



Lombik és számítógép

Beszélgetés Skodáné Földes Rita professzorral

Skodáné Dr. Földes Rita egyetemi tanár, a Pannon Egyetem Szerves Kémia Intézeti Tanszékének vezetője. Háromszor nyerte el a Bolyai János Kutatási Ösztöndíjat, 2005-ben Oláh György-díjjal, 2007-ben a „L’Oréal–UNESCO Magyar Ösztöndíj a Nőkért és a Tudományért” díjjal tüntették ki. 2015-ben kétszer is elismerték tanári munkáját; ekkor kapta meg a Magyar Felsőoktatásért Emlékplakettet és a Mestertanár Aranyérmét. Az MKE Intézőbizottságának tagja.

– A férfiak gyakran számolnak be arról, hogy az otthoni kísérletek, öntögetések élmenye terelte őket a kémikusi pályára. A nők ritkán emlékeznek ilyen indíttatásra.

– Én igen: a szüleim vegyészmérnökök, és bevitték néha a laborjukba, a MÁFKI-ba – de nem nyúlhattam semmihez. Mégis azt hiszem, részben azért lettem vegyészmérnök, mert a kémia nemcsak tantárgy volt, hanem a labor is hatott rám: a lombikokban folyadékok rotyogtak, mindenféle színeket láttam.

– Aztán bekerült az egyetemre, és mind a mai napig a Szerves Kémiai Tanszéken dolgozik, legfeljebb az egyetem neve változott.

– Igen, sokszor. Azért a pályám kisebb kanyarral indult. Akkoriban kétfokozatú képzés volt. Az első után üzemmérnöki diplomát adtak, és mindkét fokozaton szakirányt kellett választani. Az első szakdolgozatomat a „fizkém” tanszéken írtam. A számításokhoz, modellezéshez még le kellett adnom a programjaimat, aztán lyukkártúra vették őket, és egy idő múlva megkaptam az eredményt. A következő fokozatban a folyamatirányítást választottam. Akkor is a fizkém tanszéken készült a diplomamunkám, de a programjaink már Commodore-on futottak. Ezután következett csak a Szerves Kémiai Tanszék.

– *Hogyan?*

– A fizkémen nem volt hely, de beajánlottak Heil Bálint professzornak, aki megkérdezte, van-e kedvem odamenni – és volt.

– *Ritkaság az ilyen váltás.*

– Igen, különbözik egymástól a két terület. Kollár László mellé kerültem, aki akkor tanársegéd lehetett. Nagyon sokat tanultam tőle, és megszerettem ezt a munkát: homogén katalízissel foglalkoztunk. Doktorandusként egyszerű modellvegyületeket állítottam elő.

– *Mivel kezdődött az „önálló kutatói élet”?*



– A szteroidokkal, de a kutatás összefüggött a homogén katalitikus vizsgálatokkal. A szteránváz előfordul az élő szervezetben. A szteroidok között vannak hormonhatású anyagok (ilyen például a koleszterin), szteroidalapú gyógyszerek is (például a fogamzásgátlók, gyulladásgátlók). A vegyületek gyógyászati hatása már régóta ismert. A szintézisek többségében az alapvázat természetes anyagból különítik el, aztán módosítják. Ez egyszerűbb és olcsóbb, mintha az alapvázat is szintetizálnák.

Mi is így járunk el, de az átalakításokhoz fémkomplex katalizátorokat használunk, és megpróbálunk új vegyületeket létrehozni. Most már kapcsolatban állunk a Szegedi és a Pécsi Tudományegyetem csoportjaival, ahol a vegyületeink biológiai hatását vizsgálják.

– *A laikusok számára is informatív honlapjából kiderül, hogy az ionfolyadékok szintén megjelentek az eszköztárunkban.*

Mik ezek az anyagok, miért érdemes velük dolgozni?

– Éppen a katalitikus reakciók miatt kerültek képbe. A homogén katalízisnek az a lényege, hogy a fémkatalizátor feloldódik a reakcióközegként szolgáló oldószerben. Innen azonban nem nyerjük vissza. Szennyezi a terméket, tehát el kell tőle választani, de ennek a folyamatnak a végén nem az aktív formájában jelenik meg. Emiatt a homogén katalízis drága. Ez szerze relatív – attól függ, mennyiért adható el a termék. Egy értékes gyógyszert homogén katalízissel is érdemes lehet előállítani, de jó lenne, ha a katalizátort többször is felhasználhatnák.

Az ionfolyadékok olyan sók, amelyeket bonyolult szerkezetű kationok és egyszerűbb anionok alkotnak. Azért hívják őket ionfolyadékoknak, mert annak ellenére, hogy ionokból állnak, gyakran folyékony halmazállapotúak. Erősen polárisak: apoláris oldószerekkel, például hexánnal, toluollal nem elegyednek, de egyébként a szerkezetük dönti el, hogy mivel elegyednek. Általában a poláris szerves vegyületeket és a szervetlen vegyületeket is oldják. Jól stabilizálják a fémkomplexeket – éppen azokat, amelyek katalizátorként működhetnek.

– *Hogyan fejtik ki ezt a hatást?*

– Sok katalizátor esetében a fém nanorészecskék formájában jelenik meg: néhány fématom kis részecskévé tapad össze. Az ionfolyadékok úgy stabilizálják őket, hogy előbb az anionok gyűlnek köréjük, ezeket pedig kationok veszik körbe: réteges szerkezet alakul ki.

Szóval, a fémkomplexek nagyon jól oldódnak az ionfolyadékokban, amelyeket a reakciókhoz is oldószerként használhatunk. Így a szokásos szerves oldószer helyett az ionfolyadék szerepel: ebben oldódik a fémkomplex és a szerves anyag, a kiindulási



vegyület is. Megtörténik az átalakulás, és utána – mi szteroidokra próbáltuk ki ezt a módszert, és azok nem túl polárisak – apoláris oldószerrel eltávolítjuk a terméket az ionfolyadékból. Mivel az apoláris oldószer nem elegyedik az ionfolyadékkal, kétfázisú rendszer alakul ki: a szerves fázisban lesz a termék és az esetleg át nem alakult kiindulási anyag, az ionfolyadékban pedig a katalizátor. Miután a két fázist elválasztottuk egymástól, az ionfolyadék-katalizátor elegyet újra felhasználjuk.

Az ionfolyadék a katalizátor szerepét is betöltheti. Egyes szerves „alapkationok” nagyon könnyen módosíthatók: sokféle oldalláncot kapcsolhatunk hozzájuk. A savkatalizált reakciókhoz kénsav helyett alkalmas ionfolyadékokat választhatunk, amit a reakció után visszkapunk.

– *Mit tart az utóbbi idők legfontosabb eredményének?*

– Talán azt, hogy sikerült olyan palládiumkatalizátort találnunk, amely jól használható, nagyon kevés „mosódik le”, legalábbis egy bizonyos reakcióban. Most az foglalkoztat a legjobban, hogy egy ionfolyadék által katalizált reakcióban sikerült egyetlen lépésben megváltoztatnunk egy természetes alapvázú szteroid alapvázát: így nem természetes szerkezet alakult ki. A pécsi kollégák – akik a fájdalomérzetben szerepet játszó receptorok tulajdonságait, gátlását tanulmányozzák – az egyik vegyületünk esetében receptormódosító tulajdonságra gyanakodnak. Ezért elkezdtük a részletes szerkezet-hatás vizsgálatokat: újabb vegyületeket készítettünk, hogy megtudjuk, mi fejt ki a hatást – a nem természetes szteroidváz vagy valamelyik funkció csoport. Izgalmas periódusban vagyunk, mert ez a szteroid erősen különbözik a természetben előforduló vegyületektől. Kérdés, hogy a megfigyelt hatás mennyiben függ ezzel össze.

– *Nagyon fiatalon lett tanszékvezető: azóta biztosan kevesebb ideje jut a szintézisre.*

– A mi egyetemünkön Kémiai Intézet működik, és a Szerves Kémiai Tanszék más-hol kapott helyet, mint az intézet többi része; emiatt is fontos, hogy legyen valaki, aki a tanszék életét szervezi. Elég sok az adminisztráció, de szerencsére a titkár-nőnk rengeteg terhet levesz a vállamról.

Lassan sikerül nagyobb kutatócsoportot kialakítanom: néhány fiatal tanszéki státuszba vehettünk fel, vannak PhD-hallgatóim, és sok diákkörös, szakdolgozó hall-



„Fiatalok vesznek körül”

gató is dolgozik nálunk. Látszik az utánpótlás, a fiatalok pedig egymást segítik a munkában – nekem csak „az elején meg a végén” kell koncentrálnom egy-egy folyamatra. Tanácsokat természetesen tudok adni, de a napi szintű laboratóriumi problémák megoldása már rájuk vár.

– *Milyennek látja a vegyészképzést?*

– A mostani rendszeren biztosan sokat kell változtatni, mert az új kétfokozatú képzés felborította a korábbi, osztatlan képzést. Majdnem minden egyetem megpróbált az első három évben minél több tudást átadni a hallgatóknak, hogy a padokból kikerülve megállják a helyüket. De a tantárgyak egymásra épülő rendszere megbomlott. A természettudományos oktatásban pedig nagyon fontos egyfajta sorrend betartása, és ezen a kreditrendszer sem segít. Az alap- és a mesterképzés tanterveinek összehangolásán még most is dolgozunk.

A vegyész mesterszak szakvezetőjeként nagyon biztatom a hallgatókat a diákköri munkára, mert így jobban felkészülhetnek a kutatásra. A laborgyakorlat során olyan feladatot kell megoldaniuk, aminek a laborvezető előre tudja az eredményét. A TDK-munka során pedig olyat, amiről a témavezető sem tudja, hogy mi sül ki belőle: együtt lehet gondolkodni vele.

– *Elegen jelentkeznek a szakra?*

– Jöhetnének többen is... De nemcsak a létszámmal van a baj, hanem a középiskolából hozott tudással is. A vegyész-mérnök/vegyész-képzésben éppen az a legnagyobb baj, hogy szinte nincs mire építenünk. A középiskolában kevés természettudományos tárgyat tanulnak, és nem alaposak az ismeretek. Úgyhogy az első év elején felmérő dolgozatokat írnak a hallgatók, és ha nem érnek el megfelelő eredményt, akkor felzárkóztató kurzusra kell járniuk, mert

különben nem tudják felvenni a fonalat. Addig, amíg nem változtatnak a középiskolai oktatáson, sajnos, nem várhatunk javulást.

– *Tanszékvezetőként nehezebb helyzetben van, mint budapesti kollégái?*

– Inkább talán szakvezetőként. A beiskolázás szempontjából nehéz versenyezni Budapest vonzerejével. Pedig a kisebb hallgatói létszám előny is lehet: jobban ismerjük a hallgatókat, sokkal közvetlenebb a viszony az oktatók és a hallgatók között. Ez Veszprémben mindig is így volt.

– *A diplomaszertől számítva húsz évben belül megszerezte a nagydoktori fokozatot. Erre kevés nő képes. A Nobel-díjas John Cornforth felesége mondta, hogy „könnyebben üttem ki a kémiát a fejemből otthon, mint a gyerekeket a laborban”.¹*

– Nem is tudom, hol miről feledkezem meg könnyebben... Nem foglalkoztatott igazából, hogy másképpen dolgozom-e, mint a férfiak. Egy évet maradtam otthon, amikor a kislányom megszületett, utána vigyázott rá valaki. Úgy éreztem, nem engedhetem meg magamnak, hogy három évig kiessem a szakmából. Másrészt az egyetemi élet rugalmasabb, mint például a hivatali – a kutatás várhat picit, ha beteg a gyerek, csak az órákat kell mindenképpen megtartani. Mióta pedig számítógépet használunk, otthon is tudunk dolgozni.

Nagyon hamar voltak diákköröseim, PhD-hallgatóim – a legelső talán tizennégy éve végzett –, és a labormunkát egyre inkább rájuk hagytam. Kicsit sajnálom, mert szeretem a labort. A mostani munkatempó mellett nemigen kerülhetek vissza, de nagyon szép időszak volt, amikor én is a laborasztal előtt álltam. A legjobban az zavar, hogy nem látom, mi válik ki egy oldatból, milyen az anyag színe, állaga. Erről mindig apróra kikérdezem a diákjaimat.

Silberer Vera

¹ Hargittai Magdolna: Nők a tudományban, határok nélkül. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2015.