

A zöld árnyalatai: a kutatástól az ipari megvalósításig

Zöldkémia grammokban és millió tonnákban

Mika László Tamás

Civilizációnk hosszú távú fenntarthatósága kétséget kizáróan attól függ, hogy növekvő számú népességünket el tudjuk-e látni megfelelő mennyiségű energiával, élelemmel, ivóvízzel és hétköznapi javakkal anélkül, hogy Földünk működését hosszú távon veszélyeztetnénk.

Napjainkban a globális méreteket öltő, jelentős mértékben az ipari tevékenységnek köszönhető környezetszennyezés, az emberiség egészét érintő olyan probléma, amely szintén döntő hatással van a társadalmunkra.

Az emberiség emelkedő életszínvonalának biztosítása szinte elképzelhetetlen a javaink jelentős részét biztosító vegyipar folyamatos és biztonságos működése nélkül. Napjainkban több mint 133 millió regisztrált vegyi anyagot ismerünk, melyek jelentős része 100 éve még nem létezett, de manapság már „nehezen élnénk” nélkülük. Környezetünk szempontjából koránt sem mindegy, hogy ezeket a termékeket, milyen nyersanyagokból és milyen technológia alkalmazásával álltjuk elő. Egy termék gyártásának környezettudatos tervezése és kivitelezése azonban molekuláris szinten határozhatja meg egy végtermék létrejöttének környezetre gyakorolt hatását, beleértve a veszélyes alapanyagok kiváltását, szelektív szintézisutak alkalmazását, vagy éppen kisebb energiaigényű folyamatok alkalmazását.

Az előadás a zöldkémia szempontrendszere alapján mutatja be a hétköznapi életben természetesnek tekinthető termékek előállításának környezetre gyakorolt hatását és fejlesztési lehetőségeket a grammos mennyiségű gyógyszerhatóanyagoktól a millió tonnás szinten gyártott termékekig.

Olefin-metatózis: modern katalitikus rendszerek a fenntarthatóság szolgálatában

Tuba Róbert

Napjaink legfontosabb tudományos alapcélkitűzése olyan gazdaságos és környezetbarát eljárások kidolgozása, amelyek eleget tesznek a fenntartható fejlődés követelményeinek és lehetőséget biztosítanak a megújuló anyagok és energiaforrások széles körű gazdaságos alkalmazására.

A fenntartható katalízis alkalmazása kulcsfontosságú napjaink új, környezetbarát ipari technológiáiban. Ezért a zöldkémiai területen alkalmazható hatékony és gazdaságos katalizátorok fejlesztése folyamatos kihívást jelent. A katalitikus reakciók többsége már önmagukban is környezetbarát kémiai eljárásoknak tekinthetők. Mindezen túl alkalmazásuk

pl. a műanyagok katalitikus lebontása, megújuló alapanyag- és energiaforrások felhasználása területén kiemelkedő zöldkémiai módszereknek tekinthetők. Az olefinek katalitikus metatézis reakciója egyike a leginkább környezetbarát módszereknek, emellett sokoldalúan alkalmazott eljárás a szintetikus szerves kémia területén. A metatézis reakciók során az olefinekben található kettőskötések szimultán felhasadnak, és a képződő molekulafragmentumok jól tervezhetően újra rendeződnek. Ezeknek a reakcióknak köszönhetően enyhe körülmények között számos esetben olyan értéknövelő kémiai eljárások valósíthatók meg, amelyek során nem képződnek melléktermékek.

Az olefin-metatézis speciális esete az izomerizációs metatézis (ISOMET). Az ISOMET során az olefines kettőskötések a szénhidrogén lánc mentén vándorolnak (kettőskötés-izomerizáció), amelyet metatézis reakció követ. ISOMET katalizátor-rendszerek alkalmazásával a katalízis „képességei” növelhetők oly módon, hogy nemcsak egy, hanem több reakciólépés egyszerű megvalósítása válik lehetővé, környezetbarát körülmények között. A tandem olefin-izomerizáció és metatézis reakcióval például akár egy fontos vegyipari alapanyag, a propilén is nagy szelektivitással állítható elő hosszú szénláncú, megújuló alapanyagokból (növényi olajok, foszfolipidek) vagy akár polietilén hulladékból.

Az előadás az ISOMET reakció példáján mutatja be a zöldkémiai elvek gyakorlati alkalmazását, melynek során a környezetben nem lebomló polimerek (polietilén) vagy megújuló alapanyagok alakíthatók át környezetbarát műanyagokká.

Az antropogén aeroszol részecskék szerepe a globális éghajlat módosításában

Gelencsér András

A múlt század második felében az üvegházhatású gázok légköri hatásának érvényesülését még a masszív levegőszennyezés révén a légkörbe juttatott aeroszol részecskék akadályozták meg. A globális elhomályosodás (global dimming) néven ismert jelenség az 1980-as évek végéig tartott, majd az 1990-es évektől a levegőminőség látványos javulása már egyre kevésbé tudott az üvegházhatás útjába állni. Ezzel egyidejűleg a légköri aeroszol kémiai összetételében is jelentős változás következett be, ami tovább gyengítette annak kompenzáló hatását. Közben a légköri aeroszol a globális éghajlatváltozás visszacsatolási folyamataiban is megjelent, önálló, immár energiatöbbletet jelentő forrásként. A jövőben a fosszilis energiahordozók tervezett kivezetésének mellékhatásaként a légköri aeroszol, pontosabban annak hiánya további elkerülhetetlen felmelegedést okoz.

A nukleáris energia szerepe a dekarbonizációban. Szektorintegrációs lehetőségek

Mészáros Virág

Az atomenergia dekarbonizációs szerepének minősítése viszontagságos utat járt be, mára azonban ismerjük a nukleáris energia teljes életciklusra vonatkozó műszaki értékelését, mely a taxonómiai rendelet (2020/852) „jelentős károk elkerülését célzó elv” (DNSH) kritériumai mentén készült. Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontjának (Joint Research Centre, JRC) 2021-ben készült jelentése az atomenergia termelés DNSH kritériumait vizsgálta – beleértve a nagy aktivitású radioaktív hulladék és a kiégett nukleáris fűtőelemek hosszú távú kezelésével kapcsolatos szempontokat – a többi villamos energiatermelési metódus összehasonlításában. Az előadás ezen eredmények összefoglaló bemutatásán túl arra vállalkozik, hogy felhívja a figyelmet a nukleáris energia szektorintegrációs lehetőségeire kiemelt figyelemmel a megújuló és nukleáris alapú hidrogénökoszisztémákban rejlő befektetési, gazdasági és környezeti potenciálra. Ehhez megbízható alapot nyújt a nukleáris hidrogéntermelés megjelenése az EU energiapolitikai dokumentumaiban, melyre 2022-ben a RePowerEu Tervben már explicit módon került sor, hangsúlyozva a nukleáris alapú hidrogén szerepét a földgáz helyettesítésében. Az előadás röviden kitér az oktatás, a pályaorientáció, illetve a kapcsolódó társadalmasítás szerepére az alternatív energetikai és kapcsolódó MTMI képzések megszervezése és széleskörű ismertetése terén.

Tiszta ivóvíz – szerves mikroszennyezők a dunai vízbázisban és a parti szűrésű ivóvízellátó rendszerben

Vargha Márta

A fogyasztók számára a szerves mikroszennyezők jelentik a legnagyobb aggodalmat az ivóvíz minősége szempontjából. A „Tiszta ivóvíz” projekt célja új szennyezők, köztük 41 szerves mikroszennyező nyomon követése a budapesti parti szűrésű ivóvízellátórendszerben a Dunától a fogyasztói csapig. A Budapesttől északra és délre végzett egy éves, kétheti mintavételi kampány alapján a gyógyszermaradványok és a növényvédőszeres eltérő időbeli dinamikát mutatnak. Míg a mikrobiológiai minőséget alapvetően befolyásolja, a mikroszennyezők tekintetében kevésbé markáns a főváros szennyező hatása. A dunai és kútvíz mintákat összevetve kimutatható, hogy a parti szűrés jó hatásfokkal távolítja el a vizsgált szennyezők többségét. A meghatározott szennyezők már a Dunában is többnyire alacsony, nano-, illetve mikrogrammos mennyiségekben vannak jelen. Nehezíti azonban az egészséghatás-értékelését, hogy a kevés a rendelkezésre álló adat a hosszú távú, illetve szinergista hatásokról.

A Körforgásos Gazdaság Technológiai Platform bemutatása

Birkner Zoltán

Az NKFI Hivatal a hazai KFI rendszer kulcsszereplőjeként kezdeményezője volt a Körforgásos Gazdaság Technológiai Platform 2022. március 11-ei megalapításának. A KGTP küldetése, hogy felgyorsítsa a körforgásos gazdaságra való átállást, és Magyarországot a körforgásos technológiák éllovasává tegye, ezáltal erősítve az ország és a hazánkban tevékenykedő vállalatok versenyképességét a globális térben. Ennek elérése érdekében a KGTP célja a körforgásos gazdasági tevékenységeket folytató, valamint a körforgásos gazdaságra történő átállásban érdekelt gazdasági, tudományos, szakmai, civil és közigazgatási szereplők összekapcsolása és a köztük fennálló együttműködések elmélyítése.