

gia. *A fogyatékoság jelensége a gyógypedagógia határ-tudományában.* ELTE BGGYFK–Kölcsey Ferenc Protestáns Szakkollégium, Budapest, 155–185.

Topál József – Miklósi Á. – Gácsi M. – Dóka A. – Pongrácz P. – Kubinyi E. – Virányi Zs. – Csányi V. (2009): The Dog As a Model for Understanding Human Social Behavior. *Advances in the Study of Animal Behaviour.* 39, 71–116.

Walters, Michael L. – Syrdal, D. S. – Dautenhahn, K. – Te Boekhorst, R. – Koay, K. L. (2004): Avoiding the Uncanny Valley: Robot Appearance, Personality and Consistency of Behavior in an Attention-Seeking Home Scenario for a Robot Companion. *Autonomous Robots.* 24, 159–178.



MARIE CURIE ÉS A KÉMIA ÉVE

Vértes Attila

az MTA rendes tagja
vertesa@chem.elte.hu

Az ENSZ Közgyűlés 63. ülészakán határozták el, hogy 2011 a Kémia Nemzetközi Éve lesz. Az ENSZ az események fő szervezőjeként az UNESCO-t, (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – Egyesült Nemzetek Oktatási, Tudományos és Kulturális Szervezete) valamint az IUPAC-ot (International Union of Pure and Applied Chemistry – Elméleti és Alkalmazott Kémiai Nemzetközi Unió) jelölte meg.

A dátumválasztást az motiválta, hogy száz évvel korábban, 1911-ben Marie Curie-t tüntették ki a kémiai Nobel-díjjal. Ezt a díjat ő akkor egyedül kapta, de nyolc évvel korábban, 1903-ban férje, Pierre Curie és Henri Becquerel társaságában fizikai Nobel-díjat is kapott. Ezzel Marie Curie két rekordot is tart: ő az egyetlen nő, aki két Nobel-díjat kapott, és az egyedüli tudós, akit kémiai és fizikai Nobel-díjjal is kitüntettek. (Érdemes azt is megemlíteni, hogy családjában ez ideig hat Nobel-díj született, ugyanis Irène lánya és férje, valamint Ève lányának férje is elnyerte ezt a kitüntetést. Utóbbi Henry Richardson Labouisse volt, az 1965-ös béke Nobel-díj nyertese.)

Marie Curie két egyetemi diplomát is szerzett: fizikából és matematikából. Az egyetem elvégzése után fizikusként dolgozott, és későbbi férje laboratóriumában mágneses jelenségekkel foglalkozott.

Érdekes körülmény, hogy a kémia éve egy fizikus-matematikus kitüntetéséhez kapcsoló-

dik. Teljesen logikussá és világossá válik azonban az ENSZ döntése, ha megismerjük Marie Curie életútját és abban a kémia szerepét.

Maria Salomea Skłodowska Varsóban született 1867. november 7-én. Szüleinek ötödik gyermeke volt. Édesapja, Władysław Skłodowski tanár volt. 1883-ban érettségizett arany kitüntetéssel. Ezután magántanítványokat vállalt, illetve 1886-tól egy vidéki lengyel családnál volt nevelőnő.

Az 1890/91-es tanévben elvégezte a Varsói Ipari és Mezőgazdasági Múzeum által szervezett kémiai analitikai tanfolyamot. Maria Skłodowska itt olyan széleskörű kémiai tudást szerzett, ami későbbi eredményeinek alapja lett. (Kiváló kémiatanára Napoleon Milicer volt, de unokafivérével, Józef Jerzy Boguski professzortól is sokat tanult. Utóbbi Dmitrij Mengyelejev asszisztenseként is dolgozott Szentpéterváron.)

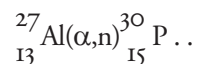
Marie szeretett volna egyetemi diplomát szerezni, de az akkori, Oroszországhoz tartozó Lengyelországban a nők nem járhattak egyetemre. Maria nővére Párizsban élt, orvos volt, és férjzett. Nővére meghívására 1891-ben Maria is Párizsba ment. Beiratkozott a Sorbonne-ra, 1893-ban fizikából, 1894-ben matematikából szerzett diplomát. Tanulmányai után az École supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris-ban dolgozott Pierre Curie (1859–1906) vezetése alatt, és a fémek mágneses tulajdonságait



Maria Salomea Skłodowska házitanító 1888-ban. (A fotóért köszönet a varsói Maria Skłodowska-Curie Múzeumnak)

vizsgálta. Egymásba szerettek, és 1895-ben összeházasodtak.

Marie Curie 1897. szeptember 12-én szülte meg *Irène*-t. *Irène* Curie szintén kiemelkedő eredményeket ért el a nukleáris kémia területén, és számos témában együtt dolgozott édesanyjával. *Irène* Curie férjével, Frédéric Joliot-Curie-vel megosztva 1935-ben kémiai Nobel-díjat kapott az első, mesterséges radioaktív izotóp előállításáért:



Marie Curie 1897 végén még a mágneségről ír értekezést, amit decemberben ad le a *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale* című folyóiratnak. Közben betegeskedik is, de 1898 elején el szeretné

kezdeni doktori munkáját. Ehhez keres témát, és rátalál Henri Becquerel eredményeire. Megtetszik a téma. Az új kísérlethez a Fizikai Intézet igazgatójától egy földszinti raktárhelyiségben kap egy kis szabad területet, ahol fűtési lehetőség sem volt.

Időközben Pierre Curie is oly érdekesnek és izgalmasnak találta felesége kutatásait, hogy abbahagyta saját, sok eredményt hozó kutatási témáját, és csatlakozott Marie sugárzó anyagainak tanulmányozásához.

Marie Curie kondenzátort használt az ionizáló sugárzás detektálására. A vizsgált mintát a kondenzátor lemezei közé helyezte, és elektrométerrel vagy piezo-elektromos kvarc segítségével mérte a kondenzátorlemezek közötti levegő vezetőképességét. Ezt a rendkívül kicsi (pikoamper nagyságrendű) áramok pontos mérésére alkalmas mérőberendezést Pierre Curie készítette. (A Curie fivérek [Pierre és Jaques] fedezték fel a piezo-elektromosságot 1880-ban.) Ezzel a módszerrel Marie Curie megmérte egy sor fém, só, oxid és ásvány sugárzó képességét. (Skłodowska-Curie, 1898). Az elvégzett munkáról szóló dolgozatban két fontos megállapítás volt; a tórium és vegyületei is emittálnak ionizáló sugárzást, és egyes uránércek aktivitása nagyobb, mint a fém uráné és uránoxidé. Például a csehországi Joachimstalból (Jáchymov) származó uránérc fajlagos aktivitása háromszor nagyobb, mint a fém urán ugyanezen paramétere. (A tórium radioaktivitásának felfedezésével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy erről Gerhardt Schmidt német fizikus is beszámolt a Német Fizikai Társaság ülésén Berlinben, 1898. február 4-én (Schmidt, 1898), és Marie Curie csak 1898. április 12-én tartott előadást a Francia Akadémia párizsi ülésén ugyanerről az eredményről.) Világossá vált, hogy az uránérc aktivitása csak akkor

lehet nagyobb, mint a tiszta uráné, ha az előbbi más radioaktív elemet is tartalmaz. Ezzel a megállapítással Marie Curie felfedezte az urán radioaktív bomlástermékeit. Persze, a bomlási sorok megértéséhez még várni kellett néhány évet.

Marie Curie 1898-ban publikált három dolgozata közül az elsőt még Skłodowska-Curie-ként jegyezte, de a következő két dolgozatán már Marie Curie-ként szerepel. Ezen utóbbi két dolgozatában már egy-egy új elem felfedezéséről ad hírt. Dolgozatai szokatlanul rövidek: 2–3 oldal terjedelműek, és egyetlen képletet vagy ábrát sem tartalmaznak; az utóbbi kettő szinte kizárólag kémiai műveletek leírásából áll. Hatásuk viszont a nukleáris tudomány tényleges elindítása és lendületbe hozása volt. Marie Curie két Nobel-díját ezek a dolgozatok eredményezték.

A polónium felfedezését leíró dolgozat (Curie, P. et al., 1898/a) néhány sorának magyar fordítása jelzi a kémia szerepének fontosságát, és megmutatja, hogy logikus gondolatokkal és egyszerű kísérletekkel is lehet korszakalkotó eredményeket létrehozni.

„Amikor a szulfidokat salétromsavban oldjuk, a legkevésbé oldható részek a legkevésbé aktívak. Amikor a sókat kicsapjuk a vízből, az először kicsapódó részek messze a legaktívabbak. Megfigyeltük, hogy az uránszurok-érc hevítésekor a szublimáció révén igen aktív termék képződik. Ezen megfigyelés alapján az aktív szulfid és a bizmut-szulfid illékonyságának különbségén alapuló elválasztási eljárást dolgoztunk ki. A szulfidokat vákuumban hevítettük körülbelül 700 °C-on egy csehüveg csőben. Az aktív szulfid fekete bevonatként rakódott le a csőnek azon tartományaira, amelyek 250–300 °C-osak voltak, míg a bizmut-szulfid a melegebb részekben maradt.

Ezeknek a különböző műveleteknek az ismétlésével egyre több aktív terméket kaptunk. Végül olyan termékhez jutottunk, amelynek az aktivitása körülbelül négyezer-szerese az uránénak. Az ismert anyagokat ismét sorra vettük, hogy meghatározzuk, vajon a termék a legaktívabb-e közülük. Csaknem minden elemi anyag vegyületeit megvizsgáltuk. Számos vegyész volt kedves a legritkább anyagok mintáit is rendelkezésre bocsátani. Csak az urán és a tórium mutat természetes aktivitást, esetleg a tantál nagyon gyengét.

Ezért úgy gondoljuk, hogy az uránszurok-ércből általunk kivont anyag olyan fémeket tartalmaz, amelyet eddig még nem írtak le, és analitikai tulajdonságai hasonlóak a bizmut tulajdonságaihoz. Ha ennek az új fémnek a léte igazolást nyer, javasoljuk, hogy polóniumnak nevezzék el egyikünk hazájának neve után.”

Érdeemes megjegyezni: a későbbi kutatások megmutatták, hogy a ${}^{238}\text{U}$ bomlási sorában, a feldúsulásra alkalmas felezési idejű (138,4 nap) polóniumizotóp, a ${}^{210}\text{Po}$ található. Az ebben a bomlási sorban lévő másik két polóniumizotóp a ${}^{218}\text{Po}$ és ${}^{214}\text{Po}$ felezési ideje igen rövid: 3,05 perc, illetve $1,64 \times 10^{-4}$ s. A ${}^{235}\text{U}$ bomlási sorában viszont a ${}^{215}\text{Po}$ és ${}^{211}\text{Po}$ található, és ezek felezési ideje $1,78 \times 10^{-3}$ s és 0,52 s. Tehát ezeket sem lehet elkülöníteni, kinyerni az uránércből. A ${}^{210}\text{Po}$ anyaeleme a ${}^{210}\text{Bi}$ (felezési ideje: 5 nap) így a bizmutos együttkristályosítás a ${}^{210}\text{Po}$ anyaelemét, a kisebb mértékben feldúsult ${}^{210}\text{Bi}$ nuklidot is elkülönítette az uráncéttől.

Az új radioaktív elem bejelentése nagy érdeklődést váltott ki a tudományos körökben, s ezután egyre több kutató kezdett foglalkozni a radioaktív anyagokkal. A Curie házaspár kutatásához Gustave Bémont is csatlakozott,

és még ugyanazon évben sikerült egy újabb, a bárium kémiai tulajdonságaihoz hasonló, radioaktív elemet felfedezni, és a báriumkloriddal történő együttkristályosítás segítségével kiproparálni. Az új elemről, a rádiumról 1898. december 26-án számoltak be (Curie, P. et al., 1898b). (A bárium és a rádium a periódusos rendszer 2. oszlopában helyezkednek el.)

Ezt a rövid, a folyóiratban kétoldalas dolgozatot, amely nemcsak a rádium felfedését írja le, hanem a rádium és polónium tulajdonságait is összehasonlítva, az utóbbi néhány fontos jellemzőjét is megadja, teljes terjedelmében bemutatom. (A fordítás Kárpáti Szilvia munkája [Curie, P. et al., 1898/b])

Beszámoló egy új, erősen radioaktív anyagról, amely az uraninitben található.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 127, 1215–1217. (1898)

„Ketten közülünk kimutatták, hogy tisztán kémiai eljárásokkal ki lehet vonni az uraninitből egy erősen radioaktív anyagot. Ez az anyag, analitikai tulajdonságait tekintve, a bizmutra hasonlít. Véleményünk szerint az uraninit egy új kémiai elemet tartalmaz, amelynek a polónium elnevezést ajánlottuk.

További kutatásaink eredményei a korábbi következtetéssel összhangban vannak; ugyanakkor ezen kutatások során egy második erősen radioaktív anyagra leltünk, amely kémiai tulajdonságait tekintve teljesen különbözik az elsőtől. A polónium savas oldatból kénhidrogén hatására kicsapódik; sói oldhatóak savakban, és víz hozzáadásával kiválnak; a polónium teljes mértékben kicsapódik tömény ammóniaoldat hatására.

Az általunk felfedezett új radioaktív anyag kémiai tulajdonságait tekintve a szinte teljesen tiszta báriumhoz hasonlít: sem dihidrogén-szulfid, sem ammónium-szulfid, sem tömény ammóniaoldat hatá-

* Az eredeti francia szövegben a „petchblende” (UO₂) szerepel, ami magyarul uránszurokérc vagy régi nevén uraninit.

sára nem válik ki; szulfátja vízben és savas oldatokban nem oldódik; karbonátja vízben oldhatatlan; kloridja vízben kiválóan oldódik, azonban tömény sósav és alkoholok nem oldják. Végül, ez az anyag a bárium jól felismerhető spektrumát adja.

Úgy gondoljuk azonban, hogy ez az anyag, ami nagyrészt báriumból áll, tartalmaz egy új elemet, amittől a radioaktivitás származik, és ami kémiai szempontból nagyon hasonlít a báriumra.

Az alábbiakban ismertetjük azokat a megállapításokat, amelyek a fenti következtetéshez vezettek:

A bárium és vegyületei normális esetben nem radioaktívak; ugyanakkor egyikünk megmutatta, hogy a radioaktivitás valószínűleg egy atomi tulajdonság, amely megmarad az anyag minden kémiai és fizikai formájában. Ezekből következik, hogy az anyagunk radioaktivitása nem eredhet a báriumtól, és így egy másik elemről kell, hogy származzon.

Az első anyagok, amelyeket klór-hidrát formájában kaptunk, a fémuránénál hatvanszor nagyobb radioaktivitást mutattak (a radioaktivitás intenzitását a levegő vezetőképességének nagyságából határoztuk meg egy kondenzátoros berendezésben). Ezeket a kloridokat vízben feloldottuk, és egy részét alkohollal leválasztottuk. Az így

kicsapódott rész sokkal aktívabbnak mutatkozott, mint az oldatban maradt rész. Ezt a módszert alkalmazva és a műveletet többször egymás után elvégezve, egyre aktívabb kloridokat kaptunk. Az utolsó klorid frakció, amit kaptunk, kilencszázszor aktívabbnak bizonyult, mint az urán. Munkánkat a rendelkezésre álló anyagmennyiség korlátozta, azonban feltételezhető, hogy amennyiben folytatni tudtuk volna a műveletet, akkor még sokkal nagyobb aktivitást érhetünk volna el. Ezen tények azzal magyarázhatóak, hogy jelen van egy radioaktív elem, melynek kloridja kevésbé oldható alkoholos vízben, mint a báriumé.

M. Demarçay volt oly szíves és alaposan tanulmányozta az anyagunk spektrumát, amiért sok köszönettel tartozunk neki. Ennek részletes eredményeit egy, a miénket követő, külön publikáció foglalja össze. M. Demarçay talált a spektrumban egy olyan vonalat, amely egyik ismert elemre sem jellemző. Ez a vonal szinte alig látszik, ha az uránnál hatvanszor nagyobb aktivitású kloridot vesszük, azonban a dúsított kloridnál, – melynek aktivitása kilencszázszor nagyobb az uránénál – már jól kivehetővé válik. Tehát e vonal intenzitása a radioaktivitással nő, amiből arra következtethetünk, hogy a vonal az anyagunk radioaktív részétől származik.

Az általunk felsorolt különböző érvek arra engednek következtetni, hogy az új radioaktív anyag tartalmaz egy eddig ismeretlen elemet, amelynek elnevezésére a rádium szót ajánljuk.

Meghatároztuk az aktív báriumunk atomtömegét a vízmentes klorid klórtartalmának titrálásával. A kapott tömegek na-

gyon kevésbé térnek el az inaktív báriumkloridra kapott értékektől; ugyanakkor az aktív báriumra mért értékek mindig egy kicsit nagyobbak voltak, de a különbségek a mérési hibával összemérhetőek.

Az új radioaktív anyag nagy valószínűséggel főként báriumot tartalmaz; ezzel együtt a radioaktivitás számottevő. A rádium radioaktivitása tehát hatalmas mértékű kell, hogy legyen.

Az urán, a tórium, a polónium, a rádium és ezek vegyületei a levegőt elektromos vezetővé teszik, és a fotolemezeken nyomot hagynak. Mindkét hatás sokkal erősebb a polónium és a rádium esetében, mint az uránnál és a tóriumnál. A rádiummal és a polóniummal már félperces exponálási idő után kielégítő nyomokat kapunk a fotolemezeken; míg az urán és a tórium esetében ugyanolyan eredmény eléréséhez több órára van szükség.

A polónium és a rádium által kibocsátott sugárzás a bárium-platinicianidot fluoreszkálóvá teszi; ilyen értelemben hatása a röntgensugárzással azonos, de annál jóval kisebb mértékű. A kísérlethez az aktív anyagra egy nagyon vékony alumíniumfóliát helyeztünk, amire vékony rétegben vittünk fel bárium-platinicianidot; sötétben a platinicianid gyengén fényessé válik az aktív anyag hatására.

Ezzel egy fényforrást hozunk létre, igaz, nagyon gyengét, de olyat, ami energiaforrás nélkül működik. Ez azonban teljesen ellentmondani látszik a Carnot-féle elvnek.

Az urán és a tórium ugyanilyen körülmények között semmilyen fényjelenséget nem eredményez, valószínűleg azért, mert hatásuk túl gyenge.”

Ezután felgyorsultak az események. 1899-ben André-Louis Debierne felfedezte az aktíniumot (Debierne, 1899), egy évvel később Ernst Rutherford azonosította a tórium bomlási sorában lévő radont ($^{220}_{86}\text{Rn}$), az akkor tórium-emanációnak nevezett radioaktív nuklidot (Rutherford, 1900), és 1899-ben felfedezte az α - és β -sugárzást (Rutherford, 1899) egy igen érdekes kísérletsorozat révén. 5 μm vastag alumíniumfóliákat rakott a sugárnyaláb útjába, és azt tapasztalta, hogy az első fólia mintegy 60%-kal csökkentette az urán által kibocsátott sugárzás intenzitását, de az újabb fóliák hatása egyre kisebb volt, és például a tizedik fólia hatása már csak kevesebb mint 1%-al csökkentette a sugárintenzitást. Ezek a mérések azt sugallták, hogy az urán sugárzásának van egy kis áthatoló (α) és egy nagyobb áthatolóképesseágű komponense (β). A kétféle sugárzást és azok töltését később az elektromos tér segítségével is bizonyította. (Rutherford 1908-ban kapott kémiai Nobel-díjat a radon, illetve az α - és β -sugárzás felfedezéséért.) A harmadik fajta mag-sugárzást, a töltés nélküli γ -sugárzást Henri Becquerel írta le 1900-ban (Becquerel, 1900).

Megjegyzendő, hogy ugyanebben az évben Paul Villard is igazolta a γ -sugárzás létezését (Villard, 1900). Villard egy szellemes kísérlettel azt mutatta meg, hogy a rádium sugárzásának egy része alumíniumon refrakciót (fénytörést, sugártörést) szenved. Ez egyben azt is jelentette, hogy ez a sugárzás hasonlóan viselkedik, mint a Wilhelm Conrad Röntgen által felfedezett sugárzás.

A következő években a kutatók (Egon Schweidler, Hans Geiger, Salomon Rosenblum, Wolfgang Pauli, Enrico Fermi, George Gamow, stb.) felderítették a radioaktív bomlás törvényszerűségeit. A 20. század első éveiben a legtehetségesebb természettudósok



A Nobel-díjas Curie-házaspár

érelklődését is felkeltette a radioaktivitás, és egyre többen végeztek vizsgálatokat ezen a területen. Ahogy egyre több tagjuk vált ismertté, mint kirakós játék álltak össze a bomlási sorok.

Marie Curie ismét gyermeket várt 1902-ben, de a néhány hónapos magzatot elvetélte. Második leánygyermekét, Ève-t csak két évvel később, 1904. december 6-án, harminchét éves korában tudta megszülni. Ez a leánya, Ève Curie írta meg édesanyja érdekes, küzdelmes, sok betegséggel terhelt, de mégis diadalmas életét *Madame Curie* című könyvében. (Curie, 1962)

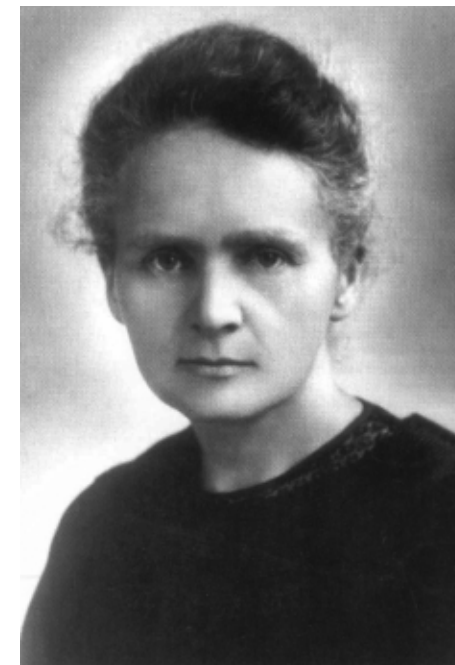
Marie Curie 1903. június 25-én védte meg doktori disszertációját, melynek címe: *Kutatások a radioaktív anyagok köréből* volt. A Doktori Bizottságot a Sorbonne három professzora adta, akik közül kettő: Frederic Henri Moissan 1906-ban kémiai és Gabriel Lippmann 1908-ban fizikai Nobel-díjat kapott. Ugyanebben az évben kapta a már említett fizikai Nobel-díjat férje és Henri Becquerel társaságában.

Marie Curie 1906-ban tragikus körülmények között elvesztette férjét. (Pierre Curie ekkor 47 éves volt.) Ezután egyedül vezette kutatólaborját, és nevelte leányait.

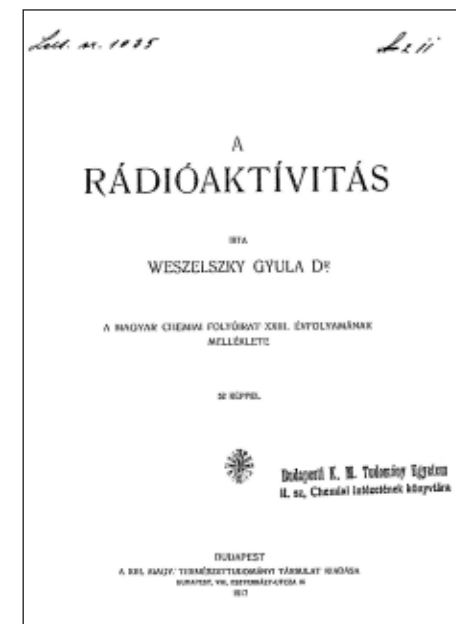
A Francia Tudományos Akadémia 1911. január 23-án, egy szavazatkülönbséggel nem Madame Curie-t, hanem vetélytársát, Édouard Branlyt választotta meg akadémikusnak. Viszont ugyanebben az évben kémikusként elért eredményeiért megkapta második Nobel-díját. 1913-ban a párizsi Sorbonne Egyetem díszdoktorává avatta. 1922. február 7-én, miután már az egész világ ünnepelte Marie Curie-t, a Francia Akadémia is tagjává választotta. Az 1925–27-es években, Cambridgeben, a Cavendish Laboratóriumban dolgozott mint Wertenstein-ösztöndíjas. (Ennek a laboratóriumnak ebben az időben Rutherford volt a vezetője.)

Marie Curie egész életében igen intenzíven dolgozott. Utolsó munkája, 1934 első hónapjaiban, az aktínium optikai spektrumának tanulmányozása volt. Egészségét felőrölte az élete során a testét ért ionizációs sugárzás óriási dózisa. Vérszegénységben hunyt el 1934. július 6-án. A radioaktivitásról írt könyvében (*Radioaktivité*) élete végéig dolgozott, de az csak halála után, 1935-ben jelent meg.

Magyarországra is nagyon gyorsan eljutott a radioaktivitás felfedezésének híre. Tangl Károly még a felfedezés évében elkezdett írni egy dolgozatot a láthatatlan sugarakról (Tangl, 1896). Két évvel később Lengyel Béla már saját kísérletekről is beszámolt (Lengyel, 1898) a *Mathematikai és Természettudományi Értesítőben*. 1911-ben, a Királyi Magyar Tudomány Egylet II. sz. Kémiai Intézetében alakul meg az első nukleáris (kémiai) munkahely, a Radiológiai Laboratórium. Vezetője Dr. Weszelszky Gyula lett, aki 1917-ben kétszáz oldalas könyvet publikált *A rádióaktivitás* címmel.



Marie Curie, a Francia Akadémia tagja



Weszelszky Gyula 1917-ben publikált könyve

(A II. sz. Kémiai Intézetnek ebben az időben Lengyel Béla professzor volt az igazgatója.)

A kémia évének története nagyon jól jellemzi a természettudományok összefonódását, egymásra épülését. A fizikus-matematikus Marie-Curie kémiatudásának köszönhetően két új, radioaktív elem felfedezését. Igaz viszont, hogy fizikai ismeretei, illetve fizikus férje és sógora eredményei nélkül nem jutott volna el addig a gondolatig, hogy az uránércben keresni kell az uránon kívüli, más radioaktív elemeket is. Így adta a fizika az impulzust az induláshoz és a kémia a tudást a felfedezés kiteljesedéséhez.

A nukleáris tudomány eredményei az élő és élettelen természettudományok szinte minden területén alkalmazást nyertek. A nukleáris tudomány a természettudományok

motorja volt a 20. században. Ezt az állítást a tudományterület által elnyert ötvenhét Nobel-díj is igazolja.

A polónium és rádium felfedezésének centenáriumi évében, 1998. szeptember 17–20. között a Lengyel Tudományos Akadémia konferenciát szervezett a Lengyel Köztársaság akkori elnöke, Aleksander Kwaśniewski elnökletével. A Curie családot egy unoka, Professor *Hélène* Langevin-Joliot képviselte. A külföldi résztvevők és előadók között számos Nobel-díjas volt, és a tudományos akadémiák nagy része is képviseltette magát. Az MTA e sorok íróját delegálta a konferenciára. Akadémiánk küldöttként a nukleáris tudomány magyarországi kezdeteiről tartottam előadást.

Kulcsszavak: kémia éve, polónium, rádium

IRODALOM

- Becquerel, Henri (1900): Sur la transparence de l'aluminium pour la rayonnement du radium. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 130, 1154. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3086n.image.f1154>
- Curie, Ève (1962): *Madame Curie. Sikerkönyvek sorozat.* Gondolat, Budapest, 128.
- Curie, Pierre – Curie, Mme Pierre (1898a): Sur une substance nouvelle radioactive, contenue dans la Pechblende. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 127, 175.
- Curie, Pierre – Curie, Mme P. – Bémont, G. (1898b): Sur une nouvelle substance fortement radioactive, contenue dans la Pechblende. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 127, 1215–1217.
- Debiérne, André-Louis (1899): Sur une nouvelle matière radio-active. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 129, 593. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3085b/f593.table>
- Lengyel Béla (1898): Néhány gáz hatása a photograph-

- lemezre. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 16, 5, 365–377.
- Rutherford, Ernst (1899): Uranium Radiation and the Electrical Conduction Produced by It. Philosophical Magazine. Series 5, XLVII, 109–163.
- Rutherford, Ernst (1900): A Radioactive Substance Emitted from Thorium Compounds. Philosophical Magazine. 5, 1–14.
- Schmidt, Gerhard Carl (1898): Über die vom Thorium und den Thoriumverbindungen ausgehende Strahlung. Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 17, 14–16.
- Sklodowska-Curie, Marie (1898): Rayons émis par le composé de l'Uranium et du Thorium. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 126, 1101.
- Tangl Károly (1896): Láthatatlan sugarak. Matematikai és Fizikai Lapok. 5, 188.
- Villard, Paul (1900) Sur la Réflexion et la Réfraction des Rayons Cathodiques et des Rayons Déviés du Radium. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 130, 1010.

IMMUNHIÁNY ÉS NOZOKOMIÁLIS TÜDŐGYULLADÁS – GENOMIKAI VIZSGÁLATOK

Losonczy György

az MTA doktora, egyetemi tanár,
Semmelweis Egyetem Pulmonológiai Klinika
losonczy@pulm.sote.hu

RÖVID FOGALOMMAGYARÁZAT

- immunhiány:** a szervezet csökkent immunológiai védekezőképessége
- pneumónia:** mikrobiális eredetű tüdőgyulladás
- nozokomiális:** kórházban szerzett, kórházi eredetű
- T-limfocita:** csecsemőmirigyben differenciálódó nyiroksejt
- B-limfocita:** bursadependens nyiroksejt
- dendritikus sejt:** a szervezetben mindenhol előforduló, nyúlványos, nagy felszínű,

fagocitózisra és antigén prezentálásra képes sejt

alveoláris makrofág: a tüdő légshólyagocskáiban előforduló nagy falósejt

immunparalízis: a súlyos immunhiány egyik részjelensége, a dendritikus sejtek és a makrofágok antigén prezentációra való képtelensége

proinflammatorikus: gyulladást elősegítő

antiinflammatorikus: gyulladást gátló

CARS: compensatory antiinflammatory syndrome

apoptózis: programozott sejthalál

Fogalom, gyakoriság

Nozokomiális (kórházban szerzett) tüdőgyulladásról (pneumóniáról) beszélünk, ha a tüdőgyulladás a kórházi felvételt követő első 48–72 órán túl lép fel, és kizárható, hogy a beteg az inkubációs periódus alatt került felvételre. A nozokomiális pneumóniákat a területen (közösségben) szerzett formától megkülönbözteti a szóba jövő kórokozók spektruma, valamint az alapbetegséggel gyakran együtt kialakuló szerzett immunhiányos állapot. Nozokomiális pneumóniákat gyak-

ran antibiotikum-rezisztens, úgynevezett *kórházi* baktériumtörzsek okoznak. Ezek között számos, viszonylag alacsony virulenciájú törzs is előfordul, melyek szinte kizárólag akkor válnak kórokozóvá, ha a megfertőzött egyén immunhiányos (például szív-érkeringési betegség, baleset, daganat vagy más gyakori betegség miatt és inkább idősebb korban).

A fejlett országok statisztikái szerint (Henderson – Fishman, 2008) a kórházban kezelt összes beteg (sebészet, szülészet-nőgyógyászat, belgyógyászat, ideg-elmegyógyászat, gyer-