

tak. Ha a gravitáció és kozmológiai állandó kényes egyensúlyát valami helyi zavar felborítja, az egész modell-világegyetem összeomlik vagy szétrepül. Az Univerzum tágulásának felfedezése után Einstein a lambda bevezetését élete legnagyobb tévedésének nevezte.

Voltak azonban, akik továbbra is kutatták a kozmológiai állandót tartalmazó megoldásokat és modelleket. A kérdés tehát már vagy nyolc évtized óta kísért, és a tudomány éppen a legutóbbi években jutott el oda, hogy a lambda értékét már csillagászati megfigyelésekből is meg lehet becsülni.

Bármekkorának feltételezzük a kozmológiai állandó értékét, megadhatunk hozzá egy olyan elméleti tömegsűrűséget, amely pontosan ellensúlyozná a lambda taszító hatását. (Negatív lambda esetén persze a taszító gravitációs hatású képzeletbeli anyagot kell számításba venni.) Ehhez a képzeletbeli sűrűséghez pedig ugyanúgy kiszámítható az  $\Omega_\Lambda = \Lambda c^2 / (3H^2)$  relatív sűrűségérték, mint a Világegyetemben található „valódi” anyag sűrűségéhez.

Ha a kozmológiai állandó nem nulla, akkor csak igen nagy távolságokon játszhat kimutatható szerepet. Az eddigi megfigyeléseket összefoglalva elmondható, hogy ez a távolság nem lehet lényegesen kisebb az 1 000 Mpc nagyságrendnél. Másként mondva kizárható, hogy  $|\Omega_\Lambda| \gg 1$ . A lambda meghatározásához azt kell megvizsgálni, hogy a nagyon távoli galaxisok távolodása ugyanazt a szabályt követi-e, mint a közelebbieké. Erre viszont olyan távolságmérési módszer kell, amelynek a pontosságát nem rontják fejlődési hatások. A csillagfejlődési modellből arra a következtetésre lehet jutni, hogy az Ia típusú szupernóva-robbanás során felszabaduló energia – és így a szupernóva abszolút fényessége – jól meghatározható érték. Ez a fényesség az évmilliárdokkal ezelőtti galaxisokban is ugyanannyi volt, mint ma, tehát az erre alapozott távolságmérés nagy távolságokig megbízható. Eddig mintegy negyven Ia típusú szupernóvára végezték el a mérést, és az eredmények  $\Omega_\Lambda \approx 0,7$  értéket valószínűsítenek, de a becslés hibahatára elég nagy.

Az utóbbi években egyre több űrkutatási program részfeladataként szerepelt a kozmológiai állandó értékének minél pontosabb meghatározása.

A lambda ma már nem csak a kozmológusok számára érdekes állandó. Az elméleti fizikusok napjainkban a kozmológiai állandót a vákuum energiasűrűségének jellemzésére is használják és vele kapcsolatban igen érdekes kutatásokat végeznek.

Szenkovits Ferenc

## tudománytörténet

### Kémia-történeti évfordulók

2003. június – augusztus

**320 éve**, 1683. július 11-én a mai Lengyelország területén született a német Caspar NEUMANN. Németországban, Hollandiában és Angliában tanult. A porosz király udvari gyógyszerésze volt, majd a Berliini Orvosi Collegium tanára. A bizmutról kimutatta, hogy az kémiai elem, leírta a cink tulajdonságait, tanulmányozta a kalomelt, kámfort, ópiumot, alkoholt. 1737-ben halt meg.

**290 éve**, 1713. augusztus 11-én Németországban született Christlieb Ehregott GELLERT. Németországi egyetemeken tanult, majd Szentpéterváron tanított egyidőben a

híres matematikussal, Eulerrel. Németországba visszatérve a szaxon bányák és öntödék főfelügyelője volt, s a bányászati akadémián tanított. Tökéletesítette a bányászati eszközöket és olvasztókemencéket. Tapasztalatai alapján állította, hogy bármilyen föld megolvasható, hogy a keverékek olvadáspontja alacsonyabb, mint az összetevőiké. A nemesfémek kivonására amalgámzási eljárást dolgozott ki (hideg eljárás). Vizsgálta a kapillaritás jelenségét. *Metallurgiai kémia alapjai* címen könyvet írt. 1795-ben halt meg.

**260 éve**, 1743. augusztus 26-án Párizsban született Antoine Laurent LAVOISIER, a modern kémia egyik megalapítója. Megfogalmazta a kémiai elem fogalmát, bebizonyította, hogy az oxigén és nitrogén elemek. Mennyiségi eljárásokat vezetett be a kémiai gyakorlatba. Elutasította a flogiszonelméletet, s kísérleti eredményei alapján megfogalmazta a *tömegmegmaradás elvét* (1777). Tanulmányozta a levegő összetételét és az égési folyamatokat. Bebizonyította az oxigén szerepét az égésben, az oxigén elnevezése is tőle származik (1778). Tanulmányozta és kísérletekkel igazolta az oxigén szükségességét a növények és állatok légzésében. Meghatározta a víz elemi összetételét (izzó vason vizgőzt vezetve át). Hidrogént állított elő, s nevet adott neki, amelyet máig használunk. Tudós társaival osztályozta az anyagokat: savakra (nemfémek oxigénnel alkotott vegyületeit), bázisokra (fémek oxigénnel alkotott vegyületei) és sókra (savak és bázisok vegyülése során keletkezők). Kidolgozták az első racionális kémiai nevezéktant. Először végzett kalorimetriás mérést kémiai reakció követésére. Laplace-al fajhő-, égéshő- és latenshő meghatározásokat végzett, felállítva a később róluk elnevezett *Lavoisier-Laplace törvényt*, amely szerint egy vegyület elemeire való bontásához szükséges hőmennyiség egyenlő az elemeiből való képződése során felszabaduló hőmennyiséggel (1783). 1794-ben a francia polgári forradalom alatt köztisztviselői múltjáért kivégezték.

**245 éve**, 1758. július 25-én a Maros megyei Köszvényesen született NYULAS Ferenc. Kolozsváron tanult, majd Bécsben az orvosi akadémián képezte magát, orvosi tanulmányait Pesten fejezte be, ahol Winterl Jakab hatására a kémia gyakorló szerelmese lett. 1788-ban Szamosújváron Doboka megye főorvosaként, majd magánorvosként tevékenykedett. Ez idő alatt a radnai gyógyvízforrásokat vizsgálta, miközben megírta és kiadta háromkötetes magyarnyelvű könyvét *Az Erdélyi orvosi vizseknek bontásáról közönségesen* címen. Ezt tekinthetjük az első kémia tárgyú magyarnyelvű műnek. Az első kötetben tárgyalja az ásványvizekben előforduló anyagokat, az elemzésükhöz szükséges eszközöket és kémszereket. Vizsgálatai során sokféle módszert alkalmazott: gázanalízist, száraz és nedves úton történő minőségi és mennyiségi módszereket. Jelentős, hogy vízelemző eszközeinek rajzát is közölte. Egyéni vizsgálatainak részletes leírása bizonyítja, hogy nagyon pontosan dolgozó analitikus volt (a radnai gyógyvizeknek 1954-ben Marosvásárhelyen modern eszközökkel megismételt elemzése jelentős egyezést mutatott Nyulas eredményeivel). Különös jelentőségű, hogy mangánt tudott kimutatni a radna-vidéki gyógyvízben (először észlelve, hogy a mangán ásványvizekben is előfordul). A harmadik kötet a *Radna vidéki vasas borvizeknek erejéről, hasznáról és vélek élésnek módjáról* szól. 1804-től Kolozs megye fizikusi állását töltötte be, majd Erdély főorvosa lett (1806). Szabadidejében folytatta ásványvíz vizsgálatait (Jegenye, Borszék). 1808-ban halt meg.

**220 éve**, 1783. június 19-én Németországban született Friedrich W. A. SERTÜNER. 1804-ben felfedezte, hogy az ópium fő alkotórésze a morfium. Ezt elkülönítette, s bizonyította bázikus jellegét. A morfiumhoz hasonló nitrogéntartalmú bázisokra bevezette az alkaloida fogalmát. Felfedezte a kénessavat. 1841-ben halt meg.

**215 éve**, 1788. augusztus 2-án Göttingában született Leopold GMELIN. Tanulmányozta az emésztés kémiáját. Eljárást dolgozott ki az epesavak kimutatására (ma Gmelin-próbának nevezik). F. Tiedemannal számos szerves anyagot fedezett fel. Ő vezette be az észter és keton elnevezéseket. Felfedezte a kálium-ferro-cianidot (Gmelin

sónak is nevezik), először írta le a lítium-sók lángfestését. Elméleti kémia könyvet írt, melyet életében is bővítve újra kiadtak, s azóta is *Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie* címen, bővítve újra kiadják, mint a szerves kémia legjelentősebb referenciaművét. 1853-ban halt meg.

**190 éve**, 1813. augusztus 21-én Belgiumban született Jeon Servais STAS. Dumas munkatársa volt. Nagyon pontos atomtömeg meghatározásokat végzett 12 elemre. Az oxigén tömegének 1/16-át javasolta atomtömegegységnek. Módszert dolgozott ki a mérgező alkaloidák kimutatására, tanulmányozta a nikotint. 1891-ben halt meg.

**185 éve**, 1818. augusztus 8-án Zürichben született Matthias E. SCHWEIZER. Szülővárosában tanult, majd tanított. Szerves analitikával és szerves kémiával foglalkozott. 1857-ben felfedezte a róla elnevezett reageenst, mellyel megoldhatóvá vált a műselyem előállítása.

**170 éve**, 1833. június 29-én Norvégiában született Peter WAAGE. Oslóban tanult, majd tanított. C.M. Guldberggel megfogalmazta a kémiai egyensúlyok alaptörvényét, a *tömeghatás törvényét*. 1900-ban halt meg.

**160 éve**, 1843. június 3-án Szentpéterváron született Kliment Arkadievis TIMIRJAZEV. Kirchhoff, Helmholtz és Bunzen tanítványa volt. A növények fotoszintézisét tanulmányozta, s megállapította a klorofill elsőrendű szerepét a napsugárzás elnyelésében és kémiai energiává való alakításában. 1920-ban halt meg.

**150 éve**, 1853. július 4-én Németországban született Ernst Otto BECKMANN. Lipcsében tanult, majd különböző németországi egyetemeken tanított. Jelentősebbek szerves kémiai kutatásai (pl. ketoximok átrendeződése amidokká savas közegben, számos szerves anyagot szintetizált, vizsgálta a furfurol alkalmazhatóságát gyanták előállítására). Jelentős az általa szerkesztett hőmérő (Beckmann hőmérő), amellyel nagypontosságú kalorimetriás és ebuloszkópiás mérések végezhetők. 1923-ban halt meg.

**140 éve**, 1863. július 26-án Litvániában született Paul WALDEN német kémikus. Vizsgálva az optikailag aktív molekulákat, felfedezte azok konfigurációinverzióját (ma Walden-féle átrendeződésnek nevezzük). Tanulmányozta a vizes és nemvizes oldatok elektromos vezetőképességét. A *nemvizes oldatok elektrokémiája* címen könyvet írt. Kémia-történettel is foglalkozott. 1957-ben halt meg.

**115 éve**, 1888. július 22-én Ukrajnában született Selman Abraham WAKSMAN, aki 1910-től Amerikában élt. A New Jersey-i egyetemen és mikrobiológiai intézetben tanított. A talaj mikrobiológiájával foglalkozott, különösen a baktériumok szerepét követve a szerves anyagok lebontásában. Több antibiotikumot izolált és fedezett fel (aktinomicin, sztreptomycin, neomicin, kondicidin, eritromicin). Az antibiotikum elnevezés is tőle származik, 1952-ben orvosi Nobel-díjat kapott. 1973-ban halt meg.

**100 éve**, 1903. június 22-én Londonban született Harry Julius EMELÉUS. Németországi és amerikai egyetemeken tanult, majd Cambridgeben tanított. A kísérleti szerves kémia terén ért el jelentős eredményeket. Új szilícium és fluor-vegyületeket állított elő, tanulmányozta a halogének egymással alkotott vegyületeit, ezek savait és a megfelelő sókat, mint a  $\text{BrF}_2\text{SbF}_6$ ,  $\text{KBrF}_4$ ,  $\text{IF}_4\text{SbF}_6$ ,  $\text{KIF}_6$ . A szén-fluoridok közül is sok újat szintetizált:  $\text{CF}_3\text{I}$ ,  $\text{CF}_3\text{HgI}$ . Fotokémiával, fluorezcenciával is foglalkozott. 1993-ban halt meg.

1903. július 6-án Svédországban született Axel Hugo T. THEORELL. Stokholmban tanult, majd az uppsalai egyetemen és a stockholmi Nobel Orvostudományi Intézetben tanított. Enzimkutatással foglalkozott. Tisztázta a sejtlegzés folyamatában jelentős enzimek természetét, hatásmechanizmusát. Tisztított, kristályos állapotban előállította a sárga légző enzimet, s felbontotta fehérjére és koenzimre (1934). Az alkoholok dehidrogénezésével is foglalkozott. 1955-ben orvosi Nobel-díjat kapott. 1982-ben halt meg.

1903. augusztus 28-án született Bécsben Cornel I. BODEA. Berlinben és Charlottenburgban tanult, majd a kolozsvári Mezőgazdasági Akadémián tanított 1941 és

1970 között. 1962-től a Román Akadémia levelező tagja. A karotinoidokat és fenotiazinokat tanulmányozta. A cellulóz és a keményítő biokémiai lebontásáról közölt tanulmányokat. Több kézikönyvet írt. 1985-ben halt meg.

M. E.



## A számítástechnika története a XX. században

### 1. Analóg számítógépek

A XX. század elején analóg számítógépeket kezdtek építeni olyan problémák megoldására, amelyeket másképp nem tudtak megoldani.

1910-ben *Josef Nowak* az ötismeretlenes lineáris egyenletrendszer megoldására készített számítógépet.

1914-ben *Udo Knorr* a vasúti menetrendek elkészítésére alkotta meg a *diagráfot*. Az eszközt az 1970-es évekig használták.

1930-ban *Vannevar Bush* (1890-1974) és kollégái a *Massachusetts Institute of Technology*-nél (MIT) elkészítették a *differenciálanalizátor* nevű készüléket, amely egyszerű differenciálegyenleteket volt képes megoldani.

### 2. Elektromechanikus számítógépek

1911-ben megjelennek a *totalizátorok*. Ezeket a fix programozású, számkijelzős elektromechanikus gépeket leginkább a kutya- és lóversenyek fogadási esélyeinek kiszámítására használták.

1914-ben *Leonardo Torres y Quevedo* (1852-1936) bevezette a lebegőpontos számábrázolást. Egyedi célokra olyan programvezérlésű számológépeket épített, amelyeknek kimeneti egysége az írógép volt. Egy ilyen gép például ki tudta számolni két komplex szám szorzatát. Torrestől származnak a programozási nyelvek első kezdeményezései is.

1936-ban *Alan M. Turing* (1912-1954) az *On Computable Numbers* című művében leírta egy olyan számítógép matematikai modelljét, amely bármilyen véges matematikai és logikai problémát meg tud oldani. A Turing-gép néven ismert eszköz fontos volt a digitális számítógépek kifejlődésében. Turing használta először a „to compute” (kiszámítani) kifejezést, amiből a *computer* (számítógép) elnevezés is ered.

1936. és 1938. között *Konrad Zuse Z1* néven olyan szabadon programozható számítógépet épített, amely a kettes számrendszert használta, lebegőpontos számokkal dolgozott, az adatbevitelre billentyűzetet szolgáltat, az adatkivitel pedig egy fénymátrix segítségével történt. A telefonrelékből készült gép 24 bites szavakkal dolgozott, a memóriája 16 adat tárolását tette lehetővé. A Z2-es modell már lyukfilmes adatbeviteli egységet tartalmazott. A gépet programok vezérelték. A Z4-es modell 1950-től a zürichi Műszaki Főiskolán működött, mint Európa egyetlen számítógépe, majd a müncheni Deutsches Museumba került. Zuse részt vett a *Siemens* cég megalapításában.

1937-ben *George Stibitz* a Bell Telephone Laboratory-nél megépítette a *Complex Number Calculator* nevű gépét.