

## Kémia a Szovjetunióban

AZ ELMULT negyedszázad folyamán a magyar közvélemény nem nagyon értesülhetett a szovjet tudomány eredményeiről. Csak a szaktudósok kis köre tudott például arról a hatalmas kutatómunkáról, melyet az orosz kémikusok végeztek, s amely a szovjet kémiát legalább is egyenrangúvá tette a nagy nyugati államok kémiájával.

Hogy kellően értékelhessük a kémia hihetetlen arányú fejlődését a Szovjetunióban, vissza kell pillantanunk a cári Oroszország idejére. Az októberi forradalom előtt sivár helyzetben volt az orosz tudomány, így az orosz kémia is, bár az orosz nép adott a világnak nagy kémikusokat, akik a rendkívül mostoha körülmények, a cári kormányzat teljes részvéltlensége ellenére is világhírré emelkedtek. Említsük meg ezek közül *Lomonoszovot*, az anyag és energia megmaradása elvének egyik első hirdetőjét, *Zinint*, aki először állított elő anilint nitrobenzoltól, s így az anilinfestékipar atyjának tekinthető, *Butlerovot*, a nagy szerves kémikust és *Mendelejevot*, az elemek periódikus rendszerének megteremtőjét. Ezek neve ismert lett az egész tudományos világban, de egészben véve nagyon csekély volt a képzett, kutatómunkát végző kémikusok száma a cári Oroszországban. Hasonló szomorú képet mutat az orosz kémiai ipar is a forradalom előtt. A kevés és technikailag rendkívül elmaradott üzem nagyobbára idegen tőkével, külföldi nyersanyagokkal és mérnökökkel működött.

Gyökeresen megváltozott azután a helyzet az októberi forradalom után. A szovjet kormányzat felismerte a kémia óriási jelentőségét

és minden eszközzel támogatta annak fejlődését. Hatalmas tömegek előtt nyílt meg ezáltal a tudományos búvárkodás lehetősége. Százával létesültek új kémiai intézetek és laboratóriumok, melyek megteltek tudományos kutatásra vágyó ifjak czeivel. A cári Oroszország elszigetelten, tengernyi gátló körülmények közepette dolgozó kémikusait tudóskollektívák váltották fel, amelyeket a kormányzat minden lehető eszközzel támogatott tudományos céljaik megvalósításában. Szinte a semmiből nőtt ki a hatalmas szovjet kémiai ipar, amely ma hússzor annyit termel, mint a cári orosz kémiai ipar. Megindult a Szovjetunió természeti kincseinek rendszeres feltárása, melynek eredményeképpen a szovjet ipar szinte teljesen függetleníteni tudta magát a külföldi nyersanyagoktól. Az öt-éves tervek keretén belül elkezdődött a szintetikus kaucsuk, ammónia, metilalkohol és egyéb szerves anyagok, az elektrokémiai úton nyert alumínium és magnézium, az elektrotermikus foszfor, a műtrágya és növényvédelmi szerek, a műfonalak, plasztikus anyagok, szerves festékek, gyógyszerek, vitaminok és egyéb termékek gyártása.

A következőkben megpróbálunk legalább vázlatos képet adni arról a sokoldalú és sikeres munkáról, amely a Szovjetunióban az elmúlt negyedszázad alatt a kémia terén folyt.

Az általános és szerves kémia területén főleg a fizikai kémiai analízis, a komplex vegyületek, a geokémia, a rádiumkémia, a kristálykémia és a szerves anyagok technológiája állott a szovjet kémikusok homlokterében.

Az általános és szervetlen kémia egyik kiemelkedő képviselője *Kurnakov*, akit a fizikai kémiai analízis egyik megalapítójának tekinthetünk. A fizikai kémiai analízis voltaképpen a kémia, fizika és geometria összekapcsolását jelenti. *Kurnakov* és nagyszámú munkatársa főleg a fémötvözetek tulajdonságait kutatta, s azokat az összefüggéseket kereste, melyek az ötvözetek összetétele és sajátságai között fennállnak. Igen sok, nagy gyakorlati jelentőséggel bíró anyagot dolgoztak fel. *Kurnakov* a forradalom előtt főleg a két fémből álló ötvözetek tulajdonságait kutatta, majd a forradalom után sokkal kedvezőbb körülmények között és sokkal nagyobb tudósgárdával kiterjesztette vizsgálatait a három és több összetevőből álló ötvözetekre is. Gyakorlati szempontból fontosak voltak *Pagogyin* és *Kornilov* vizsgálatai nagy ellenállású elektromos vezetőkkel, az önálló szovjet alumínium- és magnéziumipar megteremtéséhez szükséges alapvető kísérletek és a színes fémek feldolgozása közepelethez vezető kémiai folyamatok tisztázása. A *Kurnakov*-iskola sokat foglalkozott a vizes sóoldatok vizsgálatával is. Ezek a kísérletek tették lehetővé a Szovjetunió területén lévő sóstavak vizében oldott fontos ásványi anyagok (káliumsók, bórsók, szóda, klóralcium, stb.) kinyerését és ipari felhasználását.

A Szovjetunió nemzeti gazdagságának fontos része a *platina*. Egészen természetes tehát, hogy a szovjet kémikusok nagy energiával láttak hozzá a platina és a vele rokon fémek, továbbá azok vegyületeinek kémiai vizsgálatához. *Csugájev*, majd halála után *Csernyájev* volt irányítója ezeknek a kísérleteknek. A hatalmas anyagot feldolgozó kutatómunka azt a gyakorlati eredményt szolgáltatta, hogy

kifejlődhetett a külföldtől teljesen független szovjet platina, rádium, irídium és egyéb platinával rokon fém gyártása.

A geokémia is nagy virágzásnak indult az októberi forradalom után. A legnagyobb szovjet geokémikus az idén elhunyt *Vernadskij* volt. *Vernadskij* a geokémiának új ágát teremtette meg, a *biogeokémiát*. A biogeokémia célja annak a kutatása, hogy milyen befolya van az élő szervezetnek a földkéreg felső rétegében, az úgynevezett bioszférában lejátszódó kémiai folyamatokra. *Vernadskij* és munkatársai vizsgálat alá vették a különböző elemek, főleg pedig a ritka fémek megoszlását a növényekben és a talajban s ezáltal fontos módszert teremtettek a ritka fémek kutatására. Igen nagy jelentőségűek a geokémia területén *Fersmann*nak, *Vernadskij* tanítványának a megállapításai is. *Fersmann* összefüggéseket keresett a földkéregben található elemek megoszlása és a periódikus rendszerben elfoglalt helyük között. Az ő nevéhez fűződik még a Szovjetunió ásványi kincsei kutatásának hatalmas munkája is.

A fémkohászat elméleti tanulmányozása is sok kémikust foglalkoztatott. Ezek közül a legnagyobb jelentőségű *Bajkov* munkája, aki a metallurgiát szilárd elméleti kémiai alapra helyezte kutatásai révén. Inkább gyakorlati szempontból jelentősek *Bardin* és *Gudcov* metallurgiai búvárkodásai, melyek sok tekintetben hozzájárultak az öt éves tervek sikeréhez.

A cári Oroszországban senki sem foglalkozott radiológiával. Az októberi forradalom után igen nagyarányú munka indult meg ezen a téren is *Chlopin* vezetésével. Elkezdődött a rádióaktív elemeket tartalmazó ércek kutatása, és az ásványvizek vizsgálata is rádióaktivitás szempontjából. Ehhez kapcsolo-

lódta az önálló rádiumipar megteremtését célzó elméleti és gyakorlati vizsgálatok.

Csak röviden említjük meg még *Volkovics* és *Bricke* kutatásait, melyeknek a szovjet műtrágyagyártás, továbbá *Grebenscsikov* és *Tiscsenko* vizsgálatait, melyeknek a szovjet üvegipar köszönhet sokat. Igen jelentősek *Brodskijnak* deuteriummal és nehésvízzel folytatott kísérletei, és *Kapusztinszkij* és iskolájának kristálykémiai vizsgálatai is.

A szerves kémiában az orosz kémikusok főleg a szénhidrogénekkel, a szerkezeti kérdésekkel, a katalizissal, a végtelen láncú vegyületekkel és az alkaloidákkal foglalkoztak behatódobban.

A szovjet szerves kémikusai főleg két nagy tudós, *Zelinszkij* és *Favorszkij* körül csoportosultak. *Zelinszkij* kutatásai óriási teret ölelnek fel. Igen sokat foglalkozott a káukázusi kőolajjal, s ezzel kapcsolatban a szénhidrogének kémiáival. Sokat tanulmányozta a repülőbenzinyártás, a kőolaj-kéntelenítés problémáját és egyéb a kőolajjal összefüggő technikai kérdéseket is. Ugyancsak foglalkoztatta a szerves vegyületeket alkotó atomok térben való elhelyezkedésének a kérdése, továbbá az organikus katalízis. Fehérjekutatásai is jelentős eredményhez vezettek. *Zelinszkij* sokirányú érdeklődésére mutat, hogy nemcsak a szerves kémiában, hanem a fizikai kémia területén is sikeres vizsgálatokat végzett. A *Zelinszkij*-féle aktív szén a gázálcokban kapott főleg alkalmazást, s nagy figyelmet érdemelnek a nem vizes oldatok vezetőképességére vonatkozó megállapításai is.

Új utakat nyitottak a szerves kémiában *Nyeszmejánovnak*, *Zelinszkij* tanítványának a kísérletei *Nyeszmejánov* különböző fémeket vitt be szerves vegyületekbe. Mun-

kásságának sokat köszönhet a technika is, a motorhajtóanyagokban alkalmazott antidetonátorok ugyanis jórészt szintén fémorganikus vegyületek. *Kazanszkij*, *Zelinszkij* másik tanítványa jelentős eredményeket ért el a szerves vegyületek két nagy csoportját képező alifás és aromás vegyületeknek egymással való kölcsönös átalakítása terén. Ugyancsak igen fontosak voltak a *Zelinszkij*-iskolához tartozó *Balandin* kísérletei is. Balandin vizsgálatai a szerves katalízis felhasználásával lehetővé tették a kőolajból és a naftagázakból a szintetikus kacsuk, plasztikus anyagok, és magas oktánszámú, tehát kopogásmentes motorhajtóanyag előállítását.

A szovjet szerves kémia másik tanítómestere *Favorszkij*. *Favorszkij* *Bullerovnak* a szerves vegyületek belső szerkezetére vonatkozó vizsgálatait folytatta. Jelentős része van a szovjet szintetikus kacsuk és mesterséges gyantaipar megteremtésében is. *Favorszkij* kutatásai nyomán fedezték fel az organikus üveget. *Nazarov*, *Favorszkij* munkatársa a vinilacetilén származékokkal foglalkozott. Ipari szempontból igen jelentősek kutatásai. Rendkívül erős ragasztóanyagokhoz és cementekhez jutott, melyek alkalmasak üvegek, plasztikus anyagok és fémek összeragasztására is. *Favorszkij* másik munkatársának, *Lebegyevnek* érdeme a szovjet szintetikus kacsuk nagyipari előállításának kidolgozása.

A szovjet festékkémia kiemelkedő képviselője, *Poraj-Komic*, aki sokat foglalkozott a festés elméletével. Megállapításai szerint a textilanyagok festésénél a szál fehérjeanyaga és a festék közötti sóképződésnek van alapvető fontossága. Nevesebb festékkémikusok még *Kizsner*, a szovjet anilinfestékipar és *Iljinszkij*, a szovjet alizarinfestékipar megteremtője. A szerves

kémia kiváló művelői még *Nikitin*, a neves cellulózekémikus, továbbá *Sorigin*, a mesterséges fonál és *Korsak* a mesterséges gyapjú problémájának kutatói. Az alkaloid-kémia is igen magas fokon áll. *Orechov* számos új alkaloidát fedezett fel, *Rodionov* pedig megalapozta a szovjet morfiumpyártást.

A biokémia legnagyobb szovjet tudósa *Bach*. Főleg a növények asszimilációjának a kérdésével foglalkozott: A lélekzéssel kapcsolatban igen jelentős újszerű oxidációs elmélete. Nagyon fontosak a fermentumokra, az élő katalizátorokra vonatkozó megállapításai is.

Az agrokémia terén elsősorban *Prjanisnikov*nak, a nagy *Timirjázev* utódának vannak nagy érdemei. Főleg a műtrágyázásra vonatkozó kísérletei értékesek.

A szovjet fizikai kémikusok gyakorlati problémáik közül főleg a fémek felületének az időjárással és mindenféle külső behatással szemben való védelme emelkedik ki. Ezen a téren igen sikeresek voltak *Kisztyákovszkij* kísérletei. A *Kisztyákovszkij* iskolájához tartozó *Dankov* a fémeket védő oxidációs rétegeket tanulmányozta főleg röntgensugarak segítségével. *Kisztyákovszkij* és munkatársai még sok kísérletet végeztek a kémiai folyamatok sebességére és a vizes oldatok vezetőképességére vonatkozólag is.

Igen sokirányú és eredményes kutatások fűződnek *Frumkin* nevéhez is. *Frumkin* az elektrokémiának majdnem minden ágában nagyfőtossági vizsgálatokat végzett. A katalizissal és a fémek oldódásával kapcsolatos kutatásai világszerte ismertté tették a nevét.

A felületi jelenségek kémiája és a kolloidkémia szintén sok tudóst foglalkoztatott a Szovjetunióban. Ezek közül *Rebinder* főleg különböző anyagrendszerek határfelületi rétegeinek szerkezetét és tulajdonságait vizsgálta. A kolloidkémia kiemelkedő egyénisége *Dumanszkij*: Keze alatt egész kolloidkémikus generáció nőtt fel. Tekintve, hogy az ipari termékek jelentékeny része kolloidrendszernek tekinthető, a kolloidkémiai kutatásoknak óriási ipari jelentőségük van. A tőzegipar, a bőrgyártás, a plasztikus anyagok ipara, a szintetikus gumigyártás, a szappan-, a textil-, az élelmiszeripar egyaránt rengeteget köszönhet *Dumanszkij* és munkatársai működésének.

A kémiai reakciók mechanizmusával is sok kutató foglalkozott. *Szemjonov*, *Kondratyev*, *Chariton* és még sokan mások nagymértékben előrevitték a fizikai kémiának ezt az ágát. Főleg az égés és robbanás kérdésének vizsgálata terén fűződnek jelentős sikerek az említett kutatók nevéhez.

K. L.

**E**GYIK külföldi táplálkozáskísérleti laboratóriumban próbaképpen kenyérkonzervet készítettek. A kenyeret konzervdobozban zárták el, ugyanúgy, mint az egyéb konzerveket és kereken három hónapig tartották elzárva, azután felbontolták, hogy megvizsgálják a konzerválás hatását. A konzervált kenyér ize felbontáskor kellemes volt, de mégsem felelt meg minden tekintetben a követelményeknek. Frissességét ugyanis elvesztette és nagyjából olyan volt, mint az állott, 2—3 napos kenyér. Ettől eltekintve azonban a konzerválás sikerültnek volt mondható, úgy-  
hogya kísérlet beváltotta a hozzáfűzött reményeket.