

TÉMAKIÍRÁSOK

2023-2024. tanév I. félévére
Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

Szakdolgozat és Diplomamunka

Témavezetők: Dr. Baranyai Edina és Ragyák Ágota Zsófia

1. Különböző fajtamézek szerves komponenseinek vizsgálata FTIR-ATR technikával

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc, biomérnök MSc – 1 fő

2. Veszélyeshulladék égetőből származó égetési maradék elemanalitikai vizsgálata

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc – 1 fő

Témavezetők: Dr. Baranyai Edina és Dr. Sajtos Zsófi

1. Környezettanulmány készítése biotikus és abiotikus indikátorok alkalmazásával

kémia BSc, vegyészmérnök BSc – 2 fő, van rá jelentkező

2. TCE elemek (*Technology-Critical Elements*) vizsgálata mézekben

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc, 1 fő

Témavezető: Prof. Dr. Buglyó Péter

Új, ambidentát (N,N) és (O,O) donoratomú ligandumok szintézise és fémionmegkötő sajátságaik

vegyész MSc – 1 fő, van rá jelentkező

Témavezetők: Dr. Erdődiné Prof. Dr. Kövér Katalin és Farkas László Bence

Szénhidrát-fehérje (lektin) kölcsönhatás vizsgálata NMR spektroszkópiával

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc

A biokémiai folyamatokban nagy jelentősége van a fehérjéknek kismolekulákkal való kölcsönhatásának (pl. jelátvitel, molekuláris felismerés). NMR-spektroszkópiás módszerek segítségével megmutatható, hogy a ligandum, illetve a fehérje mely csoportjai/atomjai vesznek részt a kötődésben, milyen a kötött állapotú ligandum/komplex térszerkezete, valamint jellemezhetjük a kölcsönhatás erősségét és specifikus/nem-specifikus jellegét.

A szénhidrát-fehérje komplexek szerkezetfelderítésére telítésátvitelen és/vagy relaxáción alapuló NMR technikákat alkalmazunk, illetve azokat szükség szerint továbbfejlesztjük. A fehérjék kötőrégiójának feltérképezésére a ^{15}N -izotóppal jelölt mintát ligandummal titráljuk, és 2D ^{15}N - ^1H korrelációs térképen követjük a változást. A kapott eredmények alapján szerkezet-hatás összefüggések elemzését végezzük el. Membránfehérjék (receptorok, mint pl. opioid, mentol) kis molekulákkal való kölcsönhatásainak élő sejt körülmények közötti vizsgálatára módszert fejlesztünk, illetve optimalizálunk.

Témavezető: Fejesné Dr. Dávid Ágnes

1. A szülők természettudományos attitűdjeinek és ismereteinek hatása adott tanulócsoportok áltudományokkal kapcsolatos ismereteire

kémia tanár – 1 fő, van rá jelentkező

A dolgozat keretében megvizsgáljuk, hogy különböző korú tanulócsoportok esetében mennyire meghatározó a szülői generáció hatása az áltudományok befogadására való fogékonyság szempontjából. Kíváncsiak vagyunk arra is, hogy a kémiai tudományokban jártasabb tanulócsoportok (például egyetemi hallgatók) családjában kritikusabbak-e az áltudományos tanokkal kapcsolatban. Munkánk során a 7-27 éves korcsoportban is tervezünk vizsgálatokat folytatni.

2. A vegyész/kémiatudomány és a STEM területek fogalmi körének vizsgálata különböző korú tanulócsoportok esetében

kémia tanár – 1 fő, van rá jelentkező

Mára nyilvánvalóvá vált, hogy a STEM (Science + Technology + Engineering + Mathematics) területek oktatására és ezen ismereti területekkel kapcsolatos minél korábbi motivációra nem csak az adott tudományterületeken, hanem társadalmi szinten is nagy szükség van. A dolgozat keretében megvizsgáljuk, hogy különböző korú tanulócsoportok esetében hogyan fejlődik, bővül vagy változik a STEM és a kémiatudományhoz (vegyészi, vegyészmérnöki, kémiatanári, kutatói munkához) kapcsolódó fogalomegyüttes.

Témavezetők: Dr. Forgács Attila és Dr. Kalmár József

Pórusos anyagok hidratációs mechanizmusának vizsgálata

kémia BSc – 1 fő

Pórusos anyagok hidratációjának vizsgálata NMR módszerekkel
Szerkezeti változások felderítése hidratáció hatására különböző víztartalmaknál.
Hidratációs mechanizmusok felállítása.

Témavezető: Prof. Dr. Gáspár Attila

1. Mikrofluidikai csipek kapcsolása CE-ESI/MS tömegspektrométerrel

kémia BSc, vegyészmérnök BSc

2. Intakt fehérjék vizsgálatára alkalmas CE-ESI/MS módszer fejlesztése

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc

Témavezetők: Prof. Dr. Gáspár Attila és Szabó Dávid Ruben

1. Mikrofluidikai enzimreaktorok kifejlesztése CE-MS elemzésekhez

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc

2. Monoklonális antitestek elemzése ESI-MS módszerrel

vegyész MSc, vegyészmérnök MSc

3. Vékonyrétegkromatográfia on-line kapcsolása tömegspektrometriával

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc

Témavezető: Dr. Kállay Csilla

1. Szalán típusú vegyületek kölcsönhatása átmenetifémionokkal

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc, gyógyszerész, 1 fő

A szalán típusú vegyületek vizes oldatban számos fémionnal stabilis komplexet képeznek. Az így kialakuló komplexek több területen is jelentőséggel bírnak:

- visszaszoríthatják a peptidek fémionkatalizált oxidációját, ezzel akadályozva különböző betegségek kialakulását vagy a sejtek öregedését
- homogén katalizátorként alkalmazhatóak (C-C keresztkapcsolás, hidrogénezés, Henry-reakció)

A kutatómunka magába foglalja a szalán típusú vegyületek és fémkomplexeik (pl. Cu(II), Zn(II), Mn(II), Pd(II)) oldategyensúlyi vizsgálatát (pH-potenciometria, UV-Vis, ¹H-NMR), és annak tanulmányozását, hogy a Cu(II)-szalán komplexek hogyan befolyásolják különböző oligopeptidek fémionkatalizált oxidációját.

2. A szalán és szalén típusú vegyületek tulajdonságai és alkalmazási lehetőségeik (Irodalmi feldolgozás)

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc – 1 fő

Témavezetők: Dr. Lázár István és Szabó Hanna Judit

1. Fém nanorészecskéket tartalmazó alumina aerogélek előállítása és vizsgálata

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc – 1 fő, van rá jelentkező

Az alumina aerogélek nagy fajlagos felületűek és porozitásúak, valamint a szilika aerogéleknél jobb termikus stabilitásúak. Ezen előnyös tulajdonságoknak köszönhetően az alumina kiválóan alkalmazható lehet katalizátorok, például fém nanorészecskék hordozójaként. A nanorészecskék számos kémiai reakcióban vesznek részt katalizátorként. A kutatás során kitűzött cél a korábban szerzett tapasztalatok felhasználásával a megfelelő nanorészecskék szintézise, majd immobilizálása alumina aerogélekben, majd pedig a katalitikus aktivitás megőrződésének kísérleti vizsgálata.

2. Fotokatalitikus aktivitású aerogélek előállítása és vizsgálata

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc – 1 fő, van rá jelentkező

A fotokémiai katalizátorok egyre nagyobb figyelmet kapnak a zöld kémiában és a vízkezelésben való lehetséges alkalmazások miatt. A gyakorlatban számos fotokatalitikus tulajdonságú oxidot használnak szerves szennyezőanyagok, festékek lebontására. A kutatás során a korábbi tapasztalatok felhasználásával félvezető oxidot és fémes nanorészecskéket egyaránt tartalmazó aerogélek, például szilika aerogélek szintézisének kidolgozását tűztük ki célul. Az előállított aerogélek kémiai és fotokatalitikus alkalmazhatóságát megfelelően megválasztott modellvegyületek, majd pedig szimulált környezeti minták segítségével vizsgáljuk.

Témavezető: Nagy Cynthia Nóra

Fehérjék eltérő módon történő emésztését követően kapott CE-MS eredmények összehasonlítása

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc

Témavezetők: Nagy Cynthia Nóra és Prof. Dr. Gáspár Attila

Kis méretű peptidok on-line dúsítása kapilláris elektroforetikus elválasztásokhoz

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc

Témavezető: Pokoraczkiné Dr. András Melinda

1. Mono-, di- és oligoszacharidok meghatározása kapilláris elektroforézissel fluoreszcens detektálás alkalmazásával

kémia BSc, vegyészmérnök BSc

2. Lineáris poliakrilamiddal borított kapillárisok előállítása fehérjék kapilláris zónaelektroforetikus elemzéséhez

vegyészmérnök BSc – van rá jelentkező

3. Cukrok meghatározása kapilláris elektroforézissel

kémia BSc, vegyészmérnök BSc

Témavezetők: Pokoraczkiné Dr. András Melinda és Prof. Dr. Gáspár Attila

Inzulin deamidációs formáinak vizsgálata kapilláris zónaelektroforézissel

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc

Témavezetők: Ragyák Ágota Zsófia és Dr. Sajtos Zsófi

Mintaelőkészítési módszer optimalizálása környezeti minták elemanalitkai vizsgálatához

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc – 1 fő

Témavezetők: Prof. Dr. Várnagy Katalin és Sándor Balázs

Tubulin fragmensek fémkomplexeinek vizsgálata

vegyész MSc – 1 fő, van rá jelentkező

Témavezető: Prof. Dr. Várnagy Katalin

1. A treonin hatása a tau fehérje fragmenseinek komplexképző sajátosságaira

vegyész MSc – 2 fő, van rá jelentkező

2. A tau(320-330) fragmensének és mutánsainak komplexképző sajátosságai

vegyész MSc – 1 fő, van rá jelentkező

A jelenleg gyógyíthatatlan neurodegeneratív betegségek (pl. Alzheimer-kór és prion betegségek) rendkívül komoly egészségügyi és társadalmi problémát jelentek világszerte. Általánosan elfogadottnak tekinthető, hogy egyes fémionok fontos szerepet játszanak ezen megbetegedések kialakulásában és lefolyásában.

A betegségekben szerepet játszó fehérjék és fragmenseik koordinációs képességét és fémionszelektivitását elsősorban a molekulában jelenlevő hisztidin és cisztein aminosavak száma és helyzete határozza meg. Így a vizsgálatok célkitűzése annak megállapítása, hogy a peptidok koordinációs képessége és fémkomplexeik stabilitása, szerkezete és redoxi tulajdonságai hogyan szabályozhatók a peptidszekvencián keresztül. Jelenleg ezen a témán belül a tau és tubulin fehérje fragmenseinek vizsgálata folyik.

A fő vizsgálati módszerek a pH-potenciometria, UV-Vis és CD-spektroszkópia, illetve a ciklikus voltammetria. Az elméleti háttér megértése elsősorban a koordinációs kémia és az oldategyensúlyi analitikai kémia alapjainak ismeretét követeli meg.

Témavezető: Dr. Varga Tamás, **belső konzulens: Dr. Sajtos Zsófi**

Növényi rügyek radiokarbon vizsgálata, avagy miből lesz a levél fotoszintézis hiányában

kémia BSc, vegyészmérnök BSc, biomérnök BSc, vegyész MSc, vegyészmérnök MSc, biomérnök MSc – 1 fő

A Tyúk és tojás kérdésének analógiájára felvetülhet a kérdésünk, hogy miből lesz a levél fotoszintézis hiányában, tavaszal, amikor még a növénynek nincsenek fotoszintetizáló levelei, milyen raktározott anyagból növeszti a fa a korai virágokat, leveleket és rügyeket. Ennek a kérdésnek a megválaszolására az izotópanalitika egy módszerét, a modern mintákra is tökéletesen alkalmazható radiokarbon kormeghatározást kívánjuk a kutatásban használni. A 2023 márciusában gyűjtött rügyminták izotópanalitikai vizsgálatait a fizikai és kémiai preparálása után gyorsítós tömegspektrométerrel vizsgáljuk az Atommagkutató Intézetben megtalálható legkorszerűbb műszerekkel. Az alkalmazott műszerrel lehetőség nyílik a minták $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ izotóparányának gyors és pontos mérésére, amelyből következtetni lehet a rügyek széntartalmának korára, tehát a növényben raktározott anyagok korára.

(A munka külső helyszínhez kötött: Atommagkutató Intézet, Nemzetközi Radiokarbon AMS Kompetencia és Képzési (INTERACT) Központ Debrecen)