



Kellő kitartás esetén mindig van előrelépés

Beszélgetés Kutus Bence Junior Prima-díjas kutatóval, az SZTE Kémiai Intézetének tudományos munkatársával

A 2004. évi inota-kolontári vörösiszap-katasztrófa óta a vörösiszap hírhedtté vált a társadalom körében. Több helyen is felgyorsultak a hasznosítására irányuló vizsgálatok; Szegeden tulajdonságainak alaposabb megismerésén keresztül remélnék közelebb kerülni a probléma megoldásához. Ezen a területen dolgozik a 2023. évi egyik Junior Prima-díjas fiatal kémikus kutató, akivel pályájának eddigi tapasztalatairól beszélgetek.

Az öröm mellett milyen gondolatokkal fogadtad, hogy elnyerted a díjat?

A díjátadó előtt egy-két héttel egyik kollégám sajátos gratulációja mélyen elgondolkodtatott. Nem magához a díjhoz gratulált, hanem ahhoz, hogy eljutottam odáig, hogy egyáltalán szóba kerülhetett egy ilyen elismerés. Azt hiszem, igaza van, hiszen számos jelölés érkezhettek a bírálókhoz, és mindenki megérdemelte volna ezt a díjat. Sokkal fontosabb, hogy az elmúlt időszak infrastrukturális fejlesztései, kutatási támogatásai nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy számos fiatal kutató tud olyan színvonalas munkát végezni, amit ez a díj hivatott elismerni.

2023 sikeres évnek mondható számodra: Bolyai János kutatási ösztöndíj, Junior Prima díj, majd nyertes OTKA posztdoktori kutatási pályázat. Nem rossz. Volt már ilyen sikeres évéd?

Ha az elismeréseket tekintjük, akkor 2014-et tudnám említeni, amikor a kémia mesterszakon végeztem. De voltak „jó évek” publikációk szempontjából is. Viszont fontos (még ha nem is kellemes) tapasztalat volt, hogy a sikeresnek mondható időszakok között volt számos megtorpanás, mélypont, tehát az én pályám nem haladt egyenes úton, és gyanítom, hogy ez sok más pályatársra is igaz. Szerencsére kellő kitartás esetén mindig van előrelépés, fejlődés, ezt szeretném hangsúlyozni.

Mennyire volt egyenes az utad a kémiához? Milyen tárgy(ak) iránt éreztél még vonzalmat az általános és középiskolában?

Általános iskola hetedik osztályban kezdtünk el kémiát tanulni; bármilyen furcsán hangzik, én már előre „eldöntöttem”, hogy érdekelni fog. Hamar rájöttem, hogy tényleg érdekel, elsősorban a számos kísérlet miatt, ami alapján jóval izgalmasabb volt ez a tárgy, mint például a fizika és a matematika. A lehetőségekhez képest viszonylag sok kísérlet bemutatására sor került, de én hamar önállósítottam magam, és a kémiatanáromnak köszönhetően önállóan kísérleteztem a kémiaszertárban. Ezt a gyakorlatot folytattam a középiskolában is, ahol már jóval nagyobb hangsúlyt kapott az elméleti rész elsajátítása, illetve

számolási feladatok megoldása. Ezúton is szeretném megköszönni Horváth Lászlónénak és Szőke Imrénének a támogatásukat.

A kérdés második részére válaszolva, mindig is nagyon érdekelt az irodalom, kivéve a kötelező verstanulást és az éppen aktuális tankönyvíró verselemzéseinek bemagolását; ez szerintem nagyon elavult tanítási gyakorlat. Nagyon szeretek olvasni mind a mai napig. Folyóiratokat, regényeket, novellákat, verseket, képregényeket, irodalomtörténetet, mindent. Középiskolában, később az egyetemi kollégiumban is szerveztünk olvasókört.

Bemutatnád a kutatócsoportot, amelyhez már fiatal egyetemi hallgató korodban csatlakoztál, hogy szabad időd egy részében a kutatómunka rejtelseiben mélyülj el és bővítsd ismereteidet?

Az Anyag- és Oldatszerkezeti Kutatócsoport (Material and Solution Structure Research Group, MASOST) 2009-ben alakult egy ipari együttműködés keretében; ugyanebben az évben kezdtem az egyetemet. (Annak egyébként, hogy Szegedre esett a választásom, nem szakmai, hanem esztétikai okai voltak: 2006-ban és 2007-ben itt rendezték az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjét; a verseny ideje alatt bejártuk a belvárost és nagyon megtetszett, különösen a Kárász utca.) A kémia BSc második félévében Sipos Pál volt a klasszikus analitika gyakorlatvezetőnk, és felajánlotta (harmadmagammal), hogy csatlakozunk a csoporthoz. Így 2010 óta vagyok a MASOST tagja, ebben

MASOST-csoportkép





volt egy bő hároméves megszakítás, amikor posztdoktor voltam Németországban.

A MASOST fő kutatási tevékenysége a tömény lúgos oldatokban képződő fémkomplexek oldategyensúlyi vizsgálata, illetve a réteges kettős hidroxidok (Layered Double Hydroxide, LDH) tulajdonságainak vizsgálata volt. Előbbi téma közvetlenül kapcsolódott a timföldgyártáshoz, de a másik esetben is egyre nagyobb hangsúlyt kapott a gyakorlati alkalmazás, ugyanis az LDH-k számos szerves reakciót katalizálnak. Az elmúlt néhány évben egy újabb ipari projekt vette kezdetét, ennek megfelelően a kutatási terület is módosult. A timföldgyártás és a tömény lúgos közeg megmaradt, a kutatások fókuszában ugyanakkor a vörösiszap kémiai áll, különös tekintettel a semlegesítés során lejátszódó reakciók egyensúlyaira, sebességére és mechanizmusára.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a MASOST mindig is jó hangulatú, baráti légkörben, szigorú szabályok nélkül működött. Rengeteg segítséget kaptunk egymástól és a három senior tagtól, Sipos Páltól, Pálinkó Istvántól és Peintler Gábortól. Látás- és gondolkodásmódjuk, valamint kutatói alkatuk meglehetősen különbözött, de mindegyiküktől sokat lehetett tanulni.

Az inota-kolontári vörösiszap-katasztrófa után ennek az alumíniumipari mellékterméknek a vizsgálata, majd hasznosítása egyre nagyobb figyelmet kapott. Ebbe a munkába kapcsolódott be a kutatócsoportotok. Mi a jelenlegi kutatás témája és melyek a főbb célkitűzései, megoldandó feladatai?

Jelenlegi becslések szerint évente 200 millió tonna vörösiszap keletkezik, amivel most nem tudnak mit kezdeni, elsősorban a nagy lúgtartalma miatt. Erre egyetlen kézenfekvő megoldás a semlegesítés, így a gyakorlati haszna megkérdőjelezhetetlen. Ami jelenleg hiányzik, az a kérdéses reakciók ismeretéből származó modell, mely alapján meg lehetne jósolni, hogy tetszőleges összetételű vörösiszap esetén mennyi savat kell adni a zagyhoz, hogy azt semlegesíteni tudjuk. Ezt egy nagyon egyszerű mennyiség, a savfogyasztó kapacitás jellemzi, ami egységnyi tömegű vörösiszagra vonatkoztatott, adott végső és időben nem változó pH-érték eléréséhez szükséges erős sav anyagmennyisége. Egy egyszerű sav-bázis reakció esetén ez egyszerű feladat, de a vörösiszap számos, egymás reaktivitását is befolyásoló komponenst tartalmaz, melyek sav-bázis tulajdonságait jelenleg nem ismerjük eléggé. Legfontosabbak a vörösiszapban jelen lévő, kis oldhatóságú szilárd anyagok, az ún. reaktív fázisok. Gyors semlegesítést követően ezek lassú oldódása miatt a pH ismét nőni kezd, tehát a vörösiszap egyfajta pufferként viselkedik.

Jelenlegi célkitűzésünk a szilárd fázisok semlegesítési reakcióinak vizsgálata külön-külön mind egyensúlyi, mind kinetikai szempontból. Ezáltal kiszámíthatjuk, hogy adott fázis mennyivel járul hozzá a vörösiszap teljes savfogyasztó kapacitásához.

Több mint három évet tartózkodtál külföldön posztdoktorként. Nem kérdéses, hogy ez az időszak jelentősen bővítette a látóköröd; szakmai és személyes fejlődésedhez nagyban hozzájárult. Hogyan tudod hasznosítani az ott szerzett tapasztalatokat itthoni munkádban?

Valamivel több mint 3 évig dolgoztam a Max Planck Polimerkutató Intézetben (Mainz, Németország). Hamar rájöttem, hogy az ottani adminisztráció is eléggé bonyolult, ugyanakkor az előre megszabott bürokratikus láncolatokon végighaladva az illető tényleg eljut A-ból B-be. Úgy tapasztaltam, hogy ebben itthon is sokat fejlődtünk, de még lenne hova – erre a folyamatra ráhatásom természetesen nincs, de remélem, hogy a közeljövőben még

hatékonyabbá válik a rendszer. Szakmai szempontból gyakran láttam, hogy a projektvezetők próbálnak bizonyos időközönként a kutatási eredményekről, illetve a „hogyan továbbról” egyeztetni. Az én esetemben sokat tanultam a kéziratok javítási fázisában – elsősorban könnyen abba a csapdába lehet esni, hogy a munka már teljesen kész, a szöveg pedig befejezett. Elengedhetetlen a „több szem többet lát” megközelítés egy adott téma minden egyes fázisában. Ezt a szempontot saját esetemben próbálom átültetni a gyakorlatba – eddig kevesebb, mint több sikerrel, de az igyekezet megvan. Végül, de nem utolsósorban, mióta hazajöttem, kevesebbet késem.

Az egyetemen a kutatás mellett az oktatás is alapvető feladat. Mennyire érzed magad otthonosan a hallgatói laborokban, előadótérmeiben?

Eddig pozitív tapasztalatokat gyűjtöttem, reménykedem abban, hogy a hallgatók is. Otthonosan mozogok a laborban (ami elsősorban annak köszönhető, hogy minden eddigi témám kísérleti jellegű volt), de volt lehetőségem két kollégiumi kurzust is tartani. Az előadásokra történő készülés nagyban hozzájárul ahhoz, hogy az adott tématerületen a tudásom naprakész maradjon. Bár bízunk abban, hogy az egyetemen elsajátított tudás mindig megmarad, ez sajnos nem igaz, mert egyre inkább specializálódunk saját területünkön. Pedig a kémiai érdeklődés fenntartása más területek vonatkozásában is nagyon hasznos lehet, például a saját kutatásokban felmerülő általánosabb jellegű problémák megoldásában, átfogó jellegű összefüggések felismerésében.

Előfordult már veled is, hogy egy tématerületet akkor értettél meg teljes mélységében, amikor arra készültél fel, hogy az anyagot előadáson vagy gyakorlaton átadd a hallgatóknak?

Igen, teljes mértékben. Pálinkó István mondta még nekünk az MSc-záróvizsgán, hogy most tudjuk a legtöbbet. Tulajdonképpen igaza volt, mert átfogó – de nem specifikus – tudással rendelkezünk a kémia összes fontos területén. Ezt követően éppen az ellenkező folyamat indult el: egyre jobban specializálódtunk egy adott területen, miközben egyre kevésbé lettek „előhívhatók” az általános ismeretek. Az oktatás nagyban segít, hogy legalább a szűkebb kutatási területünket felölelő diszciplína (például szerves kémia) ismeretanyagát naprakészen tartsuk. Felkészülés közben számtalanszor előfordult, hogy gyorsan beugrott egy reakcióegyenlet vagy képlet, de volt olyan is, amit újra kellett tanulnom, és jobban megértettem, mint hallgatóként. Ezenkívül az oktatásban nem ugyanaz a logikai sorrend: az előadás során először elmagyarázzuk az elméleti hátteret, amit kísérleti adatokkal szemléltetünk, a laborgyakorlat során viszont a kísérleti megfigyelést próbáljuk értelmezni valamilyen elmélet alapján. Ez a ketősség szerintem szintén segíti a megértést.

Mivel töltöd a szabadidődet?

Az olvasást már említettem. Nagyon szeretem a gyalogtúrákat, amikor van rá lehetőségem, megyek. Hetente egyszer elmegyek fallabdázni és futni. Nagy filmrajongó vagyok; talán több időt töltök filmnézéssel, mint kellene. Ezt az időtöltést arra is használtam, hogy életben tartsam az angol és német nyelvtudásomat.

2021 legmeghatározóbb eseménye az volt, hogy megszületett a keresztlányom. Egyelőre a szerelés jobban érdekli, mint a kémia, de nem adtam még fel a reményt.

A munkában és a magánéletben is további sikereket kívánok! Köszönöm a beszélgetést.

Kiss Tamás