



Inzelt György

■ ELTE Fizikai Kémiai Tanszék

A Tennessee Egyetem és környéke

Első rész

Régen, 1982-ben történt, amikor először léptem Amerika földjére. Posztdoktorként érkeztem James Q. Chambers professzor meghívására Knoxville-be, Tennessee állam egyetemére. A 21. században már nagyobb számban utaznak magyarok az Egyesült Államokba tanulni, dolgozni vagy turistaként. Akkoriban Magyarországból ez több nehézségbe ütközött. A régi időket talán azért is érdemes feleleveníteni, mert a mai fiataloknak, sőt szüleiknek sincs személyes élményük ezekről az időkről. Nem mellesleg egy olyan államba nyújtunk betekintést, amelyről 2016-ban elemet neveztek el.

Előkészületek és a kalandos utazás

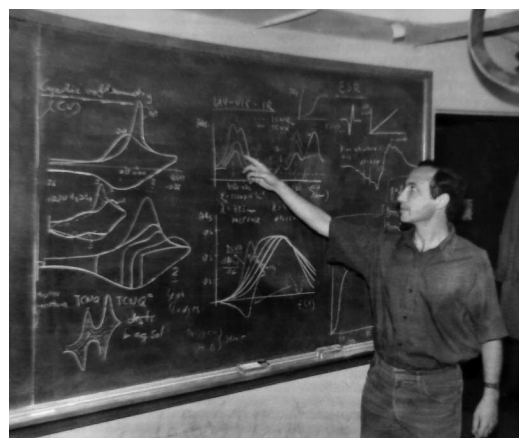
Chambers professzor pályázati pénze fedezte a fizetésem. Az adminisztráció elég bonyolult volt. Sok aláírás kellett az engedélyre. Természetesen a hivatalos meghívólevélről a pénzfedezetet biztosító grantig mindenről be kellett nyújtanom az okiratot. A grant azonosítója három betűvel kezdődött. A három betű ARO volt. Erre senki sem figyelt fel, pedig ez azt jelentette, hogy az Army Research Office finanszírozza a kutatásomat. Az amerikai hadsereg minden fegyverneme adott pénzt alap kutatásokra is azzal a megfontolással, hogy annak eredménye esetleg valamire majd jó lesz nekik is. Ha megfontoljuk, a logika ugyanaz, mint 490 évvel korábban volt, ugyanis a Kolumbusz expedíciójára adott pénz esetében se lehettek biztosak abban, hogy felfedezik Amerikát, és a kétmillió maravedí befektetése megtérül.

A „világútlevelet” 1988. január 1-jén vezették be Magyarországon. 1982-ben a szolgálati útlevelet a munkahely (esetemben az ELTE) intézte és őrizte. A repülőjegyemet pedig a minisztérium rendelte, de az árát vissza kellett térítenem. El is rontották. A Kennedy elnökről elnevezett New York-i nemzetközi repülőtérre érkeztem. Onnan busszal át kellett mennem a korábbi New York-i polgármester nevét viselő LaGuardia reptérre, ahonnan repítettek volna tovább. Csakhogy felvilágosítottak, hogy onnan sohasem ment a Republic légitársaság gépe Knoxville-be. De repüljek el Atlantába (1223 km), onnan már nincs messze Knoxville (csak 325 km). Ingyen át is írták a jegyemet. Aminek igencsak örültem, mert a minisztériumtól kölcsönkapott 10 dollárból 6-ot kifizettem a buszra. Az atlantai repülőtér felhívott Chambers professzor, aki realizálta, hogy az előre jelzett repülővel nem fogok megérkezni. Akkor még nem volt mobiltelefon, így a hangosbemondó hívott oda az egyik információs pulthoz. Egy kis repülővel végül eljutottam Knoxville-be, ahol a vendéglátóm az Alcoa-ban található knoxville-i repülőtérre várt, és autóval elvitt a szállásomra. (Alcoa városa az Aluminum Company of America cégről kapta a nevét, amelyet az alumíniumgyártás egyik feltalálója, Charles Martin Hall alapított 1888-ban. A cég a helyi vízi energia miatt létesítette itt az üzemét.)

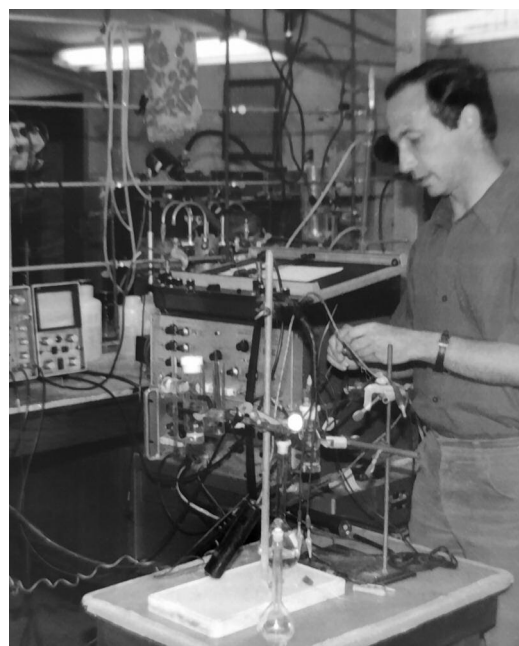
Másnap az egyetemen megkaptam az igazolványaimat, az egyetem által fizetett társadalombiztosítási papírjaimat, kulcsokat az épületekhez stb., és beköltöztem az egyetemi lakótelepen kapott kétszobás bútorozott lakásba. Kezdődhetett a munka.

A laboromról és a tudományos kutatásomról dióhéjban

Feladatomban nem sokkal korábban feltalált polimer módosított elektródok vizsgálata volt. Az egyik ilyen redoxipolimert, a politetracián-kinodimetánt a kutatócsoport egyik doktorandusza (R. Day) állította elő. A kutatómunka mellett feladatomban a doktorandusz- és MSc-hallgatók munkájához kapcsolódó tanácsadás volt (1. és 2. ábra).



1. ábra.
Előadás
a csoportnak



2. ábra.
A laborban



Bár korábban is szerettem volna elektrokémiailag aktív felületi filmeket vizsgálni, az ELTE TTK-n nem volt megfelelő potenciosztátóm, de regisztráló és gyors spektrofotométerhez vagy elektronspinrezonancia- (ESR) spektrométerhez sem jutottam hozzá. Itt át is szerelhettem a készüléket. Például miután felvettem az ESR-spektrumot, az x tengelyt az elektrokémiai cella potenciáljával vezéreltem, és a megállapított maximumnál mértem a jel intenzitását. Így a szabad gyökök, gyökionok mennyiségének változását a potenciál, illetve a polarizációs sebesség függvényében határoztam meg. Az ultraibolya-látható és közeli infravörös spektrumokat felvéve megállapítottam az egyes vegyületekhez tartozó fényelnyelési maximumokat, majd ezeknél a hullámhosszoknál mértem a potenciálfüggést. Az ESR-eredményeket összevetve a spektro-elektrokémiai mérések adataival a redoxi-átalakulásokat kísérő kémiai dimerizációs folyamatokat és azok sebességét is meg tudtam határozni. Ezeket a módszereket először alkalmaztuk polimermódosított elektródok vizsgálatára. A módszerekhez használt speciális cellák is saját tervezések voltak, amelyet a Kémiai Intézet kitűnően felszerelt műhelye készített el. Otthon a műhelyünk felszereltségével is gondjaim voltak. Élveztem az itteni munkát, sorban születtek a publikációk. Meghívtak a Gordon-konferenciára Santa Barbarába, ahol megismerkedtem az elektrokémia akkori kiválóságaival és kortársaimmal is, akikkel a további évtizedekben párhuzamosan haladt a pályánk. Megismerkedtem a maximális dagály és az erős szél együttes hatásával is, mert a Csendes-óceán hullámai elérték a partmenti házakat, amelyek egyikében laktunk.

A cikkírással kapcsolatban nagy élményem volt, hogy már szövegszerkesztőt használtunk. Otthon akkor még írógépen gépeltem le a cikket. Ha háromnál több hiba volt egy oldalon – háromnak a javítását engedték meg –, akkor újra le kellett gépelni. A szobám és a laboratórium remek munkafeltételeket biztosított. Egyetlen dologgal kellett csak megküzdennem: az amerikaiak hidegmániájával. A légkondicionáló 17–18 °C-ra volt beállítva. Ezért nyáron mindig tartottam bent egy kötött mellényt. Abból is rögtön látszott, hogy őseim nem a Mayflowerrel jöttek Amerikába, hogy jég nélkül ittam a kólát. Knoxville egyébként nagyon kellemes hely az időjárást illetően, mert völgyben fekszik, és ami a leglényegesebb: északról is hegyek védik. Ezért a nyár nem túl meleg, 30 °C körül van a hőmérséklet, míg a tél aránylag enyhe, 0 °C körüli hőmérséklettel. Mikor ott voltam, egész télen csak egyszer esett a hó.

Néhány benyomás és tanulságok

Chambers professzor néhány hónap után egyszer megemlítette, hogy az előző posztdoktora annyira gyenge felkészültséggel rendelkezett, hogy abból az országból a jövőben nem hív meg senkit. Ez tanulságul szolgált, és 1993-ban az ELTE Kémia Doktori Programjának a felvételi rendszerét, a képzését és a doktori fokozat követelményeit úgy szabályoztuk, hogy a színvonal garantálja végzőseink megfelelő felkészültségét a kutatói pályára. Nagyon sok végzett PhD-hallgatónk, így saját doktoranduszaim közül is négy külföldi egyetemeken, kutatóintézetekben vállalt munkát, és – sajnos – ott is maradt. A Chambers-laborban utánam még évekig magyar posztdoktorok dolgoztak. Egyik kiváló hallgatóm, Kertész Vilmos a Tennessee Egyetemen töltött évei után egy Oak Ridge-i kutatóintézetben kapott lehetőséget, ahol elismert kutató és feltaláló lett. Már amerikai állampolgár.

A hallgatók felkészültségéről is érdemes szólni. A college-évek (BSc-képzés) még általános felkészítésre szorítkoznak, sok esetben a választott főirány sem kémia. Később, az MSc- és PhD-ta-

nulmányok alatt szakosodnak a hallgatók. Akkoriban a legnagyobb különbség az volt, hogy főleg a gyakorlati képzés óraszám-a a felét sem érte el a magyarországinak. Ez azzal járt, hogy a hallgatók alapvető kémiai tudása kevésbé megalapozott volt. Választott kutatásuk szűk területén dolgoztak. A következő példa talán jól megvilágítja ennek következményeit. Laborunk egyik doktorandusza már a PhD-dolgozatát írhatta volna, mert nagy mennyiségű kísérleti anyaga gyűlt össze. A ciklikus voltammetriás görbék alakja is mutató volt, de az áramcsúcsok össze-vissza elcsúsztak a potenciál függvényében. Megnéztem, hogy készültek ezek a felvételek. Kiderült, hogy perkloráttartalmú oldatokat használt és gyári telített kalomelelektrodát. Tudtam, hogy azokban KCl-oldat van. A KClO_4 , ami ritkaság a kálium- és a perklorátsók között, kevésbé oldódik. A levált kristályok eltömték az üvegfitet, ezzel esetenként jelentős, de változó nagyságú ohmikus ellenállás alakult ki, ami ad hoc módon jelentkezett a mért elektród-potenciál értékében. A KCl-oldatot NaCl-oldatra cserélve megoldódott a probléma.

A University of Tennessee (UTK)

A UTK-t, az Egyesült Államok 26. egyetemét 1794-ben alapították. Akkor Blount College-nek hívták. William Blount Tennessee első kormányzója volt (3. ábra), egyike az Egyesült Államok alapító atyáinak, az alkotmány egyik aláírója.



3. ábra. Blount kormányzó 1792-ben épült háza Knoxville-ben

Az intézmény 1807-től East Tennessee College, 1840-től East Tennessee University néven működött tovább. 1869-től lett hivatalosan University of Tennessee. Érdemes megjegyezni, hogy nekünk ott minden fiatal. Az Amerikai Egyesült Államokat 1776-ban alapította 13 állam a Függetlenségi nyilatkozat elfogadásával, de szuverén állam csak 1783-ban lett, miután megnyerte a háborút és Nagy-Britannia elismerte.

4. ábra. Az egyetem főépülete





SÉTÁK A TUDOMÁNY KÖRÜL

Az egyetem dombon magasodó ikonikus adminisztratív épülete, az Ayres Hall 1921-ben épült (**4. ábra**), aztán fokozatosan követték a többiek (**5. és 6. ábra**).

Charles William Dabney, Jr. (1855–1945) a UT 11. elnöke volt (1887–1904), és az első, aki kémiából szerzett PhD-fokozatot. Ezt Göttingenben nyerte el, ahol 1878 és 1880 között tanult. Számos szövetségi kormányzati tisztséget is viselt, például Cleveland elnök kormányában 1893 és 1897 között.

Calvin Adam Buehler (1897–1988) a szerves kémia professzora és a Kémiai Intézet vezetője volt. 1922-től 40 éven át tanított az egyetemen. Ezen érdemei okán nevezték el róla az épület új részét, de a névadáshoz valószínűleg az is hozzájárult, hogy nyugdíjazásakor, 1967-ben 1 millió dollárt adományozott a Chemistry Departmentnek.

Knoxville városában van a fő campus 30 000 hallgatóval, de ez egy nagyobb hálózat központja is, amely további egységeket

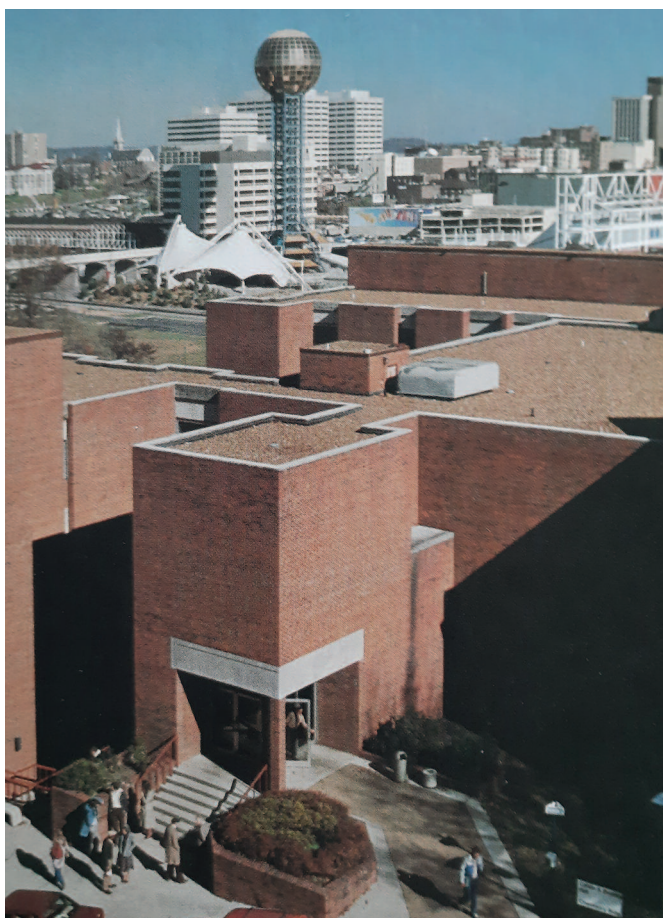
foglal magába Chattanooga-ban, a Health Science Center Memphisben vagy a Space Institute-ot Tullahomában. Hagyományosan szoros a kapcsolat az egyik legjelentősebb Nemzeti Laboratóriummal (ORNL), amely a közeli Oak Ridge-ben működik (lásd később).

Az egyetemnek sok híres hallgatója volt. Nobel-díjasa csak kettő. Az egyik James Buchanan (1919–2013), az 1986-os Nobel Memorial Prize in Economic Sciences (közgazdasági Nobel-díj) nyertese, aki 1941-ben itt szerezte az MSc-fokozatát. Ő Tennessee-ben is született, Murfreesboro városában. Nagyapja, John P. Buchanan, Tennessee állam kormányzója volt 1891 és 1893 között.

A másik, az ausztrál származású Peter C. Doherty (1940), az 1996-os Nobel Prize in Physiology or Medicine (orvosi Nobel-díj) nyertese; ő a UT Immunológiai Tanszéket vezette 1988-tól.

A UT gyakran hív meg kiváló tudósokat. Nagy élményem volt Glenn Theodore Seaborg (1912–1999) előadása, aki 1951-ben kapott Nobel-díjat tíz transzúrán elem előállításáért. Nagy szerepe volt a légköri bombarobbanások betiltásáról és a nukleáris fegyverek korlátozásáról szóló tárgyalásokon, amelyeken elnöki tanácsadóként vett részt. Ezekre is kitért. Kicsit megmosolyogtató volt, amikor élete legnagyobb élményeként azt említette, hogy az elnöki különgépen utazott.

A UT büszkesége a Neyland futballstadion, a Tennessee Volunteers otthona a Tennessee folyó mellett. Hatalmas költségek-



5. ábra. A kémiai épület (Dabney/Buehler Hall) 1970-ben épült része (Buehler Hall), háttérben a világiállítás



6. ábra. A kémiai épület 1929-ben épült része. A híd a Dabney Hall 5. emeletére vezet



7. ábra. A Neyland stadion

kel bővítik, folyamatosan. Jelenlegi befogadóképessége 102 000 néző (**7. ábra**). A pénzszerzés a UT elnökének a feladata. Az egyetem oktatási ügyeiért a chancellor felel, aki a neve ellenére nem a magyar kancellárnak, hanem a rektornak felel meg.

Tennessee állam

Tennessee állam területe kb. akkora, mint Magyarországé (109 400 km²), lakossága a magyarországinak nagyjából a fele.

Tennessee 1796-ban, tizenhatodikként lépett be az Amerikai Egyesült Államokba. Az állam északi és déli határait úgy jelölték ki, hogy a keletről szomszédos Észak-Karolina határát egyszerűen meghosszabbították egy-egy kelet-nyugati egyenes vonallal a Mississippi folyóig, ami az állam nyugati határa. A keleti határt az Appalache-hegyláncok alkotják. Legnagyobb folyója a Tennessee folyó, amelyre 1933-ban F. D. Rooseveltnél hatalmas gátrendszert építetett; a konstrukció szabályozta a folyókat, megakadályozta az árvizeket, áramot termelt, ezáltal fellendítette az ipart és a mezőgazdaságot nagyon sok új munkahelyet teremtvén. Knoxville-t 1786-ban alapították. A várost Henry Knox



(1750–1806), az első hadügyminiszter tiszteletére nevezték el. Knox az Egyesült Államok egyik alapítója, a függetlenségi háborúban a tüzérség főparancsnoka volt. Az ő nevét viseli a híres Fort Knox erőd is Kentucky államban, ahol az USA aranykészletének jelentős részét őrzik. Knoxville Tennessee állam harmadik legnagyobb városa Memphis és Nashville után. Eleinte az állam fővárosa volt, 1843-tól Nashville tölti be ezt a szerepet.

Az 1982-es világkiállítás

Némi meglepetésre egy kisváros, Knoxville kapta meg az 1982-es világkiállítás rendezésének jogát. A világkiállítás, amelyre szobám ablakából ráláthattam, mert a terület egy részét a UT bocsátotta rendelkezésre, kétségtelenül amerikai tartózkodásom egyik bónusza volt. Maga az elnök, Ronald Reagan nyitotta meg 1982. május elsején.

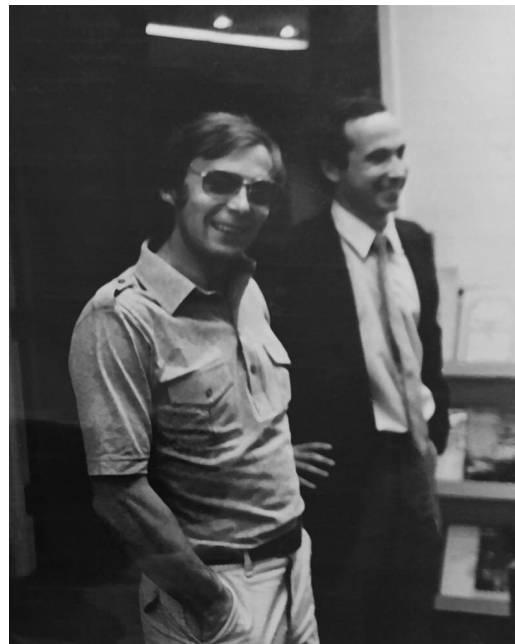


8. ábra. Rubik-kocka a magyar pavilon előtt

A kiállítás október 31-ig tartott. Addig 11 millió látogatója volt. Én is elég sokszor. Első alkalommal kifizettem a belépőjegyért 9,95 dollárt, azután a magyar pavilonban kapott tiszteletjegyeket használtam. A szocialista országok közül csak mi voltunk jelen és Kína. A kiállítás témája: „Energy Turns the World” volt, de ezt a jelszót a 22 kiállító ország közül mellettünk csak néhány vette komolyan. A magyar pavilon előtti teret egy 6 köbméteres Rubik-kocka díszítette (8. ábra), ami ott maradt ajándékba. Jelenleg is a World's Fair Parkban látható. 1980-ra a Rubik-kocka az egész világon forgalomba került, több mint 100 millió eredeti darabot értékesítettek belőle, leginkább a kibocsátást követő, nagy népszerűséget hozó első három év során.

A magyar hétre augusztusban sokan jöttek Magyarországról, így Rubik Ernő is, akit én kalauzoltam az egyetemen (9. ábra). A világkiállítás jelképe a Sunsphere-torony volt, amely ma is eredeti helyén áll (10. ábra).

A világkiállítás miatt 1978-ban meghívták Rozsnyai Zoltánt karmesternek és zeneigazgatónak, akinek a feladata nemcsak az



9. ábra.
Rubik
Ernővel
az
egyetemen



10. ábra. A világkiállítás jelképe, a Sunsphere-torony

1910-ben alapított együttes vezetése, hanem egy nemzetközileg is kiemelkedő zenekar létrehozása volt. Rozsnyai (1926–1990) ezt sikerrel megvalósította. Rozsnyai 1956-ban hagyta el Magyarországot, ahol a Magyar Állami Hangversenyzenekart vezényelte. Az Egyesült Államokban többek között Leonard Bernstein aszisztense volt New Yorkban, majd a clevelandi (ezt a zenekart Széll György tette ismertté), 1967-től pedig a kaliforniai San Diego-i szimfonikusok zenei igazgatója volt. Innen érkezett Knoxville-be, majd 1987-ben ide is tért vissza. Meg kell jegyezni, hogy a világkiállítás idején már évtizedek óta magyar származású karmesterek, zenei igazgatók álltak az amerikai zenekarok élén. Knoxville-ben Joó Árpád volt Rozsnyai elődje 1972 és 1977 között. Doráti Antal a minneapolis-i, a chicagói, a bostoni, a Los Angeles-i, a washingtoni és a detroiti szimfonikus zenekarok vezetője volt. Solti György a San Franciscó-i, a New York-i, a Los Angeles-i, majd a Chicago Symphony Orchestra főzeneigazgatója, ahol elődje Reiner Frigyes volt.

(Folytatása következik)