



Vízilónaptej

Lente Gábor: *Vízilónaptej és más történetek kémiából*, Typotex, 2017

Elnézi az ember a vízilovat, és nehezen érti, minek ezt a vas-tag, szívós bőrt úgy védeni a napfénytől, mintha szeplős, szőke kislányé volna. Ekkora állat, és így kényeskedik! Természet anyánk persze bizonyára jobban tudja, Lente Gábor nem is kíván porbe szállni vele. Másra vállalkozik: ezen a meghökkentő, tehát figyelmet felkeltő példán, azon, hogy a víziló izzadságában fényvédő vegyületek is megjelennek, megmutatja,

hogy mennyi fáradsággal járhat egy biológiai eredetű anyagból mintát venni,

hogy milyen korszerű módszereket használhat a vegyész egy molekula szerkezetének a meghatározására,

hogy az élő szervezetben milyen reakciók során keletkezhet egy vegyület,

hogy micsoda az abszorpciós spektrum,

hogy hogyan számítják ki a napvédő faktort,

hogy milyen szempontokra kell figyelni egy anyag gyakorlati, ebben az esetben kozmetikai felhasználásában.

Attól félek, nem soroltam fel mindent, amiről ebben a cikkben tanulhatunk. Virtuóz ismeretterjesztésnek vagyunk olvasói, egy igencsak periferiálisnak tetsző probléma kapcsán a fizikai és biológiai kémia egy nagy kérdéskörének gyors léptű áttekintését kapjuk kezünkbe.

A közvetlen kémiai ismeretterjesztést a Lente könyvének utolsó harmadában, a *Mindennapi tudomány* alcím alatt közölt tanulmányok szolgálják. Itt egyebek mellett a hidrogéngazdaság egy lehetséges útjának, a metanolgazdaságnak a perspektívájáról ír, közben helyes kritikával megtanítva az energetika alapjairól mindazt, amiről manapság helytelenül és kritikátlanul szoktak beszélni.

A mit sem sejtő olvasó, ha belekezd a kissé riasztóan szakszerű című írásba, amely a Soai-reakcióról és a biológiai kiralitás

eredetéről szól, és ha hajlandó jól figyelni (ezt egyébként a könyv minden tanulmánya megköveteli), a biokémia egyik legalapvetőbb kérdésével találkozik. Az aszimmetrikus, optikailag aktív, biológiai eredetű molekulák szükségképpen homokirálisak (vagyis azonos szimmetriájú elemekből kell állniuk), de miért van az, hogy majdnem minden szénhidrát D, majdnem minden aminosav L szimmetriájú. Másfelől pedig ugyan a laboratóriumban szimmetrikus kiindulási anyagokból mindig racém elegy keletkezik, de ismerünk (vagy ismerni vélünk) egy kivételt – ez a Soai-reakció. Aminek kapcsán a szerző jó alkalmat talál arra, hogy elmagyarázza, mi a különbség a determinisztikus (véletlen nem ismerő) és a sztochasztikus (véletlen változásokra is kiterjedő) kinetika között. Vakmerő ez a vállalkozás az ismeretterjesztésben, ennyi ismeretet egyszerre közölni se, megérteni se könnyű, de úgy tetszik, sikeres volt a kísérlet. Örömmel követjük a szerzőt.

A könyvnek azonban a kémiai ismeretterjesztés csak a harmadát teszi ki. A *Híresek és kémikusok* alcímű rész egy sor olyan híresség életútját és a kémia tudományával való kapcsolatát írja le, akik közül egy se vegyészként lett híres. Van köztük politikus, zeneszerző, hadvezér... Amiből lehet arra következtetni, hogy egy vegyészből akármi lehet. De állhat úgy is a dolog, hogy akárkiből lehet vegyész. Például Margaret Thatcherből, akinek ifjonti vegyészti ténykedéséről Lente nem sok jót ír, összhangban azzal, amit én hallottam egy öreg angol professzortól. Két magyar is van a szereplők között: Martinovics és Görgey. Ettől kicsit el lehet talán búsulnunk. Az egyik belepustult abba, hogy túl komolyan vette besúgó szerepét (így mondják legalábbis sokan), a másikat pedig három nemzedék tekintette áruháznak. A szerző mindkettejük kémiai munkásságáról megbecsüléssel ír, koruk színvonalán álló, képzett vegyészeknek tartja őket. De Görgeyről szólva kitekint a szépirodalom és a történelem felé. Mikszáth Új Zrínyi-ászából idéz. A feltámadt szigetvári hősnek elmondják Görgey diadalmas hadjáratát, majd persze Világost is. Zrínyi nem érti: „*Miket beszélnek ezek, s miket tettem én? Milyen felfogás! Lehet-e ez – aztán hirtelen felocsúdva, mintegy magának mondá: – Vagy én, vagy ő, de valamelyikünk semmi esetre se hős.*” Ez már nem kémiai ismeretterjesztés.

Ez a cikk nem áll a kötetben egyedül. *Természettudomány és szépirodalom* kapcsolatáról a könyv első harmadának cikkei szólnak. Homérosz, Thomas Mann, Shakespeare, Vonnegut... Csillagászati, geometriai ismeretek, elképzelt vagy valódi fizikai folyamatok és az irodalom helyszínei, eseményei, időpontjai keringenek egymás körül. Például csillagászati adatok alapján ki tudták számítani, pontosan mikor ölte meg Odüsszeusz a kérőket. Most már el ne felejtjük: Kr. e. 1178. április 16-án zajlott le az öldöklés (a julián naptár szerint számolva a napokat).

Nekem legjobban az Iliással kapcsolatos geometriai feladat tetszett. Homérosz szerint (Devecseri Gábor fordításában) a földrázó Poszeidón így szemlélte a trójai harcot:

*Csakhogy a Földrázó sem ügyelt húnyt szemmel a harcra:
ott ült ő ugyanis, bámulva a harc viadalmát,
thrák Szamosz orma fölött, erdős hegy legtetejében,
mert oda föl jól ellátszott az egész magas Ida
és Priamosznak városa es az akháj hadigályák.*

Lehetséges ez? – kérdezte Lente Gábor. Mármost hogy micsoda lehetséges? Mit jelent az, hogy egy majd háromezer éves irodalmi szövegben, amely ennél is ősbibb mítoszokról, vallási hiedelmekről ír, valami lehetséges? Poszeidón bizonyára nem lehetséges, mert se a tengereken, se az Olümposzon nem lehet meg-



találni. De Priamosz városa nagyon is lehetséges, Homérosz leírása nagyon is valóságos helyekről és távolságokról szól, hiszen egy lelkes és szerencsére naiv amatőr régész, Heinrich Schliemann épp az Iliással a kezében találta meg Tróját a Hisszarlikon dombon. Lente se tett mást. Megnézte a térképen, hol van Szamosz és hol van Trója, majd kombinálva síkgeometriai és gömbi geometriai számításokat, meghatározta a Szamosz legmagasabb pontjáról belátható horizont helyzetét. Ha csak az isten nem volt sokszorta magasabb, mint a hegy, úgy el nem láthatott Trójáig, mert az a horizont alá esik. Lente aztán még egyszer megnézte a szöveget – abban a thrák Szamoszról van szó. Szamothraké tehát? Megismételte a horizontra vonatkozó számításokat, és megnyugodva adott igazat Homérosznak. A jó szemű Tengeristen Szamothrakéból már elláthatott Trójáig.

Kémiai és csillagászati ismeretek, geometriai feladatok, bevonna irodalom és történelem csokoládémázával a könnyebb lenyelhetőség kedvéért? No nem! Ebben a könyvben nem csal a szerző. Természettudományos ismeret, irodalmi tájékozottság, történelmi tudás egyszerre, egymást kiegészítve áll elénk. Így élvezhetjük. Mert Lente Gábor is így élvezi.

Schiller Róbert

Lente Gábor

Vízilónaptej és más történetek kémiából – részletek

Az első kémiai konferencia

A konferenciák manapság annyira gyakoriak, hogy szinte még elképzelni is nehéz nélkülük a tudományos közéletet. Pedig a tudománytörténet során elég hosszan kizárólag írásban, vagy egymás munkahelyeit meglátogatva cseréltek eszmét a hasonló problémákon dolgozó szakemberek. Noha egyes magyar források szerint az első vagy valószínűleg az első nemzetközi tudományos konferenciát a Selmecbányai Akadémia, ill. Born Ignác szervezte 1786 szeptemberében az amalgámzás új módszerének megvitatása végett, a nemzetközi tudománytörténelmi szakirodalom szerint az első konferenciát alig több mint 150 éve, 1860. szeptember 3. és 5. között szervezték a németországi Karlsruheban – méghozzá kémiai témában. (...)

A század közepére abban viszont egyetértés alakult ki, hogy a kémia alapvető problémáit részletes megvitatás után és új, rendszeres kísérletek végzésével meg lehet oldani. Az első konferencia, tehát sok tudós egy helyre való összehívásának ötlete a német születésű, de Belgiumban dolgozó, akkoriban még meglehetősen fiatal Kekulé-től származott. A Párizsban dolgozó Wurtzcal közösen egy tapasztaltabb, tekintélyes kémikus közreműködését keresték a konferencia megvalósításához. A Karlsruheban dolgozó német kémikus, Karl Weltzien sietett segítségükre. A sors iróniája, hogy manapság Kekulé és Wurtz nevét rendszeresen megemlékik a kémiatankönyvek, míg az akkor nagy tekintélyű Weltzien nevéhez semmilyen marandó eredmény nem fűződik, kizárólag a konferenciaszervezésben szerzett érdemeiről emlékezik meg a tudománytörténet. A helyszín megválasztása szerencsés volt: a német Baden tartomány Feketeerdőhöz közeli része, ahol Karlsruhe van, akkoriban igen népszerű és vonzó nyaralóhelynek számított. A tartomány uralkodója, Friedrich nagyherceg pedig a tudományok közismert támogatója volt, és jelentős anyagi támogatással segítette a konferencia megszervezését.

Szemben az általában több évre előre eltervezett és alaposan megtervezett mai konferenciákkal, a karlsruhei összejövetel meghirdetésétől megnyitásáig viszonylag rövid idő telt el. Weltzien és kollégái

1860 márciusában kerestek meg néhány neves tudóst, hogy támogatást kérjenek a konferencia megszervezésének ötletéhez. A meghívót egy e-mail és gyorsposta nélküli világban csak július végén küldték szét angol, francia és német nyelven. Ennek hatására Wurtz feljegyzései szerint 140 kémikus jött el Karlsruheba. A résztvevők fennmaradt listáján 127 név áll: 57 német, 21 francia, 18 angol, 7 orosz, 7 osztrák, 6 svájci, 3 belga, 3 svéd, 2 olasz, 1-1 spanyol és portugál és – egyetlen Európán kívüliként – 1 mexikói. Úgy tűnik, a polgárháború felé sodródó Amerikai Egyesült Államokban visszhangtalan maradt az esemény. A résztvevők közül többek neve mai tankönyvekben is gyakran előfordul, a cikk után szereplő fényképes táblázatban húszan szerepelnek közülük. A konferencia iránti lelkesedés azonban nem volt osztatlan. Lothar Meyer például egy közeli barátjának írt levelében a következőképp fogalmazta meg ellenérzéseit: „... ez az idióta templomi gyűlés Karlsruheban, ahol a résztvevők megválasztják majd a molekulaképletek tévedhetetlen pápáját.”

John Travolta és a triklóretilén

Az igazságnak ára van. Ez a lényegi tanulsága az 1998-ban bemutatott, *Zavaros vizeken* című amerikai mozifilmnek (eredeti angol címe: *A Civil Action*). A film főhősét a világhírű John Travolta alakítja

(más, ismert filmjei a *Szombat esti láz*, *Ponyvaregény*, *Áll/arc*, *A vér kötelez*, *Nicsak, ki beszél*), a szereplők közül pedig Robert Duvall (*Sztálin*, *A Keresztapa*, *Tolvajtempó*, *Deep Impact*) és Tony Shalhoub (*Monk*, *a flúgos nyomozó*) arca és neve is valószínűleg mindenki számára ismerős. A film Jonathan Harr író

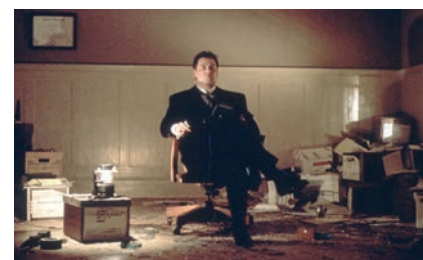
1996-ban megjelent, azonos című regényén alapul, amely valós, az 1980-as években a Massachusetts államban lévő Woburn városkában megtörtént eseményeket dolgoz fel. A *Zavaros vizeken* cím egyébként, úgy tűnik, a filmkészítők között elég népszerűnek számít, ugyanez a címe a *Columbo* (4. évad, 1975) és a *JAG* (7. évad, 2001) televíziós sorozat egy-egy epizódjának is. Ez utóbbiakban azonban ama bizonyos víz zavarosságának egészen más, nem kémiai okai vannak.

A filmnek egy másik főszereplője is van, és ez elég váratlan módon nem egy személy, hanem egy vegyület: a triklóretilén (C_2Cl_3H , angol nevének elterjedt rövidítése TCE). Első ránézésre nem lehet sok különlegességet találni ebben a molekulában, leszámítva talán azt, hogy rengeteg különböző kereskedelmi néven hozzák forgalomba. Hogyan kaphatott hát mégis főszerepet egy filmben? Aligha kell mondani, hogy ez a szerep nem kimondottan pozitív. A film ugyanis a triklóretilénnel szennyezett ivóvíz egészségre káros hatásairól, és az ezzel kapcsolatos amerikai perekéről szól. (...)

A *Zavaros vizeken* a neves színészek, Robert Duvall Oscar-jelölése és a kedvező filmkritikák ellenére sem lett népszerű. Az amerikai mozikban mindössze 56 millió dollár bevételt hozott, ami a film előállítási költségeit (kb. 75 millió dollár) sem fedezte. Az igazságnak, úgy tűnik, tényleg ára van, de ezt ebben az esetben nem a mozilátogatók, hanem a filmkészítők fizették.

Vízilónaptej

Japán tudósok nemrégiben azonosítottak egy természetes forrásból származó, korábban ismeretlen szerves vegyületet, amelynek angol nevét magyarra lefordítani egyrészt igen nehéz, másrészt igen köny-



Zavaros vizeken – John Travolta