

Reakciókinetikától a polimer kémiáig

GEORGE A. OLAH

Nobel Laureate, Professor and Director

Loker Hydrocarbon Research Institute

University of Southern California

Nobel Laureate

Director and Distinguished Professor

Holder of the Donald P. and Katherine B. Loker

Chair of Chemistry

Member of the National Academy of Sciences

olah@usc.edu

Kedves Dr. Gábor Éva!

Sajnálom, hogy nem tudok személyesen részt venni a szimpóziumban, ezért ezúton küldöm „Polányi Mihály az úttörő kémikus: Reakciókinetikától a polimer kémiáig” című megjegyzéseimet.

Szeretném kifejezni csodálatomat és nagyrabecsülésemet Polányi Mihálynak, a XX. század egyik vezető kémikusának. Polányi Mihály igazi renaissance ember volt. Az Ön Társasága őrzi emlékét, mint előretekintő filozófusét. 1948-ban, 57 éves korában feladta a kémiai tanszéket a manchesteri egyetemen a neki személyesen teremtett társadalom filozófiai professzorságért. Ez a váltás neki természetesen jött, miután érdeklődése egyre jobban elvezette a kémiától a szociálpolitikai filozófiához. Ami nem mindenki számára tudott, hogy Polányi Mihály milyen alapvető hozzájárulásokat tett a kémiához. Gyakran ez a fizikai kémiára van csak vonatkoztatva, de ha megengedi saját nézetemet, eredményei az egész kémiát érintették. Ezért megjegyzéseimben Polányi Mihályról a kémikusról szeretnék megemlékezni.

Orvosi tanulmányai befejezése után Polányi rövidesen növekvő érdeklődést mutatott kémiai problémák iránt, amelyek mint a termodinamika harmadik főtételének kérdése már 1913-ban érdekelté és erre vonatkozó gondolatai magának Einsteinnek is felhívták érdeklődését. Az első világháború alatt katonaoorvosként szolgált, de ezen évek alatt is élénk érdeklődést tartott fizikai és kémiai kérdések iránt, amikről számos tanulmányt írt. Ezek között jelentősek voltak a gázok szilárd testek felületén való megkötődésével foglalkozó dolgozatok, amelyeket azután a Budapesti Műegyetem Kémiai Tanszékére doktori disszertációként is benyújtott. Az első világháborút követő zavarok miatt először Karlsruhe-ba ment, ahol elkezdte érdekelni a kémiai reakciók sebességének kérdése, ami kémiai munkájának egyik alapköve lett. 1920-ban Berlinbe költözött. A Kaiser Wilhelm textilkémiai intézetben dolgozva a cellulóz szerkezetével foglalkozott röntgensugaras technikát alkalmazva. Ez akkor még nagy újdonság volt. A Berlieni Műszaki Egyetem magántanára lett 1923-ban, és egyidejűleg 1926-ban átkerült a Kaiser Wilhelm intézmény fizikai kémiai intézetébe és ott dolgozott 1933-ig. Az intézet igazgatója a Nobel díjas Fritz Haber volt, aki azonban teljes kutatási szabadságot adott Polányinak mint osztályvezetőnek. Ezekről úgy tudom mások részletesebben számolnak be szimpóziumjukon és nem akarom ezt megismételni.

Berlini ideje alatt egy fiatal magyar diák, Wigner Jenő (fizikai Nobel díj 1963) megismerkedett Polányival és rajta keresztül Polányi barátjával, Herman Mark professzorral, aki a röntgenstruktúra kutatás és műanyag-kémiai egyik megalapítója volt. Ez vezetett ahhoz, hogy Mark lett Wigner diplomamunkájának, Polányi pedig doktori disszertációjának vezetője. Mark kristallográfiai feladaton dolgoztatta Wignert, akinek ekkor alakult ki lelkesedése a kristálytani szimmetriák iránt. Polányi szabad kezet adott Wignernek, akit mindinkább a kialakuló kvantumkémia problémái érdekelték. Egy közös publikációjuk a molekulák keletkezéséről és felbontásáról szólt és benne már megvoltak a kvantumkémia lényeges elemei.

Polányi a hitleri hatalomátvétel után Manchesterbe ment Arthur Lapworth kémikus professzor kezdeményezésére, aki a fizikai szerves kémia egyik úttörője volt, Lapworth 1935-ben nyugalomba vonult. I. M. Heilbronn követte 1938-ig, amikor Alexander Todd (kémiai Nobel díj 1957) vette át a szerves kémiai tanszéket 1944-ig, amikor Cambridge-be ment. Mindezen idő alatt Polányi vezette a fizikai kémiai tanszéket és együtt a manchesteri kémiát világszintre emelték. Igen aktív kutatómunkája elsősorban hangsúlyozta a reakciók sebességének alapvető kérdéseit. Ugyanakkor talán Herman Mark kémiai befolyását folytatva a 40-es években erősen kezdték érdekelni a polimer (műanyag) kémiai kérdéseit. Man-

chesterben Polányi reakciókinetikai kutatásai mellett egy lényeges polimerkutató csoportot (Evans, Meadows, Pepper, Schwarz, Skinner stb.) épített fel, amelynek igen nagy hatása volt ennek a fontos új területnek a kifejlesztésére. Jellemző Polányi szerénységére és munkatársaihoz való viszonyára, mindig nagy szabadságot adott munkájukhoz, és ő maga főként, mint idősebb barát és tanácsadó működött közre velük. Ha azonban megnézzük Polányi Mihály publikációs listáját, amelyet fizika-kémikus fia, John C. Polanyi (Nobel díj 1986) állított össze, kémiai pályafutása utolsó éveiben (1946-1948) a polimerkémia volt érdeklődésének központja, és csak ezen a területen publikált.

Polányi és manchesteri iskolája érdeklődése főleg az ionos polimerizáció mechanizmusának területére összpontosult. Az úgynevezett Friedel-Crafts katalizátorokkal (egy terület amelyen magam is sokat dolgoztam és publikáltam) történő polimerizáció vizsgálata arra vezette őket, hogy rájöttek, hogy ezek a Lewis savas rendszerek, mint bórtrifluorid (BF_3) önmagukban nem hatásosak. Szükséges egy protont szolgáltató katalizátor, mint például igen kis mennyiségű víz jelenléte. A teljesen száraz, gondosan vízmentesen kezelt BF_3 például nem polimerizálja az izobutilént, de a legkevesebb mennyiségű víz hozzáadása igen gyors polimerizációhoz vezet. Evans és Polányi arra a következtetésre jutott, hogy ezekben a Friedel-Crafts polimerizációkban (amelyek iparilag is nagyon jelentősek, mint pl. a polibutil gumi) karbonium ionok (mai nevükön karbokationok) játszanak fontos szerepet. Ez egy további közeli kapcsolatot jelentett az én későbbi munkámhoz.

Polányi iskolája alapvető szerepet játszott az anionos polimerizáció vizsgálatában is. Utolsó doktoránsa Michael Schwartz világvezetője lett a területnek. Polányi maga azonban a háttérben maradt és a 40-es évek végén feladta a kémiát, hogy második „szerelmének” a szociálfilozófiának szentelje hátralévő éveit.

Kívánok szimpóziumukhoz sok sikert, szívélyes üdvözlettel:

George A. Olah