

OLÁH GYÖRGY DOKTORI ISKOLA TANTÁRGYAK TEMATIKÁJA

ALKALMAZOTT BIOTECHNOLÓGIA ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TANSZÉK

Bioreakciók mérnöki tárgyalása I-II (Tárgykód: BMEVEMBDF1A- BMEVEMBDF1B)

Tárgyfelelős: Németh Áron / Tardy Gábor

I. A biomérnöki gyakorlatban alkalmazott műveletek és folyamatok megismerése, ezek kvantitatív összefüggéseinek magasabb szintű feltárása, alkotó felhasználásuk képességének tovább fejlesztése.

II. A tantárgy célja a környezetvédelmi biotechnológiai műveletek és folyamatok alaposabb megismerése, fókuszba helyezve a szennyezéseliminációt és a bioenergia termelést. A tantárgy részét képezi a szennyvíztisztítási biotechnológiák szervesanyag, nitrogén és foszfor eltávolításának részletes áttekintése. A tantárgyban továbbá betekintést kap a hallgató a biomassza hasznosítás, anaerob technológiák és a biogáz termelés témaköreibe.

DNS hibajavítás (Tárgykód: BMEVEMBDM03)

Tárgyfelelős: Vértessy Beáta

A tárgy alapvető célja az élő szervezetek egyik legösszetettebb funkciójáért, a genetikai anyag továbbörökítéséért felelős rendszer bemutatása. A téma sok szempontból tart számot nagy érdeklődésre. Gyógyszerfejlesztési szempontból kiemelendő, hogy a rákterápiás szerek jelentős része, valamint sok antibiotikum működése is ezen rendszer megzavarására épül. Biotechnológiai szempontból a téma talán legizgalmasabb aspektusa a CRISPR, mely néhány év alatt nőtte ki magát napjaink legnagyobb potenciállal bíró genomszerkesztési módszerévé. Aktualitását jól mutatja, hogy 2020-ban kémiai Nobel díjjal jutalmazták a technológia kidolgozóit.

A téma aktualitását szem előtt tartva, friss irodalmi forrásokat felhasználva felépített anyag alapján tekintjük át a DNS megkettőződésében és javításában résztvevő fehérjék és fehérjekomplexek szerkezetét és tulajdonságait. Emellett kitérünk a folyamatokat lehetővé tevő szerkezeti sajátosságokra és mechanizmusokra, külön érintve a prokariótákban és eukariótákban működő útvonalakat. A taglalás során a biomolekulák szerkezetén, valamint a molekuláris kölcsönhatások mélyebb értelmezésén keresztül fogjuk ismertetni a komplexebb folyamatokat, és azok szabályozását. Ezzel az egyedi megközelítéssel az célunk, hogy hidat képezzünk a biomérnökök, valamint a vegyész-, és gyógyszervegyészmérnökök érdeklődési körei között. Emellett a kurzus során nagy hangsúlyt kapnak a megállapítások tesztelésére szolgáló kísérletes technikák. Ezek az alapvető ismeretekre építő tesztek a legmodernebb mérési módszerekig terjednek.

A tárgy elvégzésével mind a vegyész, és gyógyszervegyészmérnök, mind a biomérnök hallgatók értékes interdiszciplináris tudásanyaggal lehetnek gazdagabbak, mely elsajátítása a tematikán túlmutató kutatói szemléletmód kialakulását is segíti.

Élelmiszerbiokémia I-II (Tárgykód: BMEVEMBDF2A- BMEVEMBDF2B)

Tárgyfelelős: Gergely Szilveszter

Az élelmiszerekben található természetes és nem természetes komponensek rendszerezett megismerése, az élő szervezetekben zajló, a táplálkozással összefüggő kémiai, biokémiai, mikrobiológiai és kolloidkémiai folyamatok és azok összefüggéseinek megismertetése.

Korszerű élelmiszervizsgálati módszerek II (Tárgykód: BMEVEMBDM04)

Tárgyfelelős: Tömösközi Sándor

A tantárgy célja a megfelelő előképzettséggel (biokémia, analitikai kémia, élelmiszerkémia és táplálkozásban,) rendelkező hallgatók megismertetése az élelmiszervizsgálatok céljával, alapelveivel, a klasszikus és korszerű, műszeres vizsgálati technikákkal. További cél a makro- és mikro-összetevők, élelmiszerszennyezők meghatározásával kapcsolatos módszertani, módszerválasztási kérdések, valamint a vizsgálati eredmények feldolgozásához kötődő komplex értékelési feladatok megismerése, megvitatása különös tekintettel az élelmiszerminőségi, -egészségügyi és -biztonsági előírásokra, teendőkre. Foglalkozunk az élelmiszerminőséget pozitívan vagy negatívan befolyásoló biológiai hatású (pl. enzimek, biogén aminok, antioxidánsok), antinutritív (pl. inhibitorok), vagy éppen toxikus anyagok (pl. toxinok) vizsgálatával, A tárgy bemutatja a biokémiai, illetve molekuláris biológiai elveken alapuló, modern vizsgálati technikák elméleti hátterét és alkalmazási lehetőségeit. Áttekintjük az automatikus- és gyorsvizsgálati módszerek alapjait, alkalmazási területeit. Összefoglaljuk egyes iparágak jellemző analitikai feladatait, és az adott szakterülethez kötődő speciális vizsgálati technikákat. Kitérünk az analitikai módszer-érvényesítés, az eredmény minőségbiztosítás és a laboratóriumi irányítási rendszerépítés legfontosabb elemeinek tárgyalására. A tárgy keretében az élelmiszerellenőrzés hazai és nemzetközi rendszerére, jelentőségére, az élelmiszeranalitikus felelősségére is kitérünk. A tárgy speciális módszertani területekre is kiterjedő, egyedi témájú projektfeladat megvalósításával is kiegészíthető.

Mikrobiális és enzimikus rendszerek kinetikája (Tárgykód: BMEVEMBDM01)

Tárgyfelelős: Németh Áron

Mikroorganizmusok és enzimek által végzett bioreakciók kivitelezésének, matematikai modellezésének, mérésének illetve nyomkövetésének bemutatása, irodalmazása, összefoglalása van a tárgy fókuszában, kitekintve a hallgatók saját kutatási témájával kapcsolatos lehetőségekre és megoldásokra.

Talaj, mint környezeti elem (Tárgykód: BMEVEMBDM07)

Tárgyfelelős: Molnár Mónika

A talaj, mint részlegesen megújuló és megújítható környezeti elem, a Föld legkülső szilárd burka. Talajnak tekintjük mindazt, ami a felszín és a talajképző kőzet között terül el. Alapvető tulajdonsága a termékenység, vagyis az, hogy életteret biztosít elsősorban a növényeknek, de életteret nyújt az állatvilágnak és magának az embernek is. A talajtan más tudományterületekkel szoros kapcsolatban áll, ugyanakkor önmaga is tovább osztható.

A tantárgy célja ismeretanyagot szolgáltatni a talaj élő és élettelen alrendszeréről, az azokban lezajló folyamatokról, kitérve azok agronómiai és környezetvédelmi jelentőségeire. A tananyag része a talajdegradáció és talajromlás bemutatása valamint a talajjavítási módszertanok ismertetése a legújabb technológiák figyelembe vételével. A magyarországi főbb talajtípusokról és azok tulajdonságairól is átfogó képet szolgáltat a tananyag a hallgatók számára.

FIZIKAI KÉMIA ÉS ANYAGTUDOMÁNYI TANSZÉK

Fizikai kémia I-II (Tárgykód: BMEVEFADF1A- BMEVEFADF1B)

Tárgyfelelős: Kállay Mihály / Szilágyi András

A Fizikai kémia I. tárgy elméleti és gyakorlati ismereteket szolgáltat a fizikai kémia azon fejezeteiről, amelyeket az „egyensúly” szóval lehet legjobban jellemezni. Definiáljuk a termo-dinamikai állapotfüggvényeket, és megtanítjuk ezek használatát a vegyész-mérnöki és biomérnöki gyakorlatban. A többkomponensű fázisegyensúlyokat, valamint a kémiai egyensúlyokat a kémiai potenciálok segítségével értelmezzük.

A Fizikai kémia II. tárgy elméleti és gyakorlati ismereteket szolgáltat a fizikai kémia azon fejezeteiről, amelyeket a „változás” szóval lehet legjobban jellemezni. Tehát elsősorban a folyamatok sebességével és a sebességet befolyásoló tényezőkkel foglalkozunk. Ezen kívül itt tárgyaljuk az egyensúlyi elektrokémiát. A Fizikai Kémia II. három fő fejezete a reakciókinetika, a transzportfolyamatok és az elektrokémia.

Optikai spektroszkópia (Tárgykód: BMEVEFADM02)

Tárgyfelelős: Kubinyi Miklós

Az optikai spektroszkópiai módszerek alapvetően fontosak az anyagtudományban, az analitikai kémiában, a biológiai és az orvosi képalkotásban. A tárgy célja megismertetni mind a klasszikus módszereket, mind az új, többnyire lézeres fényforrást alkalmazó technikákat. Az előbbi módszerek közé tartozik az UV-látható abszorpció, a fluoreszcencia, az infravörös és a Raman-spektroszkópia, az utóbbiakhoz többek között a több-foton abszorpció, a villanófény-fotolízis, az egy-foton számlálás és a pumpa-próba elvű időfelbontásos technikák. Az egyes módszerek tárgyalása során kitérünk az elméleti (kvantummechanikai) alapokra, a műszerek felépítésére és az alkalmazásokra. A tárgy további célja megismertetni a hallgatókat néhány, az utóbbi években kifejlesztett technológiával, amelyeknek optikai spektroszkópiái

vonatkozásai vannak. Ezekkel a témákkal külön előadásokon foglalkozunk. Ilyen témák a fotodinamias diagnózis és terápia, a konfokális, a két-foton és a szuperfelbontásos fluoreszcencia-mikroszkópok, továbbá a lumineszcens nanorészecskék fejlesztése és alkalmazásai.

A tárgyat külföldi doktoráns hallgatók is fel szokták venni, ezért az előadásokat angolul tartjuk.

Kolloidkémia és nanotechnológia I-II (Tárgykód: BMEVEFADF4A- BMEVEFADF4B)

Tárgyfelelős: László Krisztina / Hórvölgyi Zoltán

A tárgy célja a nanotechnológiák kolloidkémiai megalapozása, a kolloidkémiai szemlélet kialakítása, a határfelületi jelenségek részletes bemutatása. A tárgy során a hallgatók megismerik a nanotechnológiákkal és a hagyományos ipari technológiákkal kapcsolatos kolloidkémiai folyamatok kémiai és fizikai hátterét. Ismeretekkel szereznek kolloidkémiai és határfelületi folyamatokban használatos mérési-vizsgálati módszerekről, valamint a nanotechnológiai fejlesztések új kihívásairól és eredményeiről. A tárgy magába foglalja a funkcionális és rezponzív anyagi rendszerek - különösen a kolloid diszperziók és oldatok, nanopórusos anyagok - valamint a határfelületi jelenségek témaköreit. A tárgy részletesen foglalkozik a fontosabb nanoszerkezetű anyagok tulajdonságainak és alkalmazási területeinek bemutatásával.

Polimerek degradációja és stabilizálása (Tárgykód: BMEVEFADM12)

Tárgyfelelős: Pukánszky Béla

A polimerek feldolgozása és alkalmazása során számos fizikai és kémiai folyamat játszódik le, amelyek módosítják a polimer szerkezetét és ezáltal tulajdonságait. Ezek a folyamatok általában csökkentik a műanyag termék élettartalmát. A lejátszódó folyamatok ismerete lehetővé teszi sebességük és hatásuk csökkentését, valamint hatékony stabilizálási módszerek kidolgozását. A mindennapi életben a poliolefinet használják a legnagyobb mennyiségben, így a degradációs folyamatok ismerete különösen fontos ezeknél az anyagoknál. A tárgy elsősorban a poliolefin feldolgozása és alkalmazása közben lejátszódó kémiai folyamatok tárgyalását és a megfelelő stabilizálási stratégia és módszerek ismertetését tűzte ki céljául a következő tematika szerint: A műanyagok feldolgozása és alkalmazása során végbemenő változások, kémiai folyamatok, degradáció, öregedés. Fontosabb külső hatások. A polimer kémiai szerkezete és a változások közötti összefüggések, következmények. Védekezés a változások ellen, a feldolgozást és alkalmazást elősegítő, biztosító adalékok. Degradációs mechanizmusok. A poliolefin degradációja, alapfolyamatok. A folyamatok irányát meghatározó tényezők: hőmérséklet, nyírás, fény, oxigén, molekulaszerkezet. A feldolgozás közben bekövetkező kémiai változások, degradáció. Oxidációs lánc és egyedi reakciók. A polimer szerkezetének változása a feldolgozás során és a szerkezet módosulásának hatása a termék tulajdonságaira. A degradációt befolyásoló legfontosabb tényezők: gyenge helyek, katalizátor maradék, oxigén, nyírás és hőmérséklet. Antioxidánsok: fenolos antioxidánsok mechanizmusa, reakciók, elszíneződés, egyéb változások. Szekunder antioxidánsok, különös

tekintettel a foszfortartalmú antioxidánsokra. Molekulaszerkezet, hatásmechanizmus és hatékonyság. A stabilizátorok oldhatóságának és diffúziójának szerepe a hatékonyság meghatározásában. Stabilizátor rendszerek, keverékek, szinergizmus, antagonizmus.

Műanyagok fizikája I-II (Tárgykód: BMEVEFADF2A- BMEVEFADF2B)

Tárgyfelelős: Pukánszky Béla

A hőrelágyuló műanyagok teszik ki a felhasznált műanyagok közel 70 %-át. Ezeket többnyire ömledékállapotban dolgozzák fel. A polimerek ömledékreológiai jellemzése, a mért reológiai jellemzők és a feldolgozhatóság közötti kapcsolatok ismerete elengedhetetlen megfelelő termék gyártásához. A reológiai jellemzőket a polimerek molekuláris és szupermolekuláris (ömledék, fizikai térháló) szerkezete határozza meg, a szerkezet és tulajdonságok közötti kapcsolatok azonban még ma sem teljesen tisztázottak. A tárgy a reológiai mennyiségek mérésével, értelmezésével és különösen a szerkezet-tulajdonság összefüggésekkel foglalkozik a következő tematika szerint: Alapvető és származtatott reológiai mennyiségek, mérési módszerek, alkalmazási területek. Folyás egyszerű geometriai térben, kapilláris viszkozimetria, rotációs viszkoziméterek, mérés állandó nyírással, dinamikus-mechanikai spektroszkópia. Newtoni és látszólagos viszkozitás, a viszkozitást meghatározó tényezők. Lineáris viszkoelaszticitás, a mért mennyiségek számítása és konvertálása egymásba, fizikai tartalmuk, értelmezés. Rugalmas hatások a folyás során, Weissenberg effektus, normálfeszültségek, reológiai duzzadás, ömledéktörés. Molekulaszerkezet, mólusúly és mól-súly-eloszlás, elágazások, a molekuláris jellemzők és a fizikai térháló kapcsolata. A reológiai jellemzők és a molekulaszerkezet közötti összefüggések homogén polimer ömledékekben. Többfázisú rendszerek, a reológiai jellemzők hatása a fázisszerkezet alakulására, a szerkezet és a termék tulajdonságainak kapcsolata. A termikus és deformációs előélet hatása az anyag viselkedésére és a mért reológiai jellemzőkre.

A szabályos szerkezetű, kristályosodásra hajlamos polimerek. A szemikristályos szerkezetet leíró morfológiai modellek. A kristályossági fok fogalma és meghatározásának módszerei (röntgendiffrakció, dilatometria, kalorimetria, spektroszkópia). A szerkezeti hierarchia szintjei: röntgen, elektronmikroszkópos és optikai mikroszkópos szint. Az elemi cellák felépítése és a különféle kristályrendszerek. Az izomorfia és polimorfia jelensége polimerek esetén. A monotrópia és az enantiotrópia. Polimorf módosulatokkal rendelkező polimerek. Hajtogatott és nyújtott láncú primer krisztallitok. A primer krisztallitokból álló halmazok jellegzetességei. Szupermolekuláris szerkezetek: egykristályok, szferolitok, cilindritok, hedritok, dendritok. A transzkristályos és a shish-kebab szerkezet. A szupermolekuláris szerkezetek jellegzetességeinek felderítésére alkalmas módszerek: fénymikroszkópia, transzmissziós és pásztázó elektronmikroszkópia (TEM, SEM), atomerő mikroszkópia (AFM). A szferolitok típusai és szerkezeti felépítésük. Pozitív és negatív kettőtörésű szferolitok. Az un. keresztsávozott (cross hatched) szerkezet. Gyűrűs és radiális szferolitok. A szupermolekuláris szerkezetek jellemzőinek tudatos szabályozására alkalmas módszerek. A polimerek kristályosodásának kinetikai elmélete. A polimerek kristályosodását leíró újabb elméletek. A kristályos polimerek nyújtás hatására fellépő átkristályosodása és az ezt leíró szerkezeti modellek (Peterlin és Kobayashi modell). A kristályos polimerek orientált állapota az

orientáció meghatározásának módszerei. Az orientált polimerek szerkezetét leíró modellek. Az orientáció hatása tulajdonságokra. Nagy modulusú és szilárdságú polimerek előállításának módszerei és ezek szerkezetét leíró modellek. A szemikristályos polimerek szerkezet-tulajdonság összefüggései. Többalkotós polimer rendszerek makromorfológiája. Polimer-ke-verékek fázismorfológiája. Egyszerű diszperziók, fibrilláris és lamelláris fázismorfológia, mikroemulziók, kokontinuus un. "mátrix a mátrixban" típusú fázisszerkezet. Fázisinverzió

Polireakciók elmélete (Tárgykód: BMEVEFADM13)

Tárgyfelelős: Csiszár Emília

A tantárgy célkitűzése, hogy megismertesse a hallgatókat a polimerek kémiai reakcióival, a legújabb polimer előállítási módokkal, a reakciók mechanizmusával és kinetikai jellemzőivel, továbbá a speciális polimer szerkezetekkel és azok különleges felhasználási területeivel. Tárgyalja a polireakciók egyes típusait (polimerizáció, polikondenzáció, poliaddíció) és a láncpolimerizációs reakciók fajtáit (szabad gyökös, anionos, kationos, sztereospecifikus). Részletesen tárgyalja a sztereospecifikus polimerizációt, bemutatja a metallocén katalizátorokat és hatásmechanizmusukat, valamint a post-metallocén technológiákat. Új ismereteket nyújt az élő gyökös polimerizáció elvéről és alapvető jellegzetességeiről. Részletesen tárgyalja a reverzibilis lánczáródáson alapuló (ATRP, SFRP), valamint a reverzibilis láncátadáson alapuló (RAFT) új eljárásokat. Megismertet a metatézis polimerizáció elvével és jelentőségével: a gyűrűfelfnyitós metatézis polimerizációval (ROMP) és a nem gyűrűs szerkezetű diének (ADMET) metatézis polimerizációjával, továbbá az alkalmazott katalizátorokkal. Kitér az új polimerizációs eljárások szerepére a különleges polimer molekulaszervezetek (pl. csillag, fésű, stb.) kialakításában (polymer architecture).

Textilkémia I (Tárgykód: BMEVEFADF3A)

Tárgyfelelős: Csiszár Emília

A tantárgy célkitűzése, hogy mélyebb ismereteket adjon a hallgatóknak a természetes és szintetikus szálképző polimerek terén végzett újabb fejlesztésekről és alkalmazásokról, az új szálfelület kezelési eljárásokról, valamint egyes szálvizsgálati módszerekről.

A természetes szálképző polimerek területén foglalkozik: (1) a Lyocell regenerált cellulóz gyártási technológiájával, a szálgyártás fő lépéseivel, az oldószer visszanyerés kérdésével, továbbá tárgyalja a szál szupermolekuláris szerkezete, szorpciós tulajdonságai, fibrillációja és felhasználási lehetőségei témaköröket; (2) a cellulóz ojtással történő módosításával és tárgyalja a szupermolekuláris szerkezet és a morfológia hatását az ojtásra; (3) a cellulóz formaldehidmentes keresztkötésére alkalmas reakciókkal; (4) a kitozán szál, a selyem és a gyapjú lehetséges új alkalmazásaival.

A szintetikus szálak terén a következő fejlesztéseket tárgyalja: (1) folyadékkristály polimer alapú nagyszilárdságú szálak; (2) poliészter szálak, felületi jellemzőik, a felületi tulajdonságok alakulása a szálképzés és az utólagos módosítások során (nyújtás és hőkezelés, ill. hidrolízis, plazmakezelés, ojtás és lézerkezelés); (3) ún. Shin-gosen szálak (selyem-, ill. gyapjú típusú

szálak, zsugorodó szálak). Emellett tárgyalja (4) a szárfelület módosítását plazmakezeléssel, valamint a “természet-utánzás” szintetikus szálakkal (selyem, bőr, szőrme, lótuszlevél) témakört.

A tárgy kb. negyedének terhére a doktoráns érdeklődésének megfelelő, természetes és szintetikus szálakkal kapcsolatos szakirodalom feldolgozása is lehetséges.

Textilkémia II (Tárgykód: BMEVEFADF3B)

Tárgyfelelős: Csiszár Emília

A tantárgy célkitűzése, hogy mélyebb ismereteket adjon a hallgatóknak a textiliparban leggyakrabban feldolgozásra kerülő szálanyagokból előállított kelmék kikészítésének három fő területéről, ezek kémiai technológiai alapelveiről, továbbá a folyamatok elméleti hátteréről. A tárgy kiemelten tárgyalja a természetes és szintetikus szálanyagok előkészítését, színezését és nyomását, valamint a hagyományos, továbbá speciális funkciók kialakítását célzó végkikészítési folyamatokat. A textilkémiai technológiai folyamatok fizikai-kémia alapjainak tárgyalása során részletesen bemutatja a diffúzió szerepét a textilkémiai műveletekben, valamint a mosás, vegytisztítás és szárítás során. Kitér a különböző hatásmechanizmusú színezékek, műgyanta monomerek szorpciós tulajdonságaira. Tárgyalja a nedvesedés és penetráció témaköröket, foglalkozik például a nedvesítőszeres hatásmechanizmusával és a nedvesítőszeresekkel szemben támasztott követelményekkel. Bemutat komplex folyamatokat is, mint például a szennyeződés, szennyelesterítés, továbbá hatékony kikészítéseket például a szennyelesterítés vagy a védőruházat kialakítására. Emellett tárgyalja ezen kikészítések hatásmechanizmusát.

KÉMIAI ÉS KÖRNYEZETI FOLYAMATMÉRNÖKI TANSZÉK

Folyamatirányítás I-II (Tárgykód: BMEVEKFDF1A- BMEVEKFDF1B)

Tárgyfelelős: Szilágyi Botond

A számítógépes folyamatirányítás elméletének és gyakorlatának részbeni megismertetése, különös tekintettel a vegyi- és rokonipari igényekre. A számítógép alkalmazási lehetőségei a vegyi- és rokonipari folyamatok irányításában. Adatgyűjtés, felügyelői szabályozás, DDC (direct digital control) a vegyi- és rokoniparban. Speciális hardver elemek, mintavételezős szabályozás, előfordulása a vegyi- és rokoniparban. DDC ismertetése, számítógépes folyamatirányítás elméleti alapjai, z-transzformáció, időbeli viselkedés, Laplace transzformáltak, z transzformáltak, mintavételezés alapelvei, mintavételezési idő megállapítása és szerepe a vegyi- és rokoniparban. Mintavételező rendszerek, kémiai analízissel való kapcsolat, mintavételezett rendszerek stabilitásvizsgálata, többváltozós vegyi- és rokonipari rendszerek irányítása, irányításuk számítógéppel történő megtervezése. Stacionárius mutatók, dinamikai mutatók, vegyi- és rokonipari rendszerek irányítástechnikai leírása az állapot módszerrel, decentralizált szabályozási struktúra, többváltozós szabályozások és szabályozók, többváltozós szabályozások számítógépes irányítása, szabályozók behangolása, vegyi- és rokonipari rendszerek irányításánál fellépő bizonytalanságok figyelembevétele.

Kísérletek tervezése és értékelése (Tárgykód: BMEVEKFDM02)

Tárgyfelelős: Komka Kinga

Megtanítani a normális eloszlású mérési adatok matematikai statisztikai kezelésének legfontosabb módszereit és a használható információt gazdaságosan szolgáltató kísérletek tervezésének alapjait és kiértékelését.

A kurzus hallgatói egyrészt megismerik a mérési adatok statisztikai elemzésének elméleti hátterét, a gyakorlati példák megoldása során pedig elsajátítják a leggyakrabban használt statisztikai vizsgálatokat. Részletesen tárgyaljuk a konfidencia-intervallum, a statisztikai hipotézisvizsgálat, az egyváltozós lineáris regresszió és a kísérlettervezés módszerét.

SZERVETLEN ÉS ANALITIKAI KÉMIA TANSZÉK

Modern analitikai és szerkezetvizsgálati módszerek

(Tárgykód: BMEVESADF1A- BMEVESADF1B)

Tárgyfelelős: Höfler Lajos

A „Modern analitikai és szerkezetvizsgálati módszerek I/II.” egy két féléves, több modulból felépülő doktoráns főtárgy. A kurzus célja, hogy a hallgatók a terület elismert szakértőitől, a PhD képzés elvárásainak megfelelő, magas szinten sajátítsák el a legfontosabb korszerű és klasszikus vizsgálati technikákat. A részletes tananyag átfogja a klasszikus analitikai kémia, a kémiai és bioszenzorok, a kromatográfiás eljárások (GC, HPLC), az elemanalízis, valamint az NMR spektroszkópia elméleti és gyakorlati alkalmazásait. A tárgy sikeres elvégzése garantálja, hogy a Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék kurzusainak oktatásába bekapcsolódó PhD hallgatók naprakész és mélyreható tudással rendelkezzenek a tananyag átadásához.

Az analitikai elválasztás módszerei (Tárgykód: BMEVESADM02)

Tárgyfelelős: Tóth Blanka

A tárgy célja modern analitikai elválasztási módszerek megismerése, különös tekintettel a folyadék- és gázkromatográfiás módszerekre, elektroforetikus módszerekre, kiegészítve szuperkritikus és folyadék-folyadék kromatográfiás technikákkal. Nemcsak az elméleti alapok biztosítása a cél, hanem valós példákon keresztül az aktuálisan használt módszerek áttekintése. Az elválasztástechnikai módszerekkel szorosan összekapcsolódó mintaelőkészítési eljárások (folyadék-folyadék extrakció, szilárd fázisú extrakció, szilárd fázisú mikroextrakció) is szerepelnek a tananyagban.

A kurzus elvégzése után a hallgatók naprakész tudással rendelkeznek az analitikai elválasztás módszereiről.

Kémiai és bioszenzorok (Tárgykód: BMEVESADM04)

Tárgyfelelős: Gyurcsányi Róbert

Az analitikai kémia egyik fontos részterületét a kémiai és biológiai szenzorok alkotják. A kémiai szenzorok analitikai jelentősége, hogy nemcsak laboratóriumokban, hanem élő szervezetben és közvetlenül a vizsgálat helyszínén is használhatók, mintaelemzésre, kémiai és biokémiai folyamatok nyomon követésére, illetve szabályozására. Az előadás célja a szenzorok fontosabb típusainak és működésük alapjainak a megismertetése, illetve a fejlesztéshez szükséges interdiszciplináris, integráló szemlélet elsajátítása. Cél továbbá a szenzor technika alkalmazhatóságának bemutatása különböző, a társadalom számára is fontos területeken, így az orvosdiagnosztikában, környezettudományban és az anyagtudományban.

Spektroszkópiai módszerek a szerves vegyületek szerkezetfelderítésében (Tárgykód: BMEVESADM10)

Tárgyfelelős: Simon András

A tárgy célkitűzése, hogy a hallgatók elsajátítsák a vegyületek szerkezetfelderítéséhez, szerkezetazonosításához szükséges UV-, IR-, MS- és NMR-spektroszkópiai ismereteket és önállóan alkalmazni is tudják azokat a mindennapi gyakorlatban. A kémiai szerkezetkutatás területén nyújtott ismeretekkel alapvetően járul hozzá a gyógyszeripari, analitikai és szerkezetvizsgálati szakirányok követelményeinek elsajátításához. A tárgy olyan doktoráns hallgatóknak ajánlott, akik BSc-s/MSc-s tanulmányaik során nem ismerkedtek meg a fenti spektroszkópiai alapismeretekkel (a Szerves szerkezetfelderítés (BMEVESAA512) csak gyógyszermérnöki szakirányon és analitikai és szerkezetvizsgálati szakirányon kötelező, illetve más felsőoktatási intézményből érkező doktoráns hallgatók részére).

Átmeneti és ritkaföldfémek kémiája (Tárgykód: BMEVESADM01)

Tárgyfelelős: Benkő Zoltán

A tárgy célja elsősorban az átmeneti fémek és fontosabb vegyületeinek, illetve ezek fizikai és kémiai tulajdonságainak átfogó megértése. Másodsorban a lantanida és aktinida fémek tulajdonságait is ismerteti a tárgy. A tárgyalásban kitérünk a fémek alkalmazási lehetőségeire is, különös tekintettel a katalízis és fémorganikus kémia tekintetében.

Főcsoportbeli elemek kémiája (Tárgykód: BMEVESADM03)

Tárgyfelelős: Kelemen Zsolt

A tárgy célja a főcsoport elemeinek és legfontosabb vegyületeinek tulajdonságainak ismertetése. A tárgy során bemutatásra kerülnek a legfontosabb trendek, külön hangsúlyt fektetve a kémiai tulajdonságok változására. Részletes ismertetésre kerül a diagonál szabály és az inert s-pálya hatás.

Kémiai és enzimreakciók modellezése (Tárgykód: BMEVESADM05)

Tárgyfelelős: Oláh Julianna

A tantárgy célja betekintést nyújtani a kismolekulák és fehérjék enzimek modellezésének technikáiba. A vizsgált módszerek: kvantumkémiai számítások, köztük sűrűségfunkcionál-elméleten alapuló számítások, molekula mechanikai erőterek, molekuladinamikai szimulációk. A tárgy során szóba kerülnek az egyes módszerek alkalmazási területei, de megbeszélésre kerülnek a nehezítő és korlátozó faktork, limitációk is. Különös figyelmet fordít a tárgy arra, hogyan alkalmazhatjuk a fiziko-kémiai elveket a számításhoz kémiai kutatások megtervezése és az eredmények értelmezése során. A tantárgy erőteljesen épít a gyakorlati példákra, a tudományos kutatási eredmények célzott diszkussziójára. A tudományos összefüggések vizsgálatán túl a kurzus fejleszti a hallgatók tudományos kommunikációs-, prezentációs, valamint vita készségét is.

Komplex és fémorganikus kémia (Tárgykód: BMEVESADM07)

Tárgyfelelős: Benkő Zoltán

A tantárgy célja a komplex és fémorganikus kémia területén átfogó tudás és szemlélet kialakítása (komplex és fémorganikus vegyületek szerkezete, stabilitása, reaktivitása), továbbá a fémorganikus vegyületek gyakorlati jelentőségének példákon keresztül történő ismertetése. A tantárgy hangsúlyt fektet a fémorganikus vegyületek speciális (a klasszikus szerves és szervetlen vegyületektől eltérő) tulajdonságaira és ezek szerepére kémiai reagensként, vagy katalizátorként való felhasználásuk során. A főcsoportbeli elemek közül az alkálifémek, magnézium, alumínium, ón és ólom és szilícium szerves vegyületeinek kémiája kerül részletes tárgyalásra. Az átmenetifémek fémorganikus kémiáját a szakirodalommal összhangban ligandumok szerinti felosztásban tárgyaljuk. A kurzus végén a fémorganikus katalízis szintézisekben való jelentőségét, ipari alkalmazását tárgyaljuk.

Modern szervetlen anyagok (Tárgykód: BMEVESADM08)

Tárgyfelelős: Kelemen Zsolt

A tantárgy célja az olyan szervetlen vegyületek bemutatása amely a modern anyagtudományban és gyógyászatban kiemelkedőek. Bemutatásra kerülnek modern kerámiák, öntisztuló felületi bevonatok, és szervetlen medicinák és lehetséges alkalmazások. Bőr neutron befogásos és különböző termális terápiák alapjai is bemutatásra kerülnek.

Szervetlen kémia I-II (Tárgykód: BMEVESADF3A- BMEVESADF3B)

Tárgyfelelős: Kelemen Zsolt / Benkő Zoltán

A tárgy fő célja a Szervetlen kémiai ismeretek magasabb szintű tárgyalása és egy átfogó szemlélet kialakítása. A tárgy ismerteti a szervetlen vegyületek tulajdonságait (fizikai tulajdonságok, kémiai viselkedés) meghatározó összefüggéseket, és szabályszerűségeket. Az elemek, és szervetlen vegyületeik fizikai és kémiai tulajdonságainak megismertetése is kiemelt

cél. Ezen kívül bemutatásra kerül a nagyipari szempontból fontos szerves kémiai folyamatok kémiai tárgyalása. Környezeti szempontból fontos szerves anyagok kémiai sajátságainak megismertetése.

SZERVES KÉMIA ÉS TECHNOLÓGIA TANSZÉK

Szerves kémiai technológia I és II (Tárgykód: BMEVESZDF2A- BMEVESZDF2B)

Tárgyfelelős: Hegedűs László

Az alap-, illetve mesterképzésen tanult *Szerves vegyipari technológiák, Környezetbarát kémia és technológia* és *Gyógyszeripari technológia* tárgyakban bemutatott ismeretekre alapozva a hallgatók megismerkednek a korszerű szerves vegyipari eljárásokkal, több jellemző példán bemutatva. Az egyik ilyen kiemelt témakör a homogén, illetve heterogén katalitikus átalakítások (pl. hidroformilezés, illetve folyadékfázisú, heterogén katalitikus hidrogénezés), aminek fókuszában az adott katalizátorok kinyerése, visszaforgatása vagy regenerálása áll. A másik fontos terület a modern környezetbarát eljárások bemutatása, különös tekintettel a fenntarthatósági szempontokra, valamint a környezeti terhelés csökkentésére. A harmadik témakör az új gyógyszerhatóanyagok előállítására szolgáló technológiák ismertetése. Minden esetben hangsúlyosan kerülnek bemutatásra az adott terület kutatás-fejlesztési módszerei. Projektfeladat keretében a hallgatók készítenek egy 10–15 oldalas beszámolót egy megadott témában a nemzetközi szakirodalmi adatokat felhasználva, majd szóban ismertetik a legfontosabb újdonságokat.

Szerves kémia I és II (Tárgykód: BMEVESZDF1A- BMEVESZDF1B)

Tárgyfelelős: Huszthy Péter

A vegyészmérnök hallgatók korszerű természettudományos továbbképzése. Ismertetésre kerülnek a szerves kémia alapjain túl ezen a területen kutatott legmodernebb irányok, különös tekintettel az alkalmazásokat és hasznosításokat illetően. A tárgy anyaga a Szerves Kémia I és II alapkollégiumokban tanult ismeretek kiegészítése.

Gyógyszeripari alapfolyamatok és technológia (Tárgykód: BMEVESZDM10)

Tárgyfelelős: Faigl Ferenc

A reguláris képzésben előadott „Gyógyszerkémiai alapfolyamatok” tárgy kiegészítéseként a hallgatók betekintést nyernek az új technológiákkal, technológiaváltoztatásokkal kapcsolatos kérdések kezelésébe, megoldásába. A tárgy keretében az egyik kiemelt témakör a királis gyógyszerhatóanyagok előállításához kapcsolódó korszerű rezolválási és enantiomerdúsítási módszerek ismertetése konkrét, ipari méretben megvalósított példákon keresztül. Ismert eljárások elemzésével tárgyaljuk a korszerű gyógyszerszintézisekben ma már meghatározó jelentőségű fémorganikus reakciókat is. Részletesen elemezzük a fémorganikus szuperbázisok tulajdonságait, gyakorlati alkalmazásuk körülményeit, lehetőségeit. A tárgy keretében sor kerül az áramlásos kémiai szintézisek („flow chemistry”) alapelveinek ismertetésére,

gyógyszerkutatási, gyógyszergyártási folyamatokba történő integrálásának példákon keresztül történő bemutatására.

Szerves foszforvegyületek (Tárgykód: BMEVESZDM12)

Tárgyfelelős: Keglevich György

Betekintést ad a foszfororganikus kémia szintetikus és gyakorlati jelentőségébe. A tárgy végigmegy a foszforvegyületek jelentőségén a mindennapi életben (gyógyszerek, növényvédőszer, élelmiszeripar, műanyagipar, stb.) és a biokémiában. Betekintést nyújt a 3- és 5-vegyértékű, utóbbi esetben tetrakoordinált, ill. pentakkoordinált formák reaktivitás és szintézis szempontjából. Szerepelnek a módszerek a 3- és 5-vegyértékű formák egymásba alakítására. Különös hangsúlyt kap a P-ligandként katalizátorokban való alkalmazhatóság és a bioaktivitás, a reakcióképes P-intermedierek és a P-heterociklusos kémia. Megkerülhetetlenek a névvel illetett P-reakciók, úgymint az Arbuzov-, a Pudovik-, a Kabachnik-Fields, a Wittig -, Wittig-Horne- és a Hirao- reakció.

Makrociklusok szintézise és molekuláris felismerőképessége

(Tárgykód: BMEVESZDM02)

Tárgyfelelős: Huszthy Péter

A tantárgy felölelné a koronaéterek, kriptánsok, szferánsok, hemiszféránsok, kalixarének, ciklofánok, katenánok, rotaxánok, ciklodextrinek és egyéb makrociklusok szintézisének, valamint kationokkal, anionokkal és semleges molekulákkal szemben mutatott felismerő képességüknek a tárgyalását. A molekuláris felismerésen belül ismertetésre kerül a királis makrociklusokkal kiváltható enantiomerfelismerés és a szupramolekuláris kémia jelenleg legintenzívebben művelt vonulatai is, különös tekintettel azok szenzor-, illetve szelektormolekulákként történő alkalmazása.

Gyógyszerkészítmények és biopolimer rendszerek technológiái

(Tárgykód: BMEVESZBM11)

Tárgyfelelős: Marosi György

A gyógyszerkészítmények technológiájának elméleti és gyakorlati megismertetése, beleértve a gyógyszeripari segéd- és hordozóanyagok jellemzőit, a kapcsolódó szerkezeti és hatástani összefüggéseket, a fontosabb gyógyszerkészítmény típusok gyártástechnológiáit, vizsgálati módszereit és alkalmazását. A tárgy sikeres elvégzése után a hallgató ismerje a formáláshoz szükséges elméleti alapokat, tudjon a kész gyógyszer előállításának minden feladatáról legalább alapfokon és képes legyen a szakterületek specialistáival tárgyalni. Az itt tanultak kiindulásul szolgálnak ahhoz, hogy tudását elmélyíthesse ezen a területen és előkészíti a témához kapcsolódó szakirányú gyakorlatok, diplomamunkák elkészítését.

Szintetikus biotranszformációk (Tárgykód: BMEVESZDM04)

Tárgyfelelős: Poppe László

Biotranszformációk és biokatalízis általános jellemzői - Enzim és sejtrögzítés - Új biokatalizátorok fejlesztése hagyományos és molekuláris genetikai módszerekkel - Biotranszformációkkal kapcsolatos sztereokémiai kérdések - Biotranszformációk szelektivitásának típusai - Izolált enzimekkel végzett biotranszformációk (hidrolázok, oxido-reduktázok, liázok, transzferázok) - Multienzim rendszerekkel végzett biotranszformációk - Szintetikus mikrobiális biotranszformációk hagyományos és genetikailag módosított mikroorganizmusokkal - Biotranszformációk ipari alkalmazása: példák ipari léptékben megvalósított szintetikus biotranszformációkra