

Austerweil Géza (1882-1964) úttörő tudományos munkássága az ioncserélők előállítására és alkalmazására területén

INCZÉDY János*

Pannon Egyetem, 8201 Veszprém Egyetem u. 10.

A Magyar Kémiai Folyóirat 2008. évi 2. számának 76. oldalán jelent meg Révész Tamásnak¹ az ELTE hallgatójának rövid, figyelemfelkeltő írása, egy elfelejtett honfitársunknak, Austerweil Gézának, rendkívül széleskörű, és nemzetközi vonatkozásban is kiemelkedő, vegyész-mérnöki munkásságáról. Alkotó, kutató tudományos munkájának jelentős része, a múlt század elején különösen fontos szerepet játszó, nagy teljesítményű, korszerű ioncserélők előállítására és alkalmazási módszereinek kidolgozására irányult. Az ioncserélők kémiájáról és alkalmazásairól szóló, kiváló összefoglaló könyve, francia nyelven, a rangos Gauthier Villars Kiadónál jelent meg Párizsban, 1955-ben².

A kémiai tudomány fejlődése szempontjából, az "új típusú" szerves makromolekulás- és polimer alapú, szintetikus ioncserélők kifejlesztésének nagy jelentősége első sorban az volt, hogy segítségükkel az egymáshoz nagyon hasonló viselkedésű, korábban nem, vagy csak nagyon körülményesen elválasztható anyagok gyors és biztonságos elválasztása, keverékekből történő kivonása és előállítása lett megvalósíthatóvá.

Jóllehet a természetben előforduló, ioncserére képes szilikátok (zeolitok), továbbá az azokhoz hasonló összetételű és szerkezetű, mesterséges ioncserélő anyagok már a megelőző évszázadban jól ismertek voltak, és a vízkezelésben, víztisztításban folyamatosan felhasználásra kerültek, csak a, szintetikus szerves makromolekulás alapú, tervezhető összetételű, gél szerkezetű, egységes szemcseméretű, ioncserélő anyagokkal vált megvalósíthatóvá az egymáshoz nagyon hasonló viselkedésű, ritkaföldfém ionoknak, vagy pl. a biokémiában központi szerepet játszó fehérjék alkotóelemeinek, az aminosavaknak gyors és jól reprodukálható elválasztása. Nem véletlen, hogy az utóbbi elválasztás felhalálói, W. H. Stein és S. Moore 1972-ben Nobel díjban részesültek.

Az ioncserélőkkel kapcsolatos kutatásoknak a múlt század 40-es éveiben jelentkező, kiugróan nagy felgyorsulása és intenzitása elsősorban abból adódott, hogy a korszerű, nagy teljesítményű ioncserélők előállítása és alkalmazása a világháború, majd pedig az azt követő hidegháború éveiben is, rendkívüli mértékben szükségessé vált, elsősorban az Amerikai Egyesült Államokban, de Franciaországban is, az atombomba elkészítése, majd pedig az atom fegyverek kifejlesztésének szándéka, végül pedig a nukleáris erőművek technológiájának kidolgozása és megvalósítása miatt. Mind az urániparban, mind pedig az atomenergiával működő erőművekben az ioncserés technológiai műveleteknek jelenleg is elengedhetetlen, kulcsszerepe van. A hazai (magyar) urániparban, a szovjet diktatúra évtizedei során, a

kibányászott ércből történő urán kivonást, hazai gyártmányú, polisztirol alapú, Varion P ioncserélő segítségével végezték.

Austerweilnek az új típusú ioncserélők előállításáról és alkalmazásairól írott könyve, jóllehet nagyon korán, a korszerű ioncserélők kifejlesztésének korai szakaszában jelent meg, mai szemmel is kitűnőnek mondható. A könyv tartalma igazolja, hogy szerzője nemcsak kitűnő ismerője és szakértője volt az ioncserélőknek, de azok előállításának, kifejlesztésének és különböző területeken történő felhasználhatóságainak is jártas szakértője és eredményes kutatója volt. K. Dorfner³ 1990-ben megjelent, sok szerzős, Ion Exchange című, enciklopédikus, összefoglaló könyvében, a megjelenés idejének sorrendjében, mintegy 50 könyvet sorol fel, ahol Austerweil könyve harmadik helyen áll. Megelőzi a kondenzált gyanta alapú, német Wofatitokat előállító, R. Griessbach⁴, vagy a polimer alapú, gyantákat is ismertető R. Kunin⁵ és az ioncserélők általános működését is ismertető, F. Helfferich⁶ alapvető könyvét.

Könyvében helyet kapott szinte minden, ami ma is az ioncserélők korszerű alkalmazásainak szempontjából jelentősnek mondható. A fejezetcímek a következők: I.rész: Bevezetés, Ioncserélők története, Ioncserélők kémiája, Ioncserélő műveleti rendszerek (oszlop-, membrán technika) és kromatográfias elválasztási rendszerek működése, Ioncserélő anyagok legfontosabb adatainak meghatározása; II.rész, Alkalmazások: Víz és vizes oldatok kezelése, tisztítása, Itatok, élelmiszerek, előállítása, Ipari folyadékok kezelése, Metallurgiai alkalmazások, Analitikai alkalmazások, Szerves kémiai alkalmazások, Gyógyszeripari alkalmazások, Orvosi alkalmazások.

Austerweil könyvéből világosan megállapítható, hogy a szerző milyen témáknak volt maga is aktív és eredményes kutatója. Az egyes fejezetekhez csatolt, rangos folyóiratokban közölt közleményeinek számából megítélhető, hogy jelentős és eredményes munkát végzett az ioncserélők fejlesztésének története, az ioncserélők működését leíró elméletek, egyes természetes szerves szálanyagok (cellulóz) ioncserélővé történő átalakítása, a legújabb, egységes szerkezetű, korszerű szintetikus szerves, polimer alapú, ioncserélő anyagok megalkotása, és az ioncserélőknek, számos kémiai és ipari technológiai alkalmazásai terén.

A legelső polimetakrilát alapú, kationcserélő⁷, és a később legjobban bevált, ma is széles körben használt, tervezhető, egységes szerkezetű és összetételű, polisztirol alapú, ioncserélő (amino-polisztirol) előállítása⁷ is tőle származik (1938). Jóllehet a találmány szabadalmi védelme érdekében a bejelentést német, francia és angol nyelvtérben kellő

*E-mail: inczedy.ve@starkingnet.hu

időben megtette, az akkori háborús események miatt felforrósodott és bizonytalanná vált körülmények között, a szabadalmat nem kapta meg. Ezért a mai angolnyelvű, ioncserés szakirodalom az első, egységes és kontrollálható, polimeralapú ioncserélő gyanta előállítását nem az ő nevéhez, hanem D'Alelio⁸ nevéhez, és jóval később bejelentett szabadalmának dátumához, az 1944. évhez köti.

Figyelemreméltó eredményei vannak, nemcsak az ioncserélők előállítása és fejlesztése, de az ioncserélők működési elméletének terén is. Megállapította, hogy az ioncserés egyensúlyok tapasztalati értékeiből számítható, és az elválasztást befolyásoló, jellemző szelektivitás értékek megváltozásában a felületi feszültségből és poláros hatásból származó, szterikus gátlásoknak van fontos szerepe⁹.

Méternői, alkalmazástechnikai munkássága során is, számos, említésreméltó alkotása született: Eljárásokat dolgozott ki az élelmiszeripar számára, a termékminőség fokozása céljából, továbbá italok, szörpök, borok előállítási technológiájának javítására. Ipari eljárásokat dolgozott ki munkatársaival egyes anyagok összegyűjtésére, kivonására¹⁰ és különböző vegyipari alapanyagok előállítására¹¹ is.

A háborús évtizedek során elsősorban a nagyhatalmak részéről rendkívül szigorú titoktartás uralkodott a hadi célokat érintő valamennyi kutatás terén. Ezért számos kutatási eredmény csak nagyon nagy késéssel, és gyakran hézagosan, vagy tévesen jutott el a kutatókhoz és a nagyközönséghez.

A század vége felé, a háborút követő évektől kezdődően, a kémiai kutatások jelentősen felgyorsultak, a tudományos közlemények száma pedig az egész világon jelentős mértékben megnövekedett, és a közlemények, tudományos konferenciák nyelve szinte kizárólag angollá vált. Ennek következtében, Austerweil francianyelvű könyve egyre fokozódó mértékben szorult ki a kutatók látószögéből. A század közepén az ioncserélők szűkebb kutatói körében Austerweil munkássága még jól ismert volt. Mikes János¹² magyar nyelvű könyvében számos szabadalma és közleményének idézete található meg. H. Kakihana¹³ 1960-ban megjelent, japán nyelvű ioncsere monográfiájában munkáira több hivatkozás található. Közleményeire történő hivatkozások, a legkülönbözőbb témakörű tudományos művekben megtalálhatók. Pl. D.R.Lewis: Ion exchange reactions in clays¹⁴ (1950).

Austerweil Géza jellegzetes mérnök egyénisége volt a háborúkkal zaklatott, XX. század Európájának, amint az könyvének és munkásságának megismerése alapján megállapítható. Jó felkészültségű, csiszolt, alapos tudású, széles látókörű, kiváló alkotó kutató volt. Sajnos magánéletével kapcsolatos adat, és egyéb személyével kapcsolatos dokumentum jelenleg csak nagyon kevés áll a kutatók¹ rendelkezésére.

Emlékét és munkásságának ma is hasznos és értékes eredményeit, mind az ifjúság, mind pedig az utókor számára, őrzi a kémia történet.¹

Irodalom

1. Révész, T.: Austerweil Géza, *Magyar Kémiai Folyóirat* **2008**, 114. 76.
2. Austerweil, G. V. *L'Échance d'ions et les échangeurs principe et applications*, Gauthier-Villars: Paris, **1955** (328 old.)
3. Dorfner, K. *Ion exchange*, Valter de Gruyter Berlin: New York, **1990**.
4. Griessbach, R.: *Austauschadsorption in Theorie und Praxis*, Akademie-Verlag: Berlin, **1957**.
5. Kunin, R. *Ion exchange resins*, Wiley: New York, **1958**.
6. Helfferich, F. *Ion Exchange*, Mc Grow Hill: New York, **1962**.
7. Austerweil, G.V. *Bull. Soc.Chim. Fr.* **1939**, p. 66-67.
8. Alelio, G. F. D' USP 2366007, **1944**.
9. Austerweil, G.V.; Pallaud *Bul. Soc. Chim. Fr.* **1954**, p. 1165.
10. Austerweil; Jeanprost *C. R. Acad. Sci.* **1951**, *193*, 1018.
11. Mutosel; Austerweil; Jeanprost *U.S.A.P.* 1.978.447, **1934**.
12. Mikes, J.: *Ioncserélő műgyanták és alkalmazási technológiájuk*, Műszaki Könyvkiadó: Budapest, **1958**.
13. Kakihana, H. [Ioncserélők] Tokio, **1960**.
14. <http://www.google.com/search?hl=en&q=history+of+chemistry%2C+V.G%2CAusterweil&btnG=Search>

Works and achievements of G. Austerweil (1882-1964), in the field of development of modern ion exchangers

Although in the XIX century the old type natural and artificial synthesised inorganic ion exchangers were used in many places for the water treatments at the power stations, only the new type, macromolecule- or polymer-based synthetic organic ion exchangers, of uniform compositions, structure and particle size made possible the acceptable separation of ions of very close properties, like rare earth ions, or the separation of the amino acid constituents of the protein molecules, highly important in biochemistry.

The highly increased intensity of the research work in the forties, in America and also in the allied countries, came from the fact, that the new ion exchangers become indispensable in the realisation of the atom bomb and later in the work of the nuclear power plants. During the years of the soviet regime, the uranium in Hungary was extracted from the ore by Varion P exchanger.

In spite of the fact, that the book of Austerweil on ion exchangers, was published quite early, before the book of Griessbach, or that of Kunin, or Helfferich, it looks quite fresh, because the still important and valid basic theories, procedures, etc. are included. From the book come to know, in which fields had the author worked, and what were his still valuable, scientific results. According to the cited publications, from the year 1939, he prepared the very first polymerisation-type aminopolystyrene anion exchanger and also the first polyacrylic acid cation exchanger. He had asked in time for registration his priority at the English, French and German authorities, but due to the state of the war, he has it not received. In the whole English scientific literature stands universally the name: D'Alelio, with the date 1944, for the discovery of the first polymerization-type ion exchanger.

He had results also in the field of the theory of operation of ion exchangers: explaining the change of the selectivity due to change of the surface tension, or due to polarization effects. With his co-workers he had several results also in the field of application of ion exchangers, developing practical procedures used in food chemistry, and in the production of drinks and beverages, and also in the developments of technologies for the production of basic materials from natural sources for the industry, etc.

During the decades, after the Second World War many citations of his papers, and that of his book and of course, of his name, were to be found in the chemical world literature. Later, however, when the number of the scientific publications increased immensely, and the English became the universal language of the scientific

communications, the French publications have been ousted almost completely.

The name and the scientific achievements of G. Austerweil should be preserved in Hungary, as well as in the world history of chemistry.