



Metatéziskatalizátorokkal a Nobel-díjtól az ipari felhasználásig

Beszélgetés Richard Schrockkal

2025. június 26-án, a XiMo Hungary Kft. új gödöllői üzemének alapkövetésén Magyarországon járt Richard R. Schrock, aki 2005-ben a metatéziskatalizátorok kifejlesztéséért kapott kémiai Nobel-díjat Robert H. Grubbs (1942–2021) és Yves Chauvin (1930–2015) kutatókkal megosztva. A Magyar Kémikusok Lapja ekkor készíthetett interjút a neves tudóssal.

Úgy tudom, nem először jár hazánkban. Milyen korábbi emlékei vannak?

Először 1968-ban jártam Magyarországon, amikor még orosz megszállás alatt volt. A Harvard Egyetem doktori iskolájában töltött első év lezártaival körutazást tettem Európában. Bécsben úgy döntöttem, hogy megnézem a vasfüggöny mögötti világot is, így Budapest lett a következő állomás.

Hogyan fordult érdeklődése a kémia felé?

Két bátyám volt: egyikőjük tíz, a másik öt évvel idősebb nálam, s az utóbbit is érdekelte a kémia, már középiskolában is. Az egyik születésnapomra egy kémiai kísérletező készletet kaptam tőle. Azokban az időkben az ilyen készletekben még sok-sok érdekes vegyszer volt. Megismertem a bátyám kémia tanárát is, aki könyveket adott nekem: ezekből megtudtam, hogyan kell kísérletezni. Mindig érdekelt, miként működik körülöttünk a világ. A kísérletező készlet és a könyvek révén meg akartam érteni, hogyan lehet A anyagot egy B-vé átalakítani. Ekkor nyolcéves voltam.

A történelemkönyvek szerint az Egyesült Államokban ebben az időben volt a Szputnyik-sokk, ami miatt nagy figyelmet kaptak a természettudományok.

Igen, valóban. Ekkoriban hittek a tudomány erejében, elindult a Holdra szállási verseny, de a penicillin bevezetése vagy a DNS szerkezetének felfedezése is ennek a kornak az eredménye. Izgalmas időszak volt.

Látta élőben a Holdra szállást?

Valószínűleg nem, mert egyébként emlékeznék rá.

Az életrajzi adatai szerint Indianában született, San Diegóban járt középiskolába, majd egy kicsit északabbra, a kaliforniai Riverside egyetemére iratkozott be.

Igen, így volt. San Diegóba a szüleimmel költöztem 14 éves koromban. Édesapám az építőiparban dolgozott, a bátyjával saját cégük volt, a Schrock Construction Company.¹ Ott akarta hagyni Indianát és új életet kezdeni. Így San Diegóban kezdtem a középiskolát. Ekkor már saját laboratóriumon volt. Olyan anyago-



kat állítottam elő, amelyeket a gyermekeimnek ma nem engednék. A két bátyám is járt egyetemre, én is ezt akartam. A szüleim még a középiskolát sem végezhettk el teljesen, 16 éves korukban kezdtek dolgozni egy farmon. Édesanyám végül csak befejezte az iskolát: éppen 1963-ban, mint én. Talán emiatt akartak a szüleim mindannyiunkat egyetemre küldeni. Hittek az oktatás hasznában, ebben nagyon igazuk volt.

A riverside-i egyetem a kaliforniai állami rendszerhez tartozik, mintegy másfél óra autózásra volt az otthonomtól. Elég közel, hogy rendszeresen hazajárjak, ugyanakkor elég messze ahhoz, hogy édesanyám ne tudja, mit csinálok. Riverside-ban volt egy nagy hatású tanárom, Jerry Bell, aki frissen szerzett doktori fo-

¹ A cég ma is létezik: <https://schrockinc.com/>.



kozatot a Harvardon. A tanulmányi eredményeim mindig jók voltak kémiából, és az ő hatására jelentkeztem az általa javasolt egyetemre 1967-ben. A nyugatról keletre költözés is tetszett, mindig szerettem világot látni. Ez a mai napig megmaradt, de ahogy öregszem, nehezebbé válik az utazás.

Az 1960-as években nem volt túl sok munkalehetőség. Volt helyette sok tiltakozás, különösen 1968-ban, a francia diákmozgalmak. A Harvardon éppen 1967-ben kezdett tanítani John Osborn, aki Geoffrey Wilkinson vezetésével szerezte a doktori fokozatát. Wilkinson Ernst Otto Fischerrel együtt kapta meg az 1973-as kémiai Nobel-díjat. Nagy energiát fektetett könyvek írásába, az Albert Cottonnal együtt írt szervetlenkémia-tankönyvük nagyon híres lett.

Osborn az elsők között vizsgálta, hogy az átmenetifém-tartalmú katalizátorok hogyan működnek az olefinek hidrogénezésében; nála általában a ródiom volt a középpontban. Az általa előállított molekulát ma Wilkinson-katalizátornak nevezik, bár doktoranduszént ő, Osborn végezte a tényleges munkát.² Izgalmasnak tartottam, hogyan lehet katalizátorokat szintetizálni, amelyek több százszor, több ezerszer vagy ideális esetben akár a végtelenségig is képesek újabb és újabb termékmolekulákat előállítani. Én lettem Osborn csoportjának első kutatója.

A fokozat megszerzése után kontinenst váltott, de városnevet nem: egy amerikai Cambridge-ből a brit Cambridge-be költözött.

A már említett 1968-as utam alkalmával 15 hetet töltöttem Európában, így nem volt már teljesen ismeretlen a hely. A doktori fokozatot 1971-ben kaptam meg. Gazdaságilag nehéz idők jártak akkor, nem találtam olyan munkát, amely érdekelt volna. Szerencsém lett, egyéves posztdoktori ösztöndíjat kaptam a National Science Foundationtól, a helyet én választhattam meg. Akkor házasodtunk össze a feleségemmel, Nancyvel, így az angliai utazás egyfajta nászútnak is beillt. Nem foglalkoztam túl sokat kutatással, mindössze egy vagy két cikket publikáltam abban az időszakban. 1972-ben tértem vissza, és akkor a DuPont munkát ajánlott. A feladatom alap kutatás volt. A cég központi kutatólaborjában dolgoztam 1975-ig, amikor a Massachusetts Institute of Technology (MIT) vett fel professzornak. A DuPont számos külső tanácsadóval állt kapcsolatban. Wilkinson köztük volt, és például Barry Sharpless is, aki 2022-ben már a második kémiai Nobel-díjat kapta. Ő szerves kémikus, 1973-ban még az MIT-n dolgozott, és többször beszéltünk fém-szén többszörös kötések kialakításáról. Ő ajánlott a szervetlen kémiai tanszék figyelmébe. Mindig is egyetemi kutató szerettem volna lenni saját csoporttal, s korábban ismeretlen kémiai reakciókat, anyagokat felfedezni.

Az eredményeket már sok kémikus ismeri. Most a Nobel-díjról szeretnék kérdezni. Köztudott, hogy rövid idővel a nyilvános bejelentés előtt telefonon közlik a hírt a díjazottal Stockholmból. Milyen emléke van erről?

Stockholmban a döntést helyi idő szerit nagyjából tizenegykor véglegesítik, és azonnal keresik az érintetteket telefonon. Néha hibát is vétenek. Engem rendben megtaláltak, Bostonban reggel fél hat volt. A telefont a feleségem vette fel, a korai időpont miatt nagyon furcsa volt a csengetés. Még furcsább volt, hogy a hívó

jelentős svéd akcentussal beszélt, amit a feleségem felismert. Szinte pánikba estem. Persze hogy hallottam már a Nobel-díjról! Akkor épp hatvanéves voltam, előtte már sokan mondták nekem, hogy Nobel-díjat fogok kapni, de hát sok ilyen szóbeszéd van. Soha nem akartam Nobel-díjas lenni, a tervemben csak olyan fontos kémiai felfedezések szerepeltek, amelyek aztán hasznosak az utókoroknak.

Mennyire ismerte a másik két díjazottat?

Bob Grubbs nagyjából öt évvel volt idősebb nálam. Szerves kémikus volt, és nagyon jól látta előre, hogy mennyire hasznos lehet a metatézisreakció ebben a tudományágban. Ő ruténiumtartalmú katalizátorokat fejlesztett. A szokásos módszerek egyszeres kötéseket hoznak létre, itt viszont erős kettős kötésekről volt szó, ezekhez általában jól jön egy fém jelenléte. Katalizátorokat állítottunk elő, feltérképeztük a működési mechanizmusukat, hatékonyabbá tettük őket. Aztán a szerves kémikusok egyre hasznosabb reakciókban alkalmazták őket. Amir Hoveyda is ezen dolgozott, ma neki is van szerepe a XiMo cégben. Aztán valaki rájött arra is, hogy az olefinek polimerizálásánál akár ipari léptékű felhasználás is lehetséges. Ma ezért is vagyok itt: az első ilyen üzem alapkövét raktuk le. Fontos megjegyezni, hogy itt homogén katalizátorokról van szó. Jó úton vagyunk afelé, hogy egyre olcsóbban és egyre nagyobb mennyiségben állítsuk elő őket.

A harmadik díjazott Yves Chauvin volt, aki egy francia kőolajkutató intézet tudósaként polimerok előállításával foglalkozott. Ő fedezte fel, hogyan is működik mindez molekuláris szinten.

Eddig csak három fém bizonyult igazán alkalmasnak a metatézisreakció katalizálására: a molibdén, a volfrám és a ruténium, bár vannak ígéretes próbálkozások vanádiummal is. Grubbszal közös cikket is publikáltunk: ez volt az első példa volfrám-alkilidén típusú komplex használatára norbornén polimerizációja során. Igazából eleinte éppen az ilyen típusú reakciók voltak a legvonzóbbak a terület kutatói számára.

A magyar származású kutatók közül Georg Frater³ neve az alapkövetelési ünnepségen is elhangzott. Milyen emlékei vannak róla?

Georg személyében és tudományosan is erőt sugárzott. Ha jól tudom, 35 évig dolgozott a Givaudannál. Korán, úgy 1993-ban hívott meg, hogy tartsak előadást a metatézisreakciók lehetséges felhasználásáról. Az Ambrettolide⁴ nevű illatanyagot ma nagy léptékben ezzel az eljárással készítik. Georg nagyon széles látókörű szerves kémikus volt, de korábban nem igazán követtem a munkásságát. 1997-ben kezdtem együttműködni Amir Hoveydával a metatézisreakció szerves kémiai felhasználásainak bővítése céljából. Ő a Givaudan tanácsadója volt, és jól ismerte Georgot. 2010-ben, amikor Georg már nyugdíjba készült, egy vacsorán beszéltek először Amirrel arról, hogy a metatézisreakció ipari hasznosítására céget kellene alapítani. Ehhez akartak megfelelő vezetőt találni, amikor rájöttek, hogy maga Georg az ideális jelölt. Először azt válaszolta, hogy a felesége nagyon zokon venné, ha nyugdíj helyett ezzel foglalkozna. A vacsora után Amir visszatért a szállodába, ahol a recepció a következő üzenet várta: „I will do it. Georg.” Rövid, lényegre törő. És tényleg meg is csinálta. Nagyon sajnálom, hogy a mai napon már nem lehetett itt velünk.

Tehát így jött létre a XiMo. Milyen fontos események voltak még a cég életében?

Egy szerves kémikus szemével nézve a molibdén- és volfrám-katalizátorok felhasználása nem volt túlságosan kedvező. Ezeket nem lehetett egyszerűen a polcra levenni és próbálkozni velük.

² Osborn, J. A.; Wilkinson, G. (1967). Tris(triphenylphosphine)halorhodium(I). *Inorganic Syntheses*, 10, 67.

³ Fráter György (1941–2019) Budapesten született, a svájci Dübendorfban, a Givaudan cénel dolgozott ipari kutatóként, közben oktatott a Zürichi Egyetemen. 2004 és 2010 között a Svájci Kémikusok Egyesületének elnöke volt.

⁴ Oxacikloheptadec-10-én-2-on, C₁₆H₂₈O₂



A ruténiumkomplexek viszont nem voltak annyira érzékenyek a levegőre és a nedvességre, ezek hozzáférhetőbbek voltak. Bob Grubbs a 2000 utáni években meg is próbált *Materia*⁵ néven céget alapítani a forgalmazásukra. Sajnos ezzel nem ért el nagy sikert. Mi úgy éreztük, a molibdén- és a volfrámmal érdesebb próbálkozni az üzleti világban. A XiMo alapítása után Mel Luetkens ipari kémikusnak lett nagy szerepe a továbbfejlődésben. Az egyik legfontosabb teszt a már akkor is évtizedek óta ismert folyamat, a zsírsavészterek és az etilén közötti kereszt-metatózisreakció lett számunkra. Az alapanyag nagy mennyiségben hozzáférhető, megújuló forrásból származik, tehát nem kőolajalapú. Ez volt az első példa, hogy a molibdén- és volfrámalapú homogén katalizátorokat ipari méretben is hasznosítani lehet. Egyszerűbb és olcsóbb utakat találtunk a katalizátor előállítására, s a Verbio segítségével a felhasználásuk is egyre jelentősebbé válik.

A ruténiumalapú metatóziskatalizátorok alkalmazására a gyógyszeriparban is sokan gondoltak, de nem váltak be igazán, ami számunkra elég jelentős akadállynak bizonyult. A molibdén-

⁵ Ma a cég az ExxonMobil tulajdonában van.

és volfrámtartalmú katalizátorok nem annyira drágák. Valóban érzékenyek a levegő és a víz jelenlétére, de ez nem új probléma, az olefinpolimerizáció katalizátorai is hasonlóak ebből a szempontból. A saját termékünkben évi 5–10 tonnát tudunk majd készíteni, ez már nagy mennyiség. Ez a siker valószínűleg másokat is meggyőz majd arról, hogy érdemes tovább próbálkozni ezen a területen.

A Givaudan jelenleg vezeti be piacra a metatózistechnológiával előállított makrociklusos pézsmáját, amely jelentős mérföldkő az illatanyagok ipari alkalmazásában. Ezzel párhuzamosan már több mint tíz éve sikeresen folytatunk kutatásokat egy japán polimeripari vállalattal és annak francia leányvállalatával. Az egyik termékünk segítségével biológiai felhasználásra alkalmas anyagot lehet előállítani: ennek az oldalláncában olyan glikánok vannak, amelyeket a baktériumok felismernek. Az így készülő makromolekulák szerkezetét, molekulatömegét és biológiai hatását is jól ismerjük. A metatózisreakció segítségével olyan új anyagokat állítunk elő, amelyek a hagyományos biológiai kémia számára hozzáférhetetlenek. Remélem, sokáig folytatódik még az ilyen felfedezések sora.

Lente Gábor

A XiMo katalizátorüzemének alapkövetétele Gödöllőn

2025. június 26-án tették le annak a katalizátorüzemnek az alapkövét a Gödöllői Ipari Parkban, amelyet a XiMo Hungary Kft. 11,5 milliárd forintos beruházással épít a magyar kormány egyedi döntéssel megítélt, 2,2 milliárd forintos támogatásával. A gyártás várhatóan 2026 nyarán kezdődik.

Az alapkövetélen rövid köszöntőt mondott Dr. Ondi Levente, a XiMo Hungary Kft. ügyvezetője, Dr. Gémesi György, Gödöllő város polgármestere és Magyar Levente, a Külgazdasági és Külügyminisztérium miniszterhelyettese.

A sajtófotók elkészülte után Theodor Niesmann, a Verbio SE műszaki igazgatója osztotta meg gondolatait a jelenlévőkkel, majd Richard Schrock Nobel-díjas, a XiMo Hungary Kft. alapítója tartott tudományos előadást.

A XiMo-t 2010-ben alapította Richard Schrock, Amir Hoveyda, Fráter György, Gary Pisano és Douglas Günthard a saját tudományos munkájuk alapján előállított molibdén- és volfrámtartalmú

metatóziskatalizátorok ipari hasznosítására. A kutatólaboratóriumot 2011-ben nyitották meg a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpontjának együttműködésével. A cég termékeit elsősorban vegyipari, agrokémiai, gyógyszeripari, aroma- és illatanyagipari, polimeripari, illetve megújuló erőforrások kiaknázásában fontos folyamatokban használják.

A cég neve a latin „eximo” szóból származik, amelynek magyar jelentése megment, megszabadít. Az M betű nagybetűs írásmódja a kulcsfontosságú molibdén vegyjelére utal.

A XiMo jelenleg a Verbio SE, egy globális bioenergia-cég leányvállalataként működik. Központja Németországban van, telephelyei Európában, Ázsiában és Észak-Amerikában is a regionális mezőgazdaságból származó nyersanyagokat és maradékokat alakítják át klímabarát üzemanyagokká, zöld energiává és megújuló termékeké a vegyipar és a mezőgazdaság számára – fenntartható módon.

LG



FOTÓK: LÖRKÖ DÁVID

Balról jobbra: Richard Schrock, a XiMo Hungary Kft. alapítója, Nobel-díjas amerikai kémikus; Gémesi György, Gödöllő polgármestere; Kiss Tibor üzemvezető; Magyar Levente, a Külgazdasági és Külügyminisztérium parlamenti államtitkára; Claus Sauter, a Verbio SE vezérigazgatója; Ondi Levente, a XiMo Hungary Kft. ügyvezetője és Theodor Niesmann, a Verbio SE műszaki igazgatója