

KIRÓL NEVEZTEK EL?

Inzelt György

■ ELTE Fizikai Kémiai Tanszék

Faraday törvényei Második rész

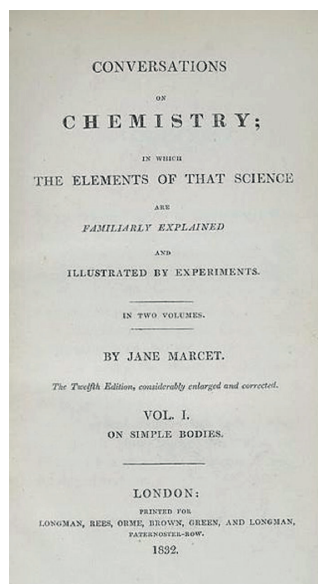
Az írás első része (MKL, 2024. március) – a kimagasló eredmények rövid ismertetése után – Faraday életének fontosabb momentumait bemutatva azzal zárult, hogy „Michael 1805-ben elszegődött tanoncnak George Riebau (1759–1835) könyvkötő és könyvárúshoz. Napi tíz órát dolgozott, de emellett elolvasta és kijegyzetelte a kötésre beadott könyveket.”

Az egyik könyvművéről Faraday az alábbiakat írta Auguste de la Rive (1801–1873) svájci kollégájának és barátjának Jane Marcet (1769–1858) halálakor: „Mrs. Marcet jó barátom volt, mint bizonyára még sokaknak... Különösen két könyv, az Encyclopaedia Britannica és Mrs. Marcet „Beszélgetések a kémiáról (Conversations on Chemistry)”, alapozta meg tudományos ismeretemet. Úgy éreztem, hogy iránytűt kaptam a kémiához. Ezért érzek nagyon nagy hálát Mrs. Marcet iránt, aki képes volt a természet végtelenjében eligazító törvényeket és elveket egy fiatal, tanulatlan, de érdeklődő elméhez közvetíteni. Ő volt az első tanítóm, aki mindig velem fog gondolataimban maradni.”

Jane Marcet (9. ábra) egy gazdag, Londonban élő, svájci kereskedő leánya volt. Szülei támogatták matematikai és természetfilozófiai tanulmányait. A kémia iránt férje, Alexander Mar-

9. ábra. Jane Marcet (Mrs. Haldimand) portréja.

Edgar Fahs Smith Collection (University of Pennsylvania)

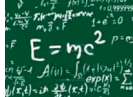


10. ábra. Jane Marcet könyve 12. kiadásának címlapja

cet (1770–1822) orvos keltette fel az érdeklődését. Eljárt a Royal Institution kémia-előadásaira, majd otthon megismételte a kísérleteket. Korának kémiai ismereteit foglalta össze a könyvében, amelynek újabb és újabb javított, összesen 16 kiadása jelent meg Angliában a 19. században.

A 12. kiadás volt az első, amelynél feltüntették a szerző nevét (10. ábra), mert akkoriban nem volt célszerű nőként publikálni a tudományban. A könyv olyan fejezeteket tartalmazott, mint „Fény és hő” vagy „Az elektromosság kémiai hatásai”. Ezekről beszélgetett két szorgalmas tanuló (Caroline és Emily, két lány!) tanárával, Mrs. B.-vel. Minden jelenségre kísér-

letek leírását is tartalmazta a könyv. Faraday megcsinálta az összeset, amit csak tudott. Kitöltvén hétéves segédidejét – immár 21 évesen – próbált valamilyen tudományos elfoglaltsághoz jutni. Levelet írt Sir Joseph Banksnek, a Royal Society elnökének, de az elutasította. Így beállt segédnek Henri de la Roche könyvkötőhöz. Itt már fizetést is kapott. Tovább próbálkozott, és Sir Humphry Davy (akit abban az évben ütöttek lovaggá) – meglátván Faraday jegyzeteit az ő előadásairól – azt ígérte, hogy 1813 januárjától megpróbálja alkalmazni a Royal Institutionnál. Végül teljesült Faraday vágya: munkát és szállást kapott a Royal Institutionnál. Davy személyes asszisztensként alkalmazta. Francia kollégái meghívására 1813 októberében Davy és felesége, annak komornája és Faraday Franciaországba utazott. Párizsba november végén érkeztek. Elég különös helyzet. Anglia a Napóleon-ellenes koalíció tagja volt. 1813. október 16–19. között zajlott a lipcsei csata, „a népek csatája”, amelyben több mint félmillió katona harcolt, akik közül több mint százezren estek el. Eközben a tudósok tanácskozhattak a tudomány aktuális kérdéseiről. Davynek már óriási tekintélye volt, hiszen az előző évtizedben számos új elemet fedezett fel, és állított elő elektrolízissel; előállította a kéjgázt,



amit azután az orvosok használtak érzéstelenítőszerként, és még nagyon sok jelentős munkája volt a mezőgazdasági kémiától a fotográfiáig. Nagyon sok városban, majdnem minden bányászvárosban van szobra, amit a bányáslámpa megalkotásának köszönhet, de ez már később, 1816-ban történt. Davy tiszteletére az Institute de France díszünnepséget rendezett. Átvette „Prix du Galvanisme” érmet, amelyet Napóleon adományozott neki elektrokémiai munkásságáért. Találkozott számos francia tudóssal, így André-Marie Ampère-rel, Louis Gay-Lussackal is. Ezek a találkozók Faraday-nek is sokat jelentettek, aki, mint Davy tudományos munkatársa, részt vett ezeken az eseményeken. Napóleonnal nem találkoztak, ami érthető a fent ismertetett helyzetet figyelembe véve. Azért kellemetlenség is érte utazóinkat: Bretagne-ban tévedésből rövid időre őrizetbe vették őket, ami összefüggött azzal, hogy a hajójuk hadifoglyokat szállított egy hadifogolycsere-egyezmény keretében. Faraday – aki szokása szerint naplót vezetett – meg is jegyezte [19]: „Elég szokatlan kaland magunkat egy idegen és ellenséges országra bízni, ahol bármilyen gyanú elegendő, hogy megfosszanak bennünket a hazánkba való visszatéréstől és talán az életünkötől is.” Franciaországból Itáliába vezetett az útjuk. Faraday egyre többet szenvedett Davy sznob felesége szeszélyeitől, aki szolgaként kezelte. Davyné (született Jane Kerr, 1780–1855) apjától, aki hadizsákmány- és rabszolgakereskedő volt, nagy vagyont örökölt, amit csak téteztett első férjétől, Ashby Apreece-től származó öröksége. Nagy társasági életet élt, Davyval kötött házassága nem volt igazán sikeres [20, 21].



11. ábra. Faraday a Royal Institution laboratóriumában. Harriet Moore (1801–1884) festménye. Bridgeman Art Library

Faraday már azon gondolkodott, hogy visszatér könyvkötőnek. Szerencsére nem ezt választotta, hanem a Royal Institutiont, ahol azután egész életében dolgozott. 1925-től laboratóriumvezető (**11. ábra**), 1833-tól Fuller-kémiaprofesszor, 1852-től igazgató [11]. Itt érte el azokat a felfedezéseit, amelyek okán a világ valaha élt legnagyobb tudósai között említjük.

Híresek voltak tudományos ismeretterjesztő előadásai is. A levelezéséből láthatjuk, hogy nagyon sok emberrel tartotta a kapcsolatot, vitatott meg tudományos és technikai kérdéseket is.

1821-ben Faraday feleségül vette Sarah Barnardot (1800–1879) (**12–13. ábra**), akit a sandemianian gyülekezetben ismert meg. Házasságukból gyermek nem született.

Ki finanszírozta Faraday kutatásait?

Szponzora és mentora John „Mad Jack” Fuller (1757–1834) volt, aki létrehozta a Fuller kémiaprofesszori címet a Royal Institu-



12. ábra. Sarah Barnard és Faraday portréja 1855 körül, dagerrotípia (Royal Society Bridgeman collection)



13. ábra. A Faraday házaspár Jane nevű unokahúgukkal és a Tyndall házaspárral 1858 körül.

Bridgeman Berlin, Photos historiques et d'époque collections

tionban. Faraday volt az első, aki ezt a professzorátust elnyerte, és amelyet 1833-tól egész életében viselhetett. Fuller finanszírozta a Royal Institutiont is; 1818-ban például 1000 fontot adott (ma ez kb. 100 000 angol fontot jelent). Később még egy professzorátust alapított (Fullerian Professorship of Physiology). Hogy meddig lesz Fullerről elnevezve az általa alapított két professzorság, az bizonytalanná vált az utóbbi időkben. Ugyanis Fuller vagyonát a sussexi ágyúöntő gyár és két örökölt jamaicai ültetvény alapozta meg, ahol rabszolgák dolgoztak. Fuller a pénzét közcélokra költötte, építtetett világítótornyot, csillagvizsgálót, renováltatott régi épületeket stb. Azt gondolom, hogy a professzorság megszüntetésével fenyegető esetben is a „cancel culture” túlkapasainak egyikével van dolgunk. A rabszolgaság rettenetes dolog volt. De több mint 200 éve a világ is más volt. Fuller egyszer azt nyilatkozta, hogy az ő rabszolgái jobban élnek Jamaicában, mint a munkások Londonban. Bizony, ez még igaz is lehetett ismerve a munkások életviszonyait Nagy-Britanniában a 19. században [22].

Faraday a Hampton Courtban, VIII. Henrik egykori palotájában kapott házat Viktória királynőtől (1819–1901, királynő 1838–tól) (**14. és 15. ábra**). Ebben nagy szerepe volt annak, hogy



14. ábra. Faraday egykori háza a Hampton Courtban



15. ábra. Faraday emléktáblája egykori házán, a Hampton Courtban

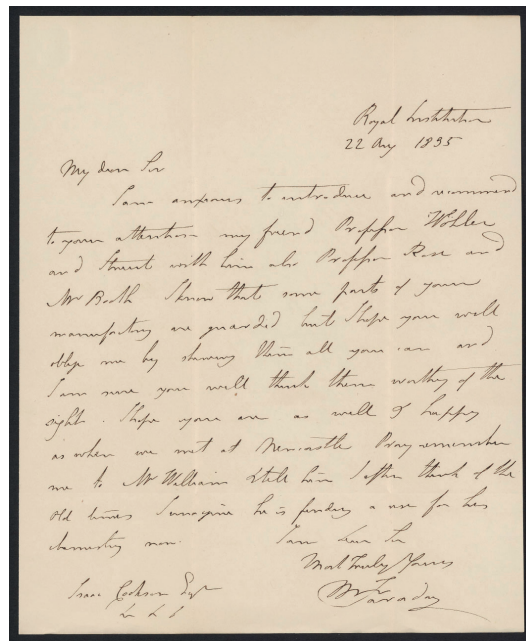
Albert herceg (1819–1861), a királynő férje sokat tett a királyság oktatásának fejlesztéséért (a Cambridge-i Egyetem kancellárja is volt) és érdeklődött a tudomány eredményei iránt. A Hampton Court 1737-ig volt királyi rezidencia. A palotát kisebb-nagyobb részekre darabolták, és a királynak nagy szolgálatot tevő emberek költözhetek be egy-egy házba, lakrészbe. Az első időkben ingyen lakhattak. Ez a hagyomány ma is él, de ma már pénzért is be lehet költözni. Faraday egykori házát, miután megürült, legutóbb 2020-ban hirdették meg bérlésre.

Faraday londoni emlékeit részletesen bemutatja egy nemrég megjelent könyv [23]. A Royal Institutiont és Faraday ottani tevékenységét egy márciusi írás ismertette a folyóiratban [24].

Faraday levelezése

Faraday levelezését, amely közelítőleg 4900 levelet foglal magába, 1991 és 2011 között hat kötetben adták ki [25]. Mivel ez kevésbé ismert, de igencsak érdekes, hogy kikkel levelezett Faraday, az alábbiakban adunk egy rövid ismertetést [25–27].

Az első kötet 524 levelet tartalmaz az 1811–1831-es időszakból. Néhány – jobbra ismert – nevet megemlítenek: Benjamin Abbott (barátja, akinek későbbi könyvéből ismerhetjük meg Faraday ifjúkorát), Humphry Davy, A.-M. Ampère, Charles-Gaspard de la Rive, John Herschel és Sarah Barnard, a leendő hitvese. Meglepő levelezőpartnerei is voltak, például Percy Drummond vezérőrnagy, a Royal Military Academy parancsnoka, Marc Isambard (francia menekült, New York főmérnöke, a Temze-alagút és a Clifton függőhíd tervezője) és fia Isambard Kingdom Brunel

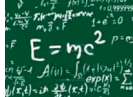


16. ábra. Faraday 1835. augusztus 17-i levelében megkéri James Curtis Booth (1810–1888) Angliában üzemeket látogató amerikai vegyész, hogy segítse Friedrich Wöhler (1800–1882) professzort egy manchesteri üzem meglátogatásában. Courtesy of Science History Institute

(ő fejezte be az alagutat, ami vasúti alagút lett, jelenleg a földalatti használja; a 19. század legzséniálisabb mérnökének tartották, tervezett hidakat, gőzhajókat, vasutakat).

Az 1832–40-es időszakból (2. kötet) 808 levél maradt fent újabb és érdekes partnerekkel, többek között kiváló hölgyekkel: William Whewell, Charles Babbage (mechanikus számítógépek, a programozható számítógép koncepciója), Alexander von Humboldt, Christian Schönbein (Schoenbein) (az első tüzelőanyag-cella egyik megalkotója), Ada Lovelace (Lord Byron lánya, matematikus, író, Babbage munkatársa, talán az első számítógép-programozó, elég közeli kapcsolatról tanúskodó levelek), Mary Somerville (matematikus, csillagász, filozófus, „a tudomány királynője” a 19. században), George B. Airy (matematikus, csillagász), Macedonio Melloni olasz fizikus, John Constable festő, William Wyon pénzvéstő, John Barrow, az Admirális másodtitkára, Lord Melbourne miniszterelnök és más politikusok. Még olyan hétköznapi ügyekben is segít, mint egy gyárlátogatás elintézése (16. ábra).

Az 1841–1848-as évekből 811 levél található a 3. kötetben. Részben a Haswelli bányaszerencsétlenséggel kapcsolatos levelek, aminek okát Charles Lyell-lel vizsgálta ki. Lyell a 19. századi geológia legnagyobb alakja volt, ő mutatta ki, hogy a Föld több százmillió éves, ami Darwinnak komoly támogatást adott az evolúcióelméletéhez. Faraday a világítótornyok hivatalos hatóságával is intenzív levelezést folytatott a világítótornyok fejlesztésével kapcsolatban. Újabb levelezőtársai között megjelennek kémikusok, így az ír Thomas Andrews és a francia Jean-Baptiste-André Dumas, Julius Plücker német fizikus, a katódsugarak kutatásának úttörője, William Thomson (a későbbi Lord Kelvin, matematikus, fizikus, a termodinamika kiemelkedő alakja, mérnök; az Atlanti-óceánt átvívelő távírókábel fejlesztője – e téren együttműködött Faraday-val), Robert Peel (miniszterelnök, a londoni városi rendőrség – a Scotland Yard létrehozója), Charles Bagot (Kanada kormányzója), Angela Burdett Coutts (gazdag filantróp, nemes ügyek, pél-



dául az oktatás támogatója). Érdekes és magyarul is olvasható a levele, amelyet Richard Taylornak írt, aki számos tudományos folyóiratot adott ki (a Taylor és Francis Kiadó ma is létezik). Az 1844. január 25-én írt levelében Faraday azt kéri, hogy előadását jelentesse meg. A cikk még abban az évben meg is jelent a Philosophical Magazine-ban (24, 136–144) [27].

Az 1849–1855-ös időszakból (4. kötet) 886 levél található nagyjából ugyanazokkal a partnerekkel és témákkal, de megjelennek új levelezések is: August de la Rive svájci fizikus, akinek már az apjával is levelezett korábban (ő 1834-ben meghalt), és aki főleg elektrokémiával és elektromossággal foglalkozott, John Tyndall író fizikus (Faraday nyugalomba vonulása után ő lett az utóda a Royal Institutionnál, ő bizonyította először a CO₂ üvegházhatását 1859-ben, a Tyndall-jelenség – kolloidokban lejátszódó fényszóródási jelenség – „névadója”), William Robert Grove (a tüzelőanyag-cella felfedezője Schönbeinnel egyidejűleg, 1839; Faraday meghívta előadást tartani), Thomas Byam Martin, az angol flotta admirálisa (Faraday különböző kormányzati szervezeteknek adott tanácsot a krími vagy más néven angol-francia–oroszlaború idején; a vegyi fegyverekkel kapcsolatban viszont etikai okokra hivatkozva elutasította az együttműködést), Henry Bence Jones (orvos, kémikus, a Royal Institution titkára, a *The Life and Letters of Faraday* (1870) könyv szerzője), a *Times* újságnak is írt levelet a Temze folyó elviselhetetlen szennyeződéséről. Erről a *Punch* szatirikus lapban karikatúra is



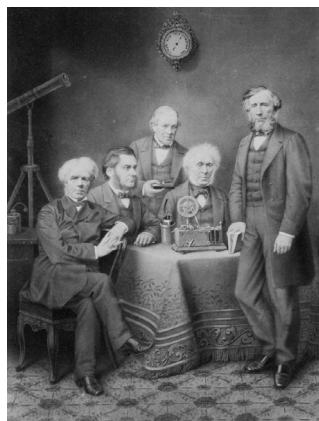
FARADAY GIVING HIS CARD TO FATHER THAMES;
And we hope the Dirty Fellow will consult the learned Professor.

17. ábra. A Punch karikatúrája Faraday levelének apropóján

megjelent a következő felirattal: „Faraday odaadja a névkártyáját Temze (Thames) Papának, és reméljük, hogy ez a koszos fickó konzultálni fog a tudós professzorral” (17. ábra).

Az 1855–1860-as időszakból (5. kötet) 842 levél olvasható, köztük Viktória királynő levele, amelyben felajánlja a Hampton Courtban a házat élethosszig tartó ingyenes használatra Faradaynek, és Faraday válaszeleve; III. Napóleon Becsületrenddel tünteti ki; az új Parlament építőköveinek megóvása és festmények konzerválása ügyében folytatott levelezések; valamint tudományos eszmecserék a régi kollégákkal (Airy, Dumas, Plücker, William Thomson, Tyndall), illetve a fiatalabb generáció kiválóságaival (James Clerk Maxwell, George Gabriel Stokes). Christian Schoenbein (Schönbein) svájci–német tudós, akivel nemcsak szakmai, hanem családi-baráti kapcsolatot is ápolt, sok levelet írt az évek során, de itt egy szomorú esemény is szolgált az egyik levél alapjául, mert Schönbein egyik lánya, akinek útját Faraday intézte, és már több mint egy éve ott élt, gyomorperforáció következtében Londonban váratlanul meghalt 1859-ben. Schönbein és Faraday korábban aggódott a krími, 1959-ben pedig a szárd-francia–osztrák háború miatt. Ők ketten több mint 30 évig leveleztek. Persze, a levelek tartalmának zömét a tudományos eszmecserék képezték. Az utolsó években ez például az ózon volt, amit Schönbein fedezett fel.

1178 levél van a 6. kötetben, részben 1860–1867-ből, részben újonnan felfedezett levelek, amelyek kiemelt témája még mindig a világítótornyok és a ködjelzés elektromos fényszórója. Faraday átadja Tyndallnak különböző megbízatásait a Royal Institutionnál (18. ábra).



18. ábra. Faraday néhány tudóstársával (levelező partnereivel). Balról jobbra: Faraday, Thomas H. Huxley, Sir Charles Wheatstone, Sir David Brewster, John Tyndall; 1865 körül. AIP Emilio Segre Visual Archives, Zeleny Collection

Leveleiben említi hanyatló egészségét és a közelgő elmúlást. Utolsó levelét 1862. szeptember 18-án írta Schönbeinnnek:

„Dear Schoenbein
Again and again I tear up my letters, for I write nonsense. I cannot spell or write a line continuously. Whether I shall recover – this confusion – do not know. I will not write any more. My love to you
ever affectionately yours
M. Faraday.”



19. ábra. 1991 és 2001 között Faraday képét nyomtatták a brit 20 fontos bankjegyre

Mi inkább őrizzük meg a fiatal, optimista tudós arcát, amelyet néhány évtizedig a 20 fontos bankjegyen is láthattunk (19. ábra).

IRODALOM (folytatás)

- [19] H. B. Jones, *The life and letters of Faraday*. Vol. 1. 1870, 75.
- [20] E. James, *Making money from the Royal Navy in the Late Eighteenth Century: Charles Kerr on Antigua „breathing the True Spirit of a West India Agent”*. *The Mariner’s Mirror* (2021) 107, 402–419. doi:10.1080/00253359.2021.1978257. S2CID 239769850.
- [21] S. Forgan, „Davy, Jane, Lady Davy (1780–1855)”, *Oxford Dictionary of National Biography*, Oxford University Press, 2004.
- [22] https://en.wikipedia.org/wiki/Mad_Jack_Fuller
- [23] Hargittai I., Hargittai M., *Londoni séták a tudomány körül*. Akadémiai Kiadó, 2021.
- [24] Róka A., *Magyar Kémikusok Lapja* (2024) 3, 74.
- [25] E. A. J. L. James (ed.), *The Correspondence of Michael Faraday*, Vols. 1–6. The Institution of Engineering and Technology, Royal Institution, 1991–2012. <https://www.rigb.org/explore-science/explore/collection/michael-faradays-correspondence>
- [26] *The Letters of Faraday and Schoenbein, 1836–1862: With Notes, Comments and by Michael Faraday, Christian Friedrich Schönbein, Georg Wilhelm August Kahlbaum, Francis Vernon Darbishire*, Williams & Norgate, 1899.
- [27] M. Faraday, Tűnődés az elektromos vezetésről és az anyag természetéről. <https://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/olvaso/histchem/mol/faraday.html>