

KÖNNYÍTETT KUTATÁSI TÉMÁK
11. ÉS 12. ÉVFOLYAMOS KÖZÉPISKOLÁS DIÁKOK SZÁMÁRA
A 2013/2014. TANÉVBEN

Téma címe: **Felületaktív bioüvegkerámiák előállítása és vizsgálata**

Témavezető: Eniszné dr. Bódogh Margit egyetemi docens (Anyagmérnöki Intézet)

Az emberi csontok fő ásványi alkotóit, a hidroxipapatit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$), illetve β -whitlockit ($\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) kristályos fázisokat tartalmazó bioaktív üvegkerámiák sikeresen alkalmazhatók a csontok pótlására. Ezen anyagrendszerek előnyös tulajdonsága, hogy a felületükön a testnedvek hatására lejátszódó ioncsera eredményeként közvetlen kötés jön létre a bioanyag és a csontszövet között.

Ezen üvegkerámiák nagyobb terhelésnek kitett csontok pótlására való felhasználásához azonban szükséges mechanikai szilárdságuk javítása, ami többnyire az apatit mellett egyéb kristályos fázisok képzésével, valamint ZrO_2 adagolásával és megfelelő szövetszerkezet kialakításával érhető el.

A kísérleti munka célja adott összetételű, ZrO_2 adalékot tartalmazó bioüvegkerámiák előállítása, s a ZrO_2 adalék mechanikai és biológiai tulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálata. A bevitt ZrO_2 mint magképző elősegítheti az apatit irányított kristályosítását, másrészt kristályszerkezetétől, kristályméretétől és eloszlásától függően növelheti az üvegkerámia szívósságát.

Ennek során röntgendiffrakciós módszerrel vizsgálni kell a kapott üvegkerámia fázisösszetételét, elektronmikroszkópi felvételek segítségével a morfológiáját, valamint szimulált testfolyadékban való oldhatóságát. A hajlító szilárdság és a mikrokeménység meghatározása alapján jellemezni kell a ZrO_2 adalék mechanikai szilárdságra gyakorolt hatását.

Téma címe: **Műanyag hulladékkal adalékolt beton tulajdonságainak tanulmányozása**

Témavezető: Kristófné dr. Makó Éva egyetemi docens (Anyagmérnöki Intézet)

A műanyagok egyre szélesebb körben alkalmazott nélkülözhetetlen szerkezeti anyagok. Az egyre növekvő mértékű műanyaggyártás és alkalmazás a műanyag hulladék mennyiségének folyamatos növekedését eredményezi. Habár a műanyagok a hulladékoknak csak kis részét képezik, a belőlük képződött hulladék abszolút térfogata nagy, amelynek csökkentése, illetve újrahasznosítása elengedhetetlen.

A műanyag hulladék mennyiségének csökkentése a tervezéssel, a hulladék újrafeldolgozásával, a hulladék újrahasznosításával, és a műanyag energiatartalmának visszanyerésével lehetséges. A műanyag hulladék újrahasznosítása történhet az építőanyag-iparban adalékanyagként az alapanyagok részleges helyettesítésével. Az egyik lehetséges építőanyag-ipari alkalmazása a betonban levő kavics részleges helyettesítése.

A kísérleti munkában portlandcementből és (különböző arányokban részlegesen műanyag hulladék őrlémmel helyettesített) kavicsos homokból beton próbatestek készítése, az előállított próbatestek mechanikai, morfológiai tulajdonságainak vizsgálata és összehasonlítása.

Az elvégzett kísérletek és vizsgálatok alapján értékelni kell műszaki és gazdaságossági szempontból a vizsgált műanyag hulladék alkalmazhatóságát.

Téma: Vidéki középiskolák környezetében található állattartó telepek (baromfi, sertés, marha) szilárd, vagy folyékony hulladékainak feldolgozása, újrahasznosítása.

Témavezető: Dr. Kárpáti Árpád egyetemi docens (Környezetmérnöki Intézet)

Ez a trágya újrahasznosítását jelenti. Előfordulhat azonban hígtrágyás állattartás is, ahol a szilárd és folyadék rész szeparációja, majd elkülönített tovább feldolgozása is szükséges. A végső elhelyezés a trágya mezőgazdasági hasznosítása, amely mind a szilárd, mind a folyékony fázisnál a nitrogénlimitációval szabályozott megoldás.

A térségi irányító rendszer mezőgazdasági osztályaitól, illetőleg az üzemektől szerezhető be ezekre információ a neten túl.

Téma: Ettől elválasztható és külön értékelhető ugyanez a lakossági és hulladékok területén.

Témavezető: Dr. Kárpáti Árpád egyetemi docens (Környezetmérnöki Intézet)

Az utóbbi területen a szennyvíztisztítás és a szilárd hulladék valamilyen feldolgozása a vizsgálandó terület. Mindegyik külön-külön megérhet egy felmérést. A szennyvízből ugyanis iszapmaradék, komposzt lesz, de elhelyezése, újrahasznosítása problematikus.

A szilárd hulladék szeparálása, részleges átalakítása elhelyezési térfogat csökkentő lépés, miközben részleges újrahasznosítás is jelentkezhet. A nagy szilárd hulladék feldolgozó központok tevékenységének vizsgálata az utóbbi vonatkozásában önmagában is elégséges lehet egy ilyen felméréshez.

Téma: Érdekes, de nem vizsgált terület az inert hulladékok térségi visszadolgozásának a kérdése.

Témavezető: Dr. Kárpáti Árpád egyetemi docens (Környezetmérnöki Intézet)

Erre igen kevés példa van csak az országban. Az is elsősorban betonhulladékok újrahasznosítására, majd alapanyagként történő felhasználására van. Elvileg inertnek tekinthetők a műanyag csomagoló anyagok is, melyek újrafelhasználása elvében hasonló a betonmaradékéhoz. Itt azonban pirolízissel történő energiahordozó előállítás is szóba jöhet.

A választási lehetőség a fenti témákra olyan értelemben helyhez kötött, hogy termelési, feldolgozási adatokat térségi fajlagosokként csak helyben lehet az iparág képviselőitől, irányítóitól beszerezni. Éppen ezért elsősorban helyhez kötött, térsége problémáinak megismerésére készítheti a középiskolás hallgatókat. Ezeket a megoldásokat ugyanis majd a jövőben nekik kell tökéletesebbé fejleszteniük.

Téma: Energetikai vizsgálatok közoktatási intézményekben

Témavezető: dr. Domokos Endre egyetemi docens, Somogyi Viola tanársegéd (Környezetmérnöki Intézet)

Egyre nagyobb figyelem irányul a különböző épületek energiahatékonyságára. Egyrészt, jogszabály írja elő, hogy energia tanúsítványt kell készíteni az új, eladó vagy kiadó épületekre, lakásokra, másrészt a fűtésszámla csökkentése szigeteléssel vagy más, energiahatékonyságot javító megoldással érhető el, ami jelentős megtakarítást jelenthet. Az infravörös termográfia, vagyis a hőtércép segítségével felderíthetjük, hogy egy adott épületből hol távozik az energia hőhidakon keresztül.

A közintézmények, iskolák, hivatali épületek rendszerint öregek, rossz a szigetelésük, épp ezért jó „vizsgálati alanyok”. Az ifjú kutató a témavezetők segítségével iskolája, vagy egy általa választott tetszőleges épület energetikai felmérését végzi el, hőtércép és energetikai számítások alapján meghatározza a jogszabály szerinti energetikai kategóriát, és javaslatot tesz az energiahatékonyság javítására.

Téma: Zajmérés

Témavezető: Dr. Domokos Endre egyetemi docens (Környezetmérnöki Intézet)

A zaj egyre inkább meghatározó szennyezése környezetünknek. A legtöbb ember a magas zajszintek miatti halláskárosodásra gondol, elsősorban a közlekedési és szórakozóhelyi zajra. Ezek nyilvánvaló hatások, de a zaj az agyműködést és az élettani folyamatokat is befolyásolja. Az agy a zavaró zajokat igyekszik kiszűrni, ez egy idő után koncentráció csökkenéshez, fáradtsághoz és stresszhez vezet. Ebből különböző vegetatív problémák erednek, mint pl. a magas vérnyomás, emésztőrendszeri problémák, alvászavar. A zaj, zavaró hatása szubjektív, mivel adott körülmény között még a legszebb zene is zavaró zajjá válhat. Szellemi munkánál már az egészen kis zajok is nagyon zavaróak lehetnek (pl. csepegő vízcsap, számítógép zúgása). Legzavaróbb az emberi beszéd és az ének, mert ezekre tudat alatt akkor is odafigyelünk, ha nem is értjük meg. A zajjal kapcsolatos, egyre növekvő mértékű problémákra különböző jogszabályokkal próbálnak megoldást találni.

Kutatási téma keretében zajforrás környezeti zajmérését végeztük el és zajtérképeket készítettünk, amely a zajterhelés bemutatásának a legszemléletesebb módja.

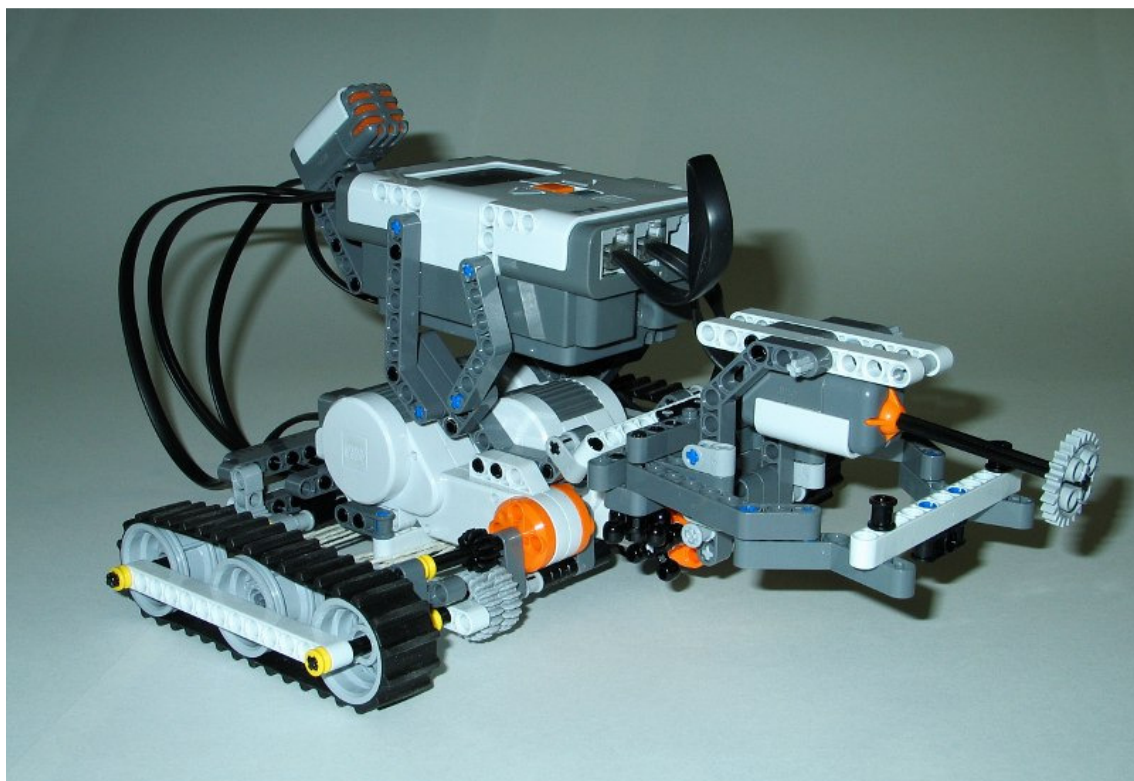


Téma: Robotok a környezetvédelemben

Témavezető: Dr. Domokos Endre egyetemi docens (Környezetmérnöki Intézet)

Korunkban a robotok éppúgy a mindennapunk részévé válnak, mint az autók vagy a televízió. A kezdetben épített óriási ipari robotoktól ma már eljutottunk az apró – sokszor csak nagytóval megfigyelhető méretű – berendezésekig.

Ennek ellenére sokan még idegenkedve tekintenek rájuk. Félnék kipróbálni őket, megismerni világukat. A bemutatón a LEGO robotikai készletével fogunk megismerkedni. A kutatás célja egy környezetvédelmi feladatra használható robot építése és programozása.



Téma: Klorofill előállítása mikroalgákból

Az Európai Unióban az ipari szennyezőanyagok közül a szén-dioxidra szigorú kvóták vonatkoznak. Befogása és elhelyezése jelentős anyagi ráfordításokat igényel. A szén-dioxid kibocsátását csökkentő új megoldási lehetőség az algatechnológia alkalmazása. A technológiában a szén-dioxid megkötése a mikroalgák fotoszintézisével történik. Ekkor a szennyezőanyag kibocsátás csökkentése mellett számos értékes termék nyerhető, többek között élelmiszer színezékek is. Az algatermesztés a benne rejlő nagy reprodukciós ráta és a fajlagos területszükséglet miatt a hagyományosan klorofill előállításához felhasznált növények alternatívája lehet.

Téma: Vegyipar a mindennapi életünkben

A mindennapi használati cikkeink előállítása során elengedhetetlen a vegyipari folyamatok alkalmazása, legyen szó akár a gyógyszerekről, parfümről, műanyagról vagy műtrágyáról. Szinte nem tudunk olyan használati cikket a kezünkbe venni, amelyet ne érintett volna a vegyipar szele. A háztartásban pedig az összes vegyipari alapfolyamatot megtaláljuk. A vegyipar számára olyan technológiák kifejlesztése a cél, amelyek megfelelnek a mai szigorú környezetvédelmi előírásoknak és „zöld” kémia alapelveinek.

Téma: Ionfolyadékok: új oldószerek a szerves kémiában

Témavezető: Skodáné dr. Földes Rita egyetemi tanár (Kémia Intézet)

Az ionfolyadékok olyan, viszonylag alacsony hőmérsékleten folyékony halmazállapotú anyagok, amelyeket teljes egészében ionok építenek fel. A klasszikus só-olvadékoktól különlegesen alacsony olvadáspontjuk különbözteti meg őket. Jó néhány képviselőjük már szobahőmérsékleten is folyékony halmazállapotú. Gyakorlatilag nincs gőznyomásuk, így nem párolognak. Jól oldanak különböző szerves vegyületeket és szervetlen sókat egyaránt, így sok reakcióban alkalmazhatók oldószerként. A reakció lejátszódása után az illékony termékek desztillációval elválaszthatók, az ionfolyadék pedig újra felhasználható. Ezáltal a hulladékok mennyisége csökkenthető. A diákok a gyakorlat során megismerkedhetnek néhány ionfolyadékban lejátszódó reakcióval.