboť teplota je s ozonem úzce spjata. Porovnává výsledky z veřejně dostupných dat (re-analýza ERA5, satelitní pozorování MLS) během let 2022–2023 pomocí kódu napsaného v jazyce Python za účelem zjištění těchto změn.

Alžběta Novotná: Výzkum dvojitého beta rozpadu

Škola: Biskupské gymnázium Žďár nad Sázavou

Obor: Fyzika

Školitelka: Iva Burešová

Abstrakt:

V této práci se zabývám analýzou jaderného beta rozpadu se speciálním zaměřením na tzv. dvojitý beta rozpad. Hlavní náplní práce je provést výpočet dvojitého beta rozpadu jádra ^{48}Ca pomocí specifického modelu jaderné struktury Second Tamm-Dancoff Approximation (STDA) a numerického výpočetního modelu Runsh. Nejdříve poskytnu všeobecný úvod do fyziky atomových jader a krátce popíši základní typy jaderných rozpadů. Vzhledem k tomu, že atomová jádra jsou objekty mikrosvěta, pro jejich popis se používají zákonitosti kvantové mechaniky, kterou krátce představím. Poté se zaměřím na popis jednotlivých typů beta rozpadů. Pomocí výpočetního programu Runsh je mým cílem zjistit poločas rozpadu jádra ^{48}Ca v závislosti na parametru, který souvisí s interakcí mezi nukleony v jádře. Pokusím se navrhnout, jak lze předpovědi rozpadu zpřesnit a vysvětlit rozdílné teoretické a experimentální výsledky.

Text je zároveň psán jako populárně-naučná příručka pro širokou veřejnost tak, aby je do složité problematiky kvantové mechaniky a jaderné fyziky uvedl.

Lucie Ovčačíková: Studium možností využití diazoniových solí aktivovaných esteru pro cyklizaci peptidů

Škola: Gymnázium Olomouc - Hejčín

Obor: Chemie

Školitel: prof. RNDr. Jan Hlaváč

Abstrakt:

Uvedená středoškolská práce se zabývá studiem stability aromatických diazoniových solí a jejich využití pro tvorbu reaktivních intermediátů vhodných pro tvorbu smyček na proteinových řetězcích. Smyčkování či svazování proteinů je intenzivně studované téma v oblasti chemické biologie, kde výsledky pak nacházejí praktické uplatnění ve studiu buněčného metabolismu či patogeneze nejrozličnějších onemocnění, vývoje léčiv či jejich nosičů.

Jedna z možností, která bude pro nové způsoby smyčkování proteinů zkoumána, je využití derivátů kyseliny anthranilové resp. jejich diazoniových solí, které budou schopny reagovat selektivně s dvěma různými aminokyselinami v peptidovém řetězci. Smyslem práce je ověření možnosti využití této metody pro tvorbu proteinových smyček z pohledu reaktivity a selektivity.

Alexandra Pilchová: Aditiva v terciárně průmyslově zpracovaných potravinách a účinek tartrazinu na růst a životaschopnost kvasinkové kultury *Saccharomyces cerevisiae*

Škola: Gymnázium Třinec

Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí

Školitelka: Mgr. Martina Janků, Ph. D.

Abstrakt:

Teoretická část se zabývá terciárně průmyslově zpracovanými potravinami, klasifikací a charakteristikou přídatných látek neboli aditiv, dále vlivem těchto aditiv na lidské zdraví a možnosti substituce umělých aditiv těmi přírodními v potravinářském průmyslu. Konkrétněji jsem se v této práci zaměřila na přídatnou látku tartrazin (E102). Zmíněna je zde obecná charakteristika této chemické látky, její vliv na správné fungování lidského těla a způsoby využití tartrazinu v potravinářství.

Výzkumná část popisuje výsledky experimentální práce uskutečněné na pracovišti Katedry biochemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Sledován byl účinek tartrazinu E102 na modelový organismus *Saccharomyces cerevisiae*.

Součástí výzkumné části je také dotazník shromažďující informace o povědomí o terciárně průmyslově zpracovaných potravinách a aditivech. Poslední složkou této části práce jsou dotazníky zaslané vedoucímu národního referenčního pracoviště pro expozice chemické látky Státního zdravotního ústavu České republiky, RNDr. Mariánu Ruckému, Ph.D. a ředitelce spolku FÉR potravin, Ing. Haně Střítecké.

Karolína Pospíšilová: Studium obsahu vybraných iontů kovů v ekologicky a konvenčně pěstované zelenině

Škola: Mendelovo gymnázium Opava

Obor: Chemie

Školitel: Mgr. Martin Mucha, Ph.D.

Spoluautorka: Aneta Teplíková

Abstrakt:

Tato práce se zaměřuje na analýzu obsahu vybraných těžkých kovů (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) a minerálních prvků (Ca, Mg, Mn, Fe) v ekologicky a konvenčně pěstované zelenině za použití atomové absorpční spektrometrie. Výzkum zahrnoval sedm druhů zeleniny – špenát setý, povijnici batátovou, celer řapíkatý, kozlíček polní, křez tenkolistý, mrkev obecnou setou a lilek brambor.

Cílem práce bylo porovnat rozdíly v akumulaci těžkých kovů mezi ekologickým a konvenčním pěstováním. Zároveň se práce věnuje vlivu způsobu pěstování na koncentrace jednotlivých kovů a rozlišuje mezi schopností akumulace kovů v listové, kořenové a hlíznaté zelenině.

Výsledky ukazují, že listová zelenina, zejména špenát a rukola, má větší tendenci akumulovat těžké kovy, jako jsou kadmium, olovo a nikl, ve srovnání s kořenovou a hlíznatou zeleninou. Ekologicky pěstovaná zelenina vykazuje v některých případech vyšší koncentrace minerálních prvků, jako je železo a hořčík, avšak v případě těžkých kovů byly rozdíly mezi ekologickou a konvenční produkcí často malé a závislé na konkrétním druhu zeleniny.

Významným zjištěním je překročení zákonem stanovených limitů kadmia a olova u několika vzorků, což naznačuje potřebu důsledného sledování kontaminace půdy a volby lokality pro ekologické i konvenční zemědělství. Práce podtrhuje důležitost udržitelných zemědělských postupů a upozorňuje na nutnost dalšího výzkumu v oblasti vlivu způsobu pěstování na obsah rizikových látek v potravinách.

Tereza Potáčková: Stanovení vybraných rutinních biochemických parametrů v moči

Škola: Gymnázium Hranice
Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí
Školitel: MUDr. Norbert Cibiček

Abstrakt:

Ve své práci SOČ jsem se zaměřila na laboratorní vyšetření moči, které představuje jednu ze základních a nejrozšířenějších metod v rámci klinické diagnostiky. Analýza moči umožňuje rychlé zhodnocení zdravotního stavu pacienta a může odhalit široké spektrum patologických stavů již v rané fázi.

Hlavní náplní práce bylo měření vybraných rutinních biochemických ukazatelů, zejména hodnot pH, glukózy, bílkovin, erytrocytů a leukocytů, které hrají důležitou roli při diagnostice onemocnění močového ústrojí, ledvin a poruch metabolických procesů.

Praktická část byla realizována pomocí přístroje URI TEX, který umožňuje automatizované vyhodnocení diagnostických proužků Urine 10 a Urine 10 AC. Vyšetření byla prováděna na reálných vzorcích moči pacientů, což umožnilo přiblížit se skutečným podmínkám rutinní laboratorní praxe. Součástí práce bylo nejen samotné měření, ale také interpretace výsledků s ohledem na možné interference a faktory ovlivňující přesnost testů.

Cílem práce bylo porozumět principům těchto rutinních vyšetření, osvojit si jejich praktické provedení v prostředí primární péče a naučit se správně vyhodnotit výsledky v kontextu klinického obrazu pacienta. V průběhu zpracování jsem si rovněž uvědomila, jak významnou roli hraje prevence včasného záchytu onemocnění ještě před nástupem příznaků. Touto prací bych proto chtěla upozornit na důležitost pravidelných preventivních vyšetření, která mohou sehrát klíčovou úlohu v ochraně zdraví. Zvláštní pozornost byla věnována také výhodám a omezením použitých metod a významu moderních přístrojů pro rychlou a spolehlivou diagnostiku.

Práce tak propojuje teoretické znalosti s praktickou zkušeností a zdůrazňuje význam včasného záchytu patologických jevů prostřednictvím jednoduchých, ale efektivních laboratorních metod.

Ondřej Příbyl: Toxické kovy v řekách: Analýza šupin ryb jako indikátorů znečištění

Škola: EKO GYMNÁZIUM BRNO o. p. s.

Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí

Školitel: Mgr. Jan Kuta, Ph.D.

Abstrakt:

Tato studie se zaměřuje na využití šupin ryb jako indikátorů znečištění toxickými kovy v říčních ekosystémech. Toxické kovy, jako jsou například olovo, kadmium a rtuť, jsou často přítomny v říčních vodách v důsledku lidských aktivit a průmyslového znečištění. Analýza šupin ryb by mohla poskytnout vhodný nástroj k monitorování úrovně znečištění vodních cest a hodnocení ekologických rizik pro vodní život.

Cílem mé práce bylo analyzovat míru kontaminace řek Oslavy a Jihlavy těžkými kovy před a za výtoky z čistíren odpadních vod, nebo čistíren důlních vod pomocí šetrně získaného vzorkovacího materiálu (rybí šupiny).

Dalším cílem je prokázat souvislost naměřených koncentrací se stářím, délkou ryb a změnu koncentrací s tokem řeky. Všechny šupiny pocházejí od jednoho rybního druhu (jelec tloušť). Lov byl prováděn v okolí objektů ČOV a ČDV na lokalitách Oslavany, Náměšť nad Oslavou, Ivančice.

Vybrané těžké kovy (olovo, rtuť, měď, kadmium, arsen) byly analyzovány pomocí metody hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS). Obsahy koncentrace mědi (stanovené v rybích šupinách) roste po směru toku řeky Oslavy 0,51 µg/g (Náměšť, nad ČOV); < 0,71 µg/g (Náměšť, pod ČOV); < 0,89 µg/g (Oslavany, nad ČDV); < 0,99 µg/g (Oslavany, pod ČDV). U lokality Náměšť nad Oslavou s rostoucí délkou ryby klesal obsah koncentrace mědi v šupinách. V případě kadmia obsah koncentrace (stanovené v rybích šupinách) na úseku řeky v Náměšti nad Oslavou klesají po směru jejího toku. Řeka na tomto úseku není významně kontaminována kadmii. V případě lokality Náměšť nad Oslavou rostl obsah koncentrace kadmia v šupinách spolu s délkou a stářím ryb. Naopak na úseku řeky v Oslavanech obsah koncentrace kadmia vzrostl. Na tomto úseku dochází ke kontaminaci řeky kadmii. V případě olova vždy na úseku za čističkou došlo k nárůstu obsahu koncentrace, koncentrace se poté mírně zředila a za druhou čističkou opět došlo k jejímu nárůstu. 0,319 µg/g (Náměšť, nad ČOV); < 0,431 µg/g (Náměšť, pod ČOV); 0,305 µg/g (Oslavany, nad ČDV); < 0,730 µg/g

(Oslavany, pod ČDV). Na lokalitě Oslavany klesá obsah koncentrace olova spolu s rostoucí délkou a věkem ryb.

Vojtěch Příbyl: Ramanova spektroskopie

Škola: Gymnázium, Olomouc-Hejčín

Obor: Fyzika

Školitel: RNDr. Josef Kapitán Ph.D

Abstrakt:

Moje práce se zaměřuje na využití Ramanovy spektroskopie jako analytické metody pro identifikaci chemického složení vzorků i pro stanovení jejich teploty. Cílem bylo určit vazby přítomné v organických polymerech (PET, PP, PS) a zkoumat změny intenzit vibrací v oblastech Stokes i Antistokes se zvyšující teplotou.

V teoretické části je popsán princip Ramanova rozptylu, způsob kalkulace teploty a vysvětlení mechanismu, i ukázka spektrometru Univerzity Palackého v Olomouci, na kterém jsem prováděl své experimenty.

Experimentální část se zabývá rozбором naměřených spekter a následným zjištěním vazeb organických polymerů. Podařila se získat i spektra plastů v různých teplotách (20°C, 60°C, 80°C) a pozorovat změny intenzit. Na základě těchto změn bylo možné určit teplotu i pomocí uvedených vzorců v teorii.

V závěru jsou porovnány výsledky, které odpovídají dříve stanoveným předpovědím.

Ramanova spektroskopie se ukázala jako přesná metoda pro výzkum molekulární struktury látek i měření jejich teplot s velkým počtem výhod (např. velké množství experimentů bez jakéhokoli poškození vzorku, atd.)

David Rouzek: Syntéza komplexů 3d kovů, charakterizace a studie jejich vlastností

Škola: Střední průmyslová škola chemická a gymnázium, Brno-Husovice
Obor: Chemie
Školitel: prof. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

Abstrakt:

Cílem práce bylo připravit nové komplexy 3d kovů Co (II), Ni (II), Cu (II) a Zn (II), které by mohly najít uplatnění v celé řadě odvětví, jakými je lékařství (onkologie, stomatologie), průmyslová výroba (katalyzátory) anebo magnetochemie (monomolekulární magnety, kvantové počítače).

Dalším cílem práce bylo připravit nové objemné organické molekuly, které by představovaly multidentátní ligandy pro vázání 3d kovových iontů do komplexů.

V práci jsme dle literatury připravili (2-aminopropan-2-yl)fosfonovou kyselinu (H₂AIPA), která sloužila jako prekursor pro syntézu dvou nových multidentátních ligandů, tedy (2-{(E)-[(pyridin-2-yl)methyliden]amino}propan-2-yl)fosfonátu sodného (Na₂PyrA) a (2-{[(pyridin-2-yl)methyl]amino}propan-2-yl)fosfonové kyseliny (H₂HPyrA). S použitím nových dvou ligandů bylo připraveno 9 nových komplexů 3d kovů Co (II), Ni (II), Cu (II) a Zn (II). Komplexy byly podrobně charakterizovány pro získání přesné struktury, molekulové hmotnosti a krystalografických dat.

Tři vybrané komplexy 1, 6 a 7 byly podrobněji studovány, přesněji komplex 1 na magnetické vlastnosti a komplexy 6 a 7 byly využity jako molekulární prekursor pro syntézu nových katalyzátorů HPyCu-Na a HPyCu-K, na bázi Cu s obsahem P a alkalického kovu (Na⁺ a K⁺).

Terezie Růžičková: The Influence of Age on the Speed of Stabilization of Hearing Threshold Levels in Children with a Cochlear Implant

Škola: Gymnázium Matyáše Lercha, Brno
Obor: Biologie, ekologie a životní prostředí
Školitel: Ing. Jan Šíma

Abstrakt:

The presented SOČ thesis focuses on the analysis and statistical evaluation of data from paediatric patients who underwent cochlear implantation. The study aimed to compare the impact of the child's age at the time of cochlear implantation on the time it took for the hearing threshold to stabilize, i.e., the temporal stabilization.

First, a literature review focused on cochlear implants, cochlear implantation and audiological assessments. A practical step involved reviewing patient documentation, obtaining values from audiological tests (especially audiograms), and analysing the data provided by the Department of Paediatric Otorhinolaryngology at FN Brno.

The analysis results showed that the age at implantation significantly influences the speed of hearing threshold stabilization. Children implanted before 2.4 years exhibited a faster and more stable adaptation to the new auditory stimulus, while older children showed slower stabilization, and their results exhibited more significant variability. These findings suggest that early implantation leads to faster stabilization of the hearing threshold. In the statistical analysis, I applied data analysis methods that confirmed the effect of age on the speed of hearing threshold stabilization. This research provides valuable information for optimizing rehabilitation in children after cochlear implantation. It lays the foundation for further study in the field of cochlear implants and auditory perception rehabilitation in children.

(Předložená práce SOČ se zaměřuje na analýzu a statistický rozbor dat od dětských pacientů, u kterých proběhla kochleární implantace. Cílem práce bylo porovnat vliv věku dítěte při implantaci kochleárního implantátu na dobu, během níž došlo k ustálení sluchového prahu, tedy na časovou stabilizaci.

Nejprve byla provedena literární rešerše zaměřená na kochleární implantáty, kochleární implantaci a audiologická vyšetření. Praktickým krokem bylo

prozkoumání patientské dokumentace, získání hodnot z audiologických vyšetření (zejména audiogramů) a analýza těchto dat, která byla poskytnuta Klinikou dětské otorinolaryngologie FN Brno.

Výsledky analýzy ukázaly, že věk při implantaci má významný vliv na rychlost stabilizace sluchového prahu. Děti implantované do 2,4 let vykazovaly rychlejší a stabilnější adaptaci na nový sluchový stimul, zatímco u starších dětí byla stabilizace pomalejší a výsledky vykazovaly větší variabilitu. Tato zjištění naznačují, že včasná implantace vede k rychlejší stabilizaci sluchového prahu.

Ve statistickém rozboru jsem použila metody analýzy dat, které potvrdily vliv věku na rychlost stabilizace sluchového prahu. Tento výzkum přináší cenné informace pro optimalizaci rehabilitace dětí po kochleární implantaci a poskytuje základ pro další výzkum v oblasti kochleárních implantací a rehabilitace sluchového vnímání u dětí.)

Darina Saňáková: Příprava zlatých nanočástic pomocí aminokyselin

Škola: Gymnázium Uničov
Obor: Fyzika
Školitel: Mgr. Václav Prokůpek

Abstrakt:

Nanočástice zlata mají díky svým unikátním optickým vlastnostem široké využití v nanobiomedicíně, například jako kontrastní látky nebo při fototermální terapii. Jejich syntéza však často zahrnuje toxické chemikálie, které nejsou vhodné pro použití v biologickém prostředí, což vyžaduje jejich následné přečištění. Rychle se rozvíjející metody zelené syntézy nabízejí potenciálně bezpečnější alternativu.

Cílem této experimentální práce byla syntéza zlatých nanočástic pomocí vybraných aminokyselin a jejich charakterizace dostupnými analytickými metodami. Použity byly hlavně fenylalanin a histidin v různých poměrech, přičemž byly rovněž měněny koncentrace zlatého prekursoru a hydroxidu sodného. Nejefektivnější syntéza nanočástic byla pozorována při poměru 1:20 mezi prekurzorem zlata a hydroxidem sodným.

Výsledky podporují využití aminokyselin jako biologicky šetrných redukčních činidel pro syntézu zlatých nanočástic a přispívají k rozvoji udržitelných metod v oblasti nanomateriálů.

Ondřej Skála: EN: Quantum Mechanics on an Oil Surface, CZ: Kvantová mechanika na hladině oleje

Škola: Gymnázium Ostrava-Zábřeh, Volgogradská 6a

Obor: Fyzika

Školitel:

Abstrakt:

EN: Quantum mechanics is one of the most successful and precise theories in the history of physics, describing the world at the smallest scales. Despite being the foundation of modern physics, its predictions often contradict our everyday experience. Phenomena like quantum tunneling, energy quantization, and wave-particle duality are unimaginable in the classical world. Human intuition falls apart when faced with these phenomena.

However, there are systems that show surprising parallels to quantum phenomena and can offer a more intuitive perspective on the otherwise abstract world of quantum mechanics. One such system is the phenomenon of "walking droplets," discovered by Yves Couder and his team in 2005. In this system, a droplet of a viscous fluid bounces on a vibrating bath of the same fluid, creating waves that it continuously interacts with. This interaction between the droplet and the wave field it generates forms an analogue of the de Broglie wave, as described by the pilot wave theory.

In my presentation, I aim to introduce this fascinating phenomenon and share my experimental results. So far, I have focused on the conditions required for the formation of stable droplets and their behavior in circular confinement – a cavity. My goal is to demonstrate how this classical system can exhibit surprisingly quantum-like behavior, offering a non-traditional perspective on quantum mechanics.

CZ: Kvantová mechanika je jednou z nejúspěšnějších a nejpresnějších teorií v historii fyziky, která popisuje svět na nejmenších škálách. Přestože je základem moderní fyziky, její předpovědi jsou často v rozporu s naší každodenní zkušeností. Jevy jako kvantové tunelování, kvantování energie nebo vlnově-částicový dualismus jsou v klasickém světě v podstatě nepředstavitelné. Lidská intuice přestává při těchto jevech fungovat.

Přesto však existují systémy, které vykazují překvapivé paralely s kvantovými jevy a mohou nabídnout intuitivnější pohled na jinak těžko představitelný svět kvantové mechaniky. Jedním z takových systémů je jev „chodících kapek“, objevený Yvesem Couderem a jeho týmem v roce 2005. V tomto systému kapka viskózní kapaliny poskakuje na rozkmitávané hladině stejné kapaliny a její pohyb je neoddělitelně spojen s vlnami, které sama při odrazu vytváří. Tato vzájemná interakce mezi kapkou a vlnovým polem, které kapka generuje, představuje hmotnou analogii de Broglieho vlny, jak ji popisuje teorie pilotní vlny.

Ve svém příspěvku bych rád divákům přiblížil tento fascinující jev a představil své dosavadní experimentální výsledky. Doposud jsem se zabýval podmínkami potřebnými pro vznik stabilní kapky a její chování v kruhovém omezení – kavitě. Mým cílem je ukázat, jak tento klasický systém může nabídnout překvapivě kvantově podobné chování a přiblížit tak kvantovou mechaniku z netradiční perspektivy.

Michal Ševčík: Nová voltametrická metoda pro stanovení fungicidu folpetu

Škola: Gymnázium, Karviná, příspěvková organizace

Obor: Chemie

Školitelka: Ing. Lenka Janíková, Ph.D. (Univerzita Pardubice)

Abstrakt:

Folpet je rozšířený fungicid, který se již od 50. let 20. století využívá pro ochranu okrasných rostlin i zemědělských plodin před širokým spektrem plísňových patogenů. Nejsou známy signifikantní příklady rezistence plísní vůči folpetu, proto se od jeho využívání neustupuje ani v současnosti. Dostupné metody pro stanovení folpetu jsou buď instrumentálně náročné (vysokoúčinná kapalinová chromatografie s UV detekcí) nebo mají nižší mez detekce (IR spektrometrie s Fourierovou transformací). V literatuře lze dohledat dvě polarografické metody stanovení folpetu ve vodném prostředí. Od využívání rtuťových elektrodových materiálů se s přijetím myšlenek zelené analytické chemie ustupuje. Navrhovaná metoda využívá redukce folpetu na pracovní elektrodě ze skelného uhlíku v prostředí bezvodého základního elektrolytu, konkrétně v dimethylformamidu s přídavkem chloristanu lithného jako vodivé složky, kde řešený analyt poskytuje tři redukční signály. Řídícím elektrodovým dějem je difuze. Metoda diferenčně-pulzní voltametrie s optimalizovanými parametry (rychlost polarizace, amplituda pulzu, čas modulace) poskytovala opakovatelné výsledky jak z měření (RSD z 20 měření 1,8 %), tak ze stanovení metodou standardního přídavku (RSD z 5 stanovení 2,13 %). Mez detekce byla vypočtena na 0,799 μM a mez kvantifikace na 2,662 μM . Z provedené interferenční studie vyplynulo, že signál folpetu je ve větší míře ovlivněn pouze jeho strukturním analogem captanem a kontroverzním herbicidem glyfosátem. Problematické výsledky přinesla analýza reálného vzorku (přípravek FOLPAN 80 WG), kdy bylo dosaženo RSD ze 4 stanovení 12,71 %. Pro srovnání byl též přípravek analyzován též na vysokoúčinné kapalinové chromatografii s detekcí diodového pole, kdy bylo dosaženo z 5 stanovení RSD 1,45 %. Metoda je dostatečně senzitivní a specifická, poskytuje opakovatelné výsledky. Aplikovatelnost metody může být omezena složitou maticí vzorku.

Matej Šuška: Transformácia bioetanolu na užitočné chemikálie

Škola: Gymnázium Hlinská 29, Žilina, Slovensko

Obor: Chemie

Školiteľ: Ing. Blažej Horváth, Ph.D.

Spoluautor: Tomáš Goralka

Abstrakt:

Trend spotreby ropy v našej spoločnosti nám ukazuje, že je nevyhnutné hľadať možnosti, ktorými vieme získavať potrebné suroviny, ktorých pôvod bude iný ako ropný.

Svetový dopyt po základných chemických surovinách bude pri znižujúcich sa zásobách ropy rásť, a preto je vhodné skúmať možnosti transformácie látok, ktoré vieme získať z alternatívnych zdrojov, pričom najväčší záujem je o štruktúrne zložitejšie látky, ktorých hodnota je vyššia ako hodnota surovín vstupujúcich na spracovanie.

Rastúci energetický dopyt a zvyšujúce sa obavy o zabezpečenie zásob ropy, v spojení s cieľom znížiť emisie skleníkových plynov, vedú aj Európsku úniu k cieľu postupne nahradiť produkciu z ropy produkciou z obnoviteľných zdrojov.

Populárnym alternatívnym neropným zdrojom je biomasa a produkty jej spracovania, pričom jedným z významných produktov spracovania je etanol, ktorý je ožné považovať za surovinu získanú ekologickou cestou – bioetanol.

Kým konverzia rôznych prírodných materiálov na etanol je vo veľkej miere dobre preskúmaná a opísaná, my sme sa v našej práci zamerali na transformáciu bioetanolu ďalej na látky, ktoré nachádzajú využitie v mnohých oblastiach nielen technickej chémie pri výrobe materiálov pre každodenné použitie (najmä na acetaldehyd a butadién, ale i etylén a propylén).

Populárnymi katalyzátormi pre transformáciu bioetanolu sú katalyzátory, ktoré z chemického hľadiska predstavujú zmesi oxidu kremičitého s oxidom horečnatým, prípadne iným oxidom, typicky oxidom prechodného kovu.

My sme sa v práci zamerali na použitie oxidu kremičitého s oxidom horečnatým, resp. oxidom zirkoničitým ako katalyzátorov, pričom sme porovnávali rôzne spôsoby prípravy katalyzátorov. Ide o katalyzátory, ktorých príprava je výhodná nielen z hľadiska ekonomickej stránky, ale aj z hľadiska časovej náročnosti i zložitosti prípravy, čo zvyšuje pravdepodobnosť implementácie do praxe.

Štěpán Vacula: Využití laserové technologie v lékařství

Škola: Arcibiskupské gymnázium v Kroměříži

Obor: Fyzika

Školitelka: RNDr. Hana Chmelíčková

Abstrakt:

Tato práce se zabývá využitím laserové technologie v lékařství, a to jak z hlediska teoretického, tak praktického. Laserové přístroje se staly běžnou součástí moderní medicíny díky své schopnosti přesně cílit, řezat, tvarovat a stimulovat biologické tkáně bez přímého kontaktu. Práce nejprve popisuje základní principy fungování laseru, jeho historii, typy laserů a fyzikální vlastnosti, které umožňují jejich specifické použití v různých lékařských oborech. Zvláštní pozornost je věnována rozdělení laserů podle výkonu, vlnové délky a typu aktivního prostředí. V teoretické části jsou popsány konkrétní příklady lékařských aplikací – od chirurgických zákroků a dermatologie až po oftalmologii či onkologii.

V experimentální části bylo cílem ověřit vliv laserového záření na různé materiály, včetně biologického vzorku. Pomocí pevnolátkového laseru LASAG KLS 246-102 s vlnovou délkou 1064 nm byly vytvořeny otvory do vzorků z oxidu hlinitého, polykrystalického křemíku a zvířecí kosti. Výsledné otvory byly analyzovány pomocí digitálního mikroskopu KEYENCE VHX-7100, který umožnil přesné měření průměrů a posouzení kvality opracování.

Výsledky ukázaly, že každý materiál reaguje odlišně. U oxidu hlinitého došlo k vytvoření otvorů až při vyšších hodnotách energie a často se objevovala tavenina. Polykrystalický křemík vykazoval mikropřaskliny, ale celkově měl stabilní průměry otvorů. Zvířecí kost absorbovala energii bez výrazného spálení a výsledné otvory byly pravidelné. Tyto poznatky ukazují potenciál laserových technologií i pro aplikace na biologických tkáních. Práce tak přináší nejen přehled využití laseru v lékařství, ale i vlastní experimentální ověření jeho účinků na různé materiály.

Matyáš Volejník: Analýza vybraných polyfenolických látek obsažených v pivě a jejich účinek na vlastnosti piva

Škola: Arcibiskupské gymnázium v Kroměříži

Obor: Chemie

Školitelka: Petra Krejčí

Abstrakt:

Práce se zabývá studiem obsahu vybraných polyfenolických látek, konkrétně Kyselina kávová, Kaempferol, Xanthohumol, Katechin, Quercetin a Kyselina salicylová, s cílem zjistit jejich přítomnost v pivě. Ke studiu bylo vybráno 22 vzorků různých piv, českých i zahraničních, z nichž nejzajímavější byly Klášter, Zubr Grand 11, Dašice světlé, Arant Ászok, Münechener dunkel, Slavkov 12 a Bia Saigon Premium. Dosažené výsledky byly dále diskutovány v kontextu vlivu na vlastnosti jednotlivých piv.

Polyfenolické látky přítomné v pivu patří mezi sekundární metabolity rostlinného původu a vykazují řadu biologicky aktivních vlastností. Mezi tyto sloučeniny patří například flavonoidy, fenolické kyseliny či specifické chmelové deriváty. Kaempferol, quercetin a katechin se řadí mezi flavonoidy – konkrétně do skupin flavonolů a flavanolů, které jsou známé svými antioxidačními účinky. Xanthohumol, jako typický zástupce prenylovaných chalconů, je přítomen výhradně v chmelu a představuje významnou látku z hlediska biologické aktivity piva. Kyselina kávová a kyselina salicylová se řadí mezi fenolické kyseliny, které rovněž přispívají k antioxidačnímu potenciálu piva a mohou ovlivňovat jeho senzorické vlastnosti. Tyto látky se podílejí nejen na výsledném chuťovém profilu piva, ale také na jeho stabilitě, barvě a případně i zdravotních benefitech spojených s konzumací piva v přiměřeném množství. Jejich přítomnost je dána jak použitými surovinami, tak technologickými procesy během výroby.

Připravené extrakty ze studovaných vzorků byly analyzovány metodo HPLC/MS a stanovené obsahy byly porovnány. Obsahy jednotlivých polyfenolických látek se měnili v různých vzorcích a podle toho se měnili i vlastnosti. Například kyselina kávová slouží k tvorbě tmavší barvy piva a zároveň dotváří větší hloubku chuti. Kaempferol se zasazuje o spíše žlutý tón a mírně hořkou chuť, Quercetin je výrazně svíravý a dodává až naoranžovělou barvu, Katechin má naopak trpkou chuť a na barvu nepůsobí vůbec, Xanthohumol tvoří většinu hořkosti piva a dodává žlutý nádech, Kyselina salicylová slouží spíše jako ochrana před mikrobiální infekcí.

