

Kémia történeti évfordulók

Antoine Laurent de Lavoisier 1743. augusztus 26-án Párizsban született. Apja kérésére 1754-től a Collège Mazarin egyetemen jogot kezdett tanulni annak ellenére, hogy jobban érdeklődött a természettudományok iránt. Kis laboratóriumában kísérletezett és alig 22 éves volt amikor a gipsszel foglalkozó vizsgálatainak eredményeiről cikket közölt. 1766-ban aranyérmert kapott Párizs közvilágításának fejlesztéséért, és 25 éves volt amikor a Francia Akadémia tagjává választották. 1771-ben feleségül vette a 13 éves, gazdag családból származó Marie-Anne Pierette Paulze-ot, és így lehetősége lett egy nagy, jól felszerelt laboratórium felállítására. Kísérleteiben felesége segédkezett (őt tekinthetjük a modern kémiai kutatások első női képviselőjének), jegyzőkönyvet vezetett munkájukról és tudományos műveket fordított férje számára. Lavoisier kísérleteit, méréseinek, súlyméréseinek adatait gondosan feljegyezte. Kísérleteihez készülékeket és eszközöket készíttetett, melyekkel pontosan (50mg pontossággal) tudott mérni.

1774-ben Lavoisier megismerte J. Priestleyt, aki a higany-oxid és kálium-nitrát elégetésekor gázok keletkezését észlelte, amelyeket „tűzlevegőnek” nevezett el. Lavoisier megismételve ezeket a kísérleteket és előző kísérletei során tett megfigyelései alapján megállapította, hogy a Priestley által észlelt gázok egy és ugyanazon anyagot képezik azt, amely a levegőnek és a víznek is alkotó eleme. Ezt az anyagot elnevezte Oxygeniumnak, amiután kidolgozta az oxidáció elméletét.

Lavoisier készülékei segítségével kimutatta, hogy fém-karbonátok (az ólomkarbonát és a márvány) elégetésekor gáz szabadul fel. A művelet végtermékeit, a hamut és a gázt, amit „produktum”-nak nevezett, lemérte, s megállapította, hogy a súlya megegyezik a kiinduló összetevők súlyainak összegével. Más anyagokat (foszfort, kén) is elégetett és mérései alapján megállapította, hogy azok súlya megnövekedett. Ezt igazolja a feleségének a munkajegyzőkönyvbe diktált szövege: „Talán nyolc napja felfedeztem, hogy a kén súlya elégetéskor nem kisebb, hanem ellenkezőleg, nagyobb lesz. Ugyanez történik a foszfor esetében is: a súly megnövekedése a tetemes mennyiségű levegőből származik, mely az égés során a gőzökkel kötésbe kerül. Ez a felismerés vezetett engem ahhoz a feltételezéshez, hogy az, ami a kén és a foszfor elégetésekor megfigyelhető, minden más testnél felléphet, mely elégetéskor súlyát növeli”. 1781 tavaszán Lavoisier felesége Angolból lefordította R. Boyle egyik kísérletének leírását. A kísérletben Boyle ónt hevített fel, és azt találta, hogy az ón súlya megváltozott, aminek nem tudta magyarázatát adni. Sok más tudóshoz hasonlóan úgy gondolta, hogy a súlynövekedés a kémiai kísérlet során „keletkezett”. Lavoisier furcsának találta a súlynövekedést (vagy csökkenést), amiről akkoriban a kísérletek beszámoltak, és meg volt győződve, hogy ezek a mérések hibáinak eredményei. Elhatározta, hogy megismétli Boyle kísérletét.

Egy kisméretű önlemez mérlegre tett és pontosan megmérte annak súlyát. Ezután az ónt egy hőálló üvegedénybe tette, amit légmentesen lezárt. Lemérte az edényt az ónnal együtt, mielőtt még melegíteni kezdte volna. A melegítés során az ón felületén vastag, szürke hámréteg létrejöttét észlelte Boyle-hoz hasonlóan. Lavoisier a hevítés után, megvárta, amíg a üveg a benne lévő anyaggal együtt kihűl, majd újból lemérte a súlyát. A súly pontosan ugyanannyi volt, amint a kísérlet elején. Ekkor felnyitotta az üveg kupakját, és észrevette, hogy hirtelen levegő áramlik az üvegbe, mintha odabent vákuum lett volna. Kivette az ónt, megmérte a súlyát, az 2 grammal megnövekedett a kísérlet előtti értékhez képest. Lavoisier szerint a súlynövekedés a palackba áramló levegő miatt következett be. Megismételte a kísérletet na-

gyobb méretű önnal ugyanabban az üvegedényben. A súlynövekedés ekkor is 2 gramm volt. Újból megismételte a kísérletet és ezúttal a levegő térfogatát is megmérte. Azt találta, hogy annak 20%-át elnyeli az ón a hevítés során. Úgy gondolta, hogy a levegőnek csak ez a 20%-a képes reakcióba lépni az önnal, és felismerte, hogy ez az a bizonyos „tisztá levegő” lehet, amit Priestley 1774-ben felfedezett, amit ő oxigénnek nevezett el. Kísérletei alatt végzett mérésekkel igazolta, hogy a követett változások során az anyag nemvész el, sem nem keletkezik a semmiből, az anyagok összmenyisége változatlan marad. Ezzel megcáfolta az addig érvényben lévő flogiszton-elméletet. 1789-ben kiadott könyvében megállapította az anyag megmaradásának elvét: „természetes vagy mesterséges eljárások során semmi sem teremődik, axiómának tekinthetjük, hogy minden eljárásnál ugyanaz az anyagmenyiség van az eljárás előtt és az után”.

1783-ban Lavoisier arról értesült, hogy Angliában H. Cavendish a vizet két gázrésze bontotta. Megismételte a kísérletet, majd a gázokból ismét vizet nyert. Ezzel igazolta, hogy a víz nem elem, hanem összetett anyag. Lavoisier ezzel megdöntötte Arisztotelész régi elméletét, mely a levegőt és a vizet elpusztíthatatlan elemeknek tartotta. Ismereteit egy további kísérlettel támasztotta alá: vasreszeléket vörös izzásig hevített, föléje vízgőzt vezetett, és megállapította, hogy a vas vasoxiddá változott, és közben a súlya megnövekedett. Továbbá megállapította, hogy bár a vízgőznek egy része ismét kondenzálódott, egy másik része azonban „éghető levegő” esett szét. Lavoisier felismerte, hogy a nyert gáz a tartályban a hidrogén. Mivel ez heves reakcióra képes anyag volt, a gáznak a „durranógáz” nevet adta. Tudományos tevékenysége elismerésül 1784-ben a Francia Tudományos Akadémia vezetőjévé választották. A francia forradalom után Lavoisier részt vett a reformokban; támogatta az egységes metrikus rendszer bevezetését a tömeg és a súly mérésére. Politikai szerepet vállalt, képviselő lett és a „Párizsi fal” szervezője, melynek célja volt a beviteli vám kivétele a bevitt árukra. Az állami lőpor-felügyelet vezetője is volt. A „Párizsi fal” vámbérlőinek tagjaként 1793 novemberében letartóztatták zsarolás és „adóbehajtás” vádjával és 1794. május 8-án nyaktilóval kivégezték. Barátja, az olasz csillagász és matematikus Joseph Louis Lagrange szerint „Egy fejet levágni csak másodpercek kérdése, de évszázadok sem képesek Lavoisier-hez hasonló embert adni”. Lavoisier tudománytörténeti jelentősége: pontos mérésekkel követett kísérleteket végzett. Az első volt, aki felfedezte, hogy a víz vegyület, mely oxigénből és hidrogénből áll. Az oxigén felfedezésével bevezette az oxidáció fogalmát: az elemeknek az oxigénnel való vegyülését oxidokká. Igazolta az anyagmegmaradás elvét. Vizsgálta az alkoholos erjedést, a növények növekedését, és elsőként ismerte fel az állati és növényi lélegzés törvényszerűségeit. Az ismert anyagokat rendszerezte, s új nevezéktant dolgozott ki munkatársaival.

Nyomatásban megjelent művei: *Opuscles physiques et chimiques* (1774), *Traité élémen taire de chimie* (1789).

Sigmond Elek 1873. február 26-án született Kolozsváron. A budapesti Műegyetemen 1895-ben vegyész oklevelet, majd a kolozsvári tudományegyetem matematikai és természettudományi karán 1898-ban bölcsészdoktori fokozatot szerzett. Kezdetben apja kolozsvári szeszipari üzemében dolgozott, majd 1899-től 1905-ig a magyaróvári Növénytermelési Kísérleti Állomáson vegyészként tevékenykedett. 1906–1907-ben Amerikában, Egyiptomban és Nyugat-Európában járt tanulmányúton. Hazatérését követően a Műegyetemen 1908-ban megszervezte a mezőgazdasági kémiai technológia tanszéket, amelynek 1910-től haláláig vezetője volt. A Nem-



zetközi Talajtani Társaság alapító, majd tiszteletbeli tagja. Kezdeményezésére Budapesten tartották meg 1909-ben az első Nemzetközi Agrogeológiai Konferenciát. A nemzetközi Talajtani Társaság Bizottságának 25 éven keresztül elnöke volt. A Magyar Tudományos Akadémiának 1915-től levelező, 1925-től pedig rendes tagja, 1926-1934 között az Országos Kémiai Intézet igazgatója is volt. Műegyetemi tanári beosztása mellett 1926 és 1934 között az Országos Kémiai Intézet és a Központi Vegykísérleti Állomás igazgatói teendőit is ellátta. Tudományos tevékenysége során kezdetben a szikes talajok képződésével és termékkennyé tételével foglalkozott, erről írt akadémiai pályadíjas munkát, amit Berkeley-ben angolul is kiadtak. Már a század elején módszert dolgozott ki a foszforsav, illetve a talajok foszfátszükségletének meghatározására, eljárását külföldön is átvették (Franciaországban Sigmond–Schloesing vizsgálat néven ma is alkalmazzák). A talajok kémiai, fizikai és biológiai ismérveire építve megalkotta dinamikus talajrendszerét, ezt élete fő művében, az 1934-ben megjelent *Általános talajtan* című munkájában tette közzé (1938-ban Londonban angolul is kiadták). Nevéhez fűződik a talajvizsgáló laboratóriumok és az országos talajvizsgáló állomások hálózatának megszervezése is. A korszerű magyar talajtani kutatások megteremtője. A Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Tudományos Egyesület 1955-óta évente kiosztja az emlékezetére alapított Sigmond Elek-emlékérmét. Sigmond Elek Budapesten hunyt el 1939. szeptember 30-án.

M. E.



Katedra

Hogyan tanuljunk?

Az elemi iskola IV. osztályos *Matematika és természettudományok* műveltségi terület fizikával kapcsolatos ismereteinek tanítása a felfedeztetéses, avagy kíváncsiságvézelt oktatás (IBL) alapján

5. rész: A fény

A fény nagyon fontos szerepet tölt be az életben. Fény nélkül a növények elpusztulnak. A fény befolyásolja az emberi életet. Szemünkkel érzékeljük a fényt. Honnan jön a fény? Vannak testek, melyek fényt bocsátanak ki magukból, ezért látjuk őket. Az ilyen testek a *fényforrások*, amelyeknek saját fényük van. Természetes fényforrás a Nap, a csillagok. Az ember is előállított fényforrásokat, ezek a mesterséges fényforrások, mint a villanykörte, gyertya, tűz, stb. A testek nagy része nem rendelkezik saját fényvel, ezeket csak akkor látjuk, ha fény esik rájuk; ilyenek a bolygók, a Hold és a minket körülvevő sok más test. A Föld fő fényforrása a Nap.

1. A probléma meghatározása

Áthalad-e a fény a testeken?

Hipotézis: A fény egyenes vonalban halad.