

A VERSEKTŐL A MOLEKULÁKIG, ÉS VISSZA¹

DOI 10.35402/kek.2026.1.20

Az a gyanúm, hogy több költészetet valamelyest ismerő vegyész van (mondjuk, tudja az Anyám tyúkja első sorát), mint olyan irodalmár, aki tudja a kénsav összegképletét. Lente Gábor eredetileg Molekulatudomány költőknek címet készült adni könyvének, de azután egy olvasóbarátibb változat mellett döntött. Én pedig azért is írom barátom művéről ezt a recenziót, mert vegyészmérnök Apám, és a «régi Nagyvilág» szerkesztőségi mindenese Mamám szerelmi házasságának gyümölcse vagyok. Akiknek pedig gyanús, hogy a szerző barátja vagyok, emlékeztetem Lukács György Balázs Béla és akiknek nem kell című tanulmánykötetére.

„...Erről a könyvről címlapjának minden rosszhiszemű elolvasója azt fogja mondani: íme ismét egy új, a kölcsönös dicséreten alapuló klikk; íme ismét a barát ír a barátjáról... azért lettünk barátok, mert a meggyőződéseknek ez a közössége - túl minden egyéni szimpátián - ránk kényszerítette ezt a barátságot és nem a barátságából nőtt egy érdekközösség.”

Bocsánat, nem összehasonlítóként, csupán magyarázatként említtem. Jó. akkor ezen túl vagyunk. Hogyan látja Szerző a művét? „Ez egy olyan kémiakönyv, amelyben sem képlet, sem ábra nincsen, csak szöveg. A fejezeteket magyar versek címei köré szerveztem.”

Kicsit modorosnak érzem a régies, de annak idején és még azt megelőzően is gyakran használt Előljáró beszéd kifejezést a bevezetésre. Megtudjuk belőle, hogy a Szerző azt reméli, hogy az Olvasó a tényekre és logikus gondolatmenetre alapozott írást regényesnek is találja. Kissé iskolásan, de végigmegyek a fejezeteken.

1. Gondolatok a könyvtárban

Valamikor könyvtárba jártunk mi, kémikus kutatók is azért, hogy tájékozódjunk az új tudományos eredményekről. A könyvtárban láttunk szakterületre specializálódott folyóiratokat, mint mondjuk Journal of Chemical Physics, vagy Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, vagy tájékoztatókat sokféle természettudományról. A legismertebbeknek, és így a legnagyobb presztízsűeknek Nature illetve Science a neve. A tudományos folyóiratokban érthető módon tudományos publikációk, azaz cikkek vannak. Milyen is egy tudományos publikáció? Vannak friss

eredményeket közlők, amelyek általában egy kutatócsoport legújabb munkájáról számolnak be, és léteznek – persze ritkábban – összefoglaló (a Gábor által is használt terminológiájában) „review” cikkek. Ezeket többnyire olyan tekintélyes kutató írja, aki képes átlátni, hogy milyen haladás történt egy területen néhány év leforgása alatt. Szinte minden cikk tartalmaz citációkat, azaz utalásokat korábbi publikációkra. A számok ugye veszélyesek, de azért körülbelül reális, hogy egy kutatási cikk néhány tucat, egy review cikk néhány száz másik publikációra hivatkozik.

A *fake news* korában különösen jogos a kérdés, honnan tudjuk, hogy az új eredmények valóságok? Optimista választ fogok adni. Bízunk kell a tudományos közösség ellenőrző, szabályozó szerepében.

Egy folyóiratnak általában van egy (néha több) főszerkesztője, akinek a segítségére van a Szerkesztő bizottság. A Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis folyóirat főszerkesztőjének történetesen az Olvasó számára is ismert Lente Gábor a neve, és mintegy két tucat szerkesztő segíti a munkáját.

A tudományos eredménytől a publikálásig

Az elektronikus világban a Kiadók (sóhajok, nem részletezem) jobb vagy rosszabb publikációt kezelő szoftvert használnak. A Főszerkesztő értesítést kap, ha beérkezik egy új publikáció, azt rövid idő alatt valamelyik Szerkesztő gondjára bízva. Olyan Szerkesztőt választ, akinek a szakterülete közel esik a cikkéhez. Arra is illik vigyáznia, hogy a Szerkesztők körülbelül egyenlően legyenek leterhelve. Itt jegyzem meg, hogy a Főszerkesztő vagy kap egy jelképes honoráriumot, vagy nem. A Szerkesztők szinte mindig teljesen ingyen dolgoznak. Ne kérdezzék, miért. A régi morál szerint, Szerkesztőnek lenni megtiszteltetés, a díj pedig az, hogy részt vehet szakterületének formálásában. A Szerkesztő ezután igyekszik két olyan bírálót találni, akik nagyon jól ismerik a legszűkebben értelmezett tudományterületet. Egyre nehezebb bírálókat találni. A meglehetősen nagy profitot termelő Kiadók egyelőre úgy viselkednek, mintha nem akarnák felismerni, hogy nem kérhetik a kutatóktól, hogy ingyen dolgozzanak, és közel vagyunk egy komoly publikációs válsághoz.

Ha sikerül találni bírálót, akkor három főséget van. Nagy ritkán változtatás nélkül közlésre javasolja

¹ Lente Gábor *Ezeregynél is több molekula meséi* könyvéről (Akadémiai Kiadó, Budapest, 2020)

a cikket, gyakrabban elutasítja, mert vagy gyenge színvonalúnak, némely esetben nem a szóban forgó folyóiratba valónak ítéli meg az írást. Leggyakrabban kisebb vagy nagyobb változtatást kér. Ma az a helyzet, ha cikkünk „Major revision” bírálatot kap, bizhatunk benne, hogy előbb-utóbb bebirkózzuk elfogadottá.

Ismeretek terjesztése

Lente Gábor szépen ír arról, hogy valaha voltak tévés ismeretterjesztő műsorok, David Attenborough nevét mindenképpen leírom. Nem említhetek meg mindent... enciklopédia, lexikonok és a diadalmas Wikipédia. Egyelőre úgy néz ki, hogy bármennyire is akárki írhatja, az önkorekciós mechanizmusok elegendőek a hitelesség biztosítására.

Ami a tudományos fantasztikus irodalmat illeti, nem állom meg, hogy vegyészmérnök barátom (Schubert András, a „Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár és Információtudományi Központ Tudománypolitikai és Tudományelemzési Osztályának nyugalmazott munkatársa”), aki magát amatőr írónak minősíti (<https://meskete.hu/szerzok/schubert-andras/1047>), lényegében újrafordította magyarról magyarra a Verne összest: https://olvasas.opkm.hu/portal/felso_menusor/konyv_es_neveles/uti_kalandok_verne_gyulaval/. A Medvecukor Jazzbandról majd máskor.

Tájékozódás a régi időkben

Lente Gábor említ egy nagyon érdekes egykori kiadványt. „*A világháló előtti időkben ... létezett olyan folyóirat, amelyben csak más kiadványokban megjelent cikke adatai szerepeltek. Kettő ilyenre is emlékszem. Az egyik címe Current Contents volt (ami magyarul nagyjából annyit tesz: „A legújabb közlemények”), ez tudományáganként külön-külön jelent meg, és az abhoz a területhez tartozó folyóiratokban megjelent cikkek címét és szerzőit lehetett megtalálni benne.*” (A másik a Chemical Abstract Service).

A Current Contents kiadványhoz kiváltság volt hozzájutni. Harmadik munkahelyemen, a SOTE Számítástechnikai Csoportjában (ahol 1977 és 1981 között dolgoztam) használhattam. Először a csoport igazgatója birtokolta, azután rangsor alapján a többiek. Gondolom mi, (vagy legalább egyikünk) elég agresszívek lehettünk, mert János barátommal (hány barátom lehet?) hamarosan rácsaptunk a példányokra. Ami különösen hasznos volt, hogy a szerzők postacímét is láttuk.

A SOTE SzCs-nek volt egy úgynevezett reprint kéréslapja, amire az intézmény címe volt írva. Ezt kitöltve a cikk adataival a szerző címére lehetett postázni. A postai küldeményeknek költsége van és volt. Úgy rémlik, a SOTE SzCs-nek havonta ezer forintja lehetett erre a célra. Hogy ez az összeg mikor negyedikén és mikor kilencedikén fogyott el, erre nem emlékszem tisztán. A reprintkérés persze visszajelzés is volt, kb. a hivatkozások mellett egy másik (sokkal kisebb késleltetési idejű) mérőszám. Egy kicsit vizsgáljuk, pl. <https://www.the-scientist.com/bring-back-reprint-requests-43914>.

Nem térek ki arra, hogy a kémia tudományát a francia Lavoisier alapozta meg, de a nyelv német majd angol lett. Mindannyian felismerik Mengyelejev nevét. Hát az oroszral mi lett? Majd elolvassák a könyvben.

2. Minek nevezelek?

Anyagok és a nevük

Nagyjából számárság az kérdés, hogy hányféle anyag van? Nagyon sok. A kémiai anyagokat (vegyületeket) sokféleképpen írják le, nevezik el. Használunk molekuláris képleteket, kémiai szerkezeteket, általános vagy szisztematikus, továbbá kereskedelmi neveket. Ez az áttekinthetlenség részben frusztrációt és biztonsági aggályokat is okozhat. A méltán híres Chemical Abstracts Service adatbázisában lévő, a nevekhez rendelt nyilvántartási számok száma 200 millió körül lehet.

Hivatalosan fogalmazva, a CAS nyilvántartási szám egy adott anyag egyedi és egyértelmű azonosítója, amely lehetővé teszi az egyértelmű kommunikációt, és a CAS tudósainak segítségével összekapcsolja az adott anyaggal kapcsolatos összes rendelkezésre álló adatot és kutatást. A kormányzati szervek a CAS-nyilvántartási számokra támaszkodnak az anyagok azonosítása során a szabályozási alkalmazásokban, mivel ezek a számok egyediek, könnyen érvényesíthetők és nemzetközileg elismertek. Nem tehetek róla, ez a nyelvezet.

Elrettentésül Gábor ezt a példát adja:

(R)-3,4-dihidroxi-5-[(S)-1,2-dihidroxietyl] furán-2(5H). Kérem, higgyék el nekünk, hogy értelme van. Persze kellemesebb elnevezések is léteznek. Csak a savak osztályában almasav, citromsav, ecetsav, fahéjsav, mandulasav, és egye, akinek ízlik, sóska. Ezek mind létező anyagok.

Anyag és a szerkezete

Mindenki tanulta, hogy az atom az oszthatatlanság jelképe. Az atom a kémiai elemek azon legkisebb részecskéje, ami megőrzi az elem kémiai tulajdonságait. Később megtanultuk, hogy az atom közepén van a pozitív töltésű atommag és a semleges neutron, körülötte pedig a negatív töltésű elektron kering. Mindenki tanult a periódusos rendszerről is, és emlékszik látásból a Mengyelejev-táblázatra. A periódusos rendszer segítségével nyújtott az elemek tulajdonságai közti kapcsolatok meghatározására.

Nagy találmány.

Nevek

118 elemet ismerünk, ennyi nevet nem nehéz találni. Ami az elemek magyar nevét illeti, a „szén, kén, vas, réz, ón elemeket már az ősmagyarág is ismerte; a név is egyetlen szótagból áll, finnugor eredetű”.

Ha jól olvastam, valahogy kimaradt a könyvből kedves Zoli kollégám azonos nevű nagybátyjának a munkája (Szökefalvi-Nagy Zoltán: A magyar kémiai szaknyelv kialakulása. <https://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/teazo/gyujt/nyelv.html>)

Idézek egy fontos meglátását:

„Amikor a XVIII. század végén eljött az ideje, hogy a kémia egészét megismertessék hazánk fiaival, a szakírók rákényszerültek, hogy a népnyelvre támaszkodva ugyan, de maguk alkossanak szakkifejezéseket. Különösen azért volt ez szükséges, mert éppen abban az időben Lavoisier hatalmas tudományátformáló működése során sok új fogalom alakult ki, s ezzel párhuzamosan, ezzel okozati összefüggésben is, rengeteg új elemet és új vegyületet fedeztek fel, amelyeknek új név kellett. A nagyobb, haladottabb országokban már egy meglévő kémiai szaknyelv kiegészítéséről volt csak szó, nekünk azonban mindent akkor egyszerre kellett kialakítanunk.

A többi nemzet is arra törekedett, hogy a saját nyelvére fordítsa a legújabb fogalmakat. A német, az orosz, a cseh ma sem beszél hidrogénről, nitrogénről, oxigénről, hanem azokat a szavakat használja, amelyeket e szavak fordításaként akkor alkotott meg. (Wasserstoff, vadorod, vodik stb.). Más kifejezéseket azonban sokszor változatlan formában átvettek. Nálunk viszont részben a németesítő befolyás ellensúlyozására kialakult a purizmus elve, az az elv, amelyet Révai Miklós hirdetett először: a mi magyar nyelvünk nem rokon az európai nyelvekkel, nem is vehetünk át azokból szakkifejezéseket sem, kír nyelvünkben a latin és a görög szó is, tehát mindezek helyett magyar megfelelőket kell teremteni.”

De vissza a Lente könyvhöz ... A tiszta anyagok és keverékekről szóló rész olvasása közben elnevettem magam:

Írás közben elgondolkodtam azon, hogy vajon az otthonomban találnék-e példát tiszta anyagra. Arra jutottam, hogy tudok, van ugyanis egy kis ásványgyűjteményem, amiben néhány kristály valószínűleg tiszta anyag – mint ahogyan a feleségem ékszeres dobozában lévő másik ásványgyűjteményben is van ilyen.

E-számok

Fontosnak tartom az E-számokról írottakat. Az E-számok az Európai Unióban engedélyezett egyes élelmiszer-adalékanyagok kódjai. Feldolgozott ételek címkéjén gyakran szerepelnek Európában. Gábor bizony ostobaságnak tartja az E-szám-mentes termékek mítoszát. Persze érdemes elgondolkozni azon, hogy mennyi színezéket, tartósítószer és ízfokozót veszünk meg.

3. Ásványok beszéde

Szeretünk vízparton köveket gyűjteni, a különleges formákat és színkombinációkat keressük.

Verne Gyula – rendben, Jules Verne – a köveket is szerette, meg az ipari kémiát is. Ahogy Gábor írja: „Van benne vasgyártás, szappanfőzés, robbanóanyag-készítés, kénsav- és salétromsav-előállítás – ezek a nagyrészt évezredek múlta visszatekintő ipari eljárások mind Verne korában mentek át gyors fejlődésen.”

A bányászat a Földből hasznosítható ásványi nyersanyagok kitermelésével foglalkozik. El kell fogadnunk, hogy a bányász drasztikusan és visszafordíthatatlanul változtat a környezetén. Először a Föld felszínén lelhető anyagokat hasznosították, de a földalatti bányászat is ötezer évnél is régebbi.

Kohászat

Hatalmas lépés mind technikai és kultúrtörténeti szempontból is, hogy a fémek elsősorban nem tiszta formájukban találhatók, hanem ércekből is kinyerhetők, például olvasztással. Az anyagokat érdemes átalakítani, mert használati értékük növekszik. A fémek szerepét nehéz túlértékelni. Nem is meglepő, hogy a kőkorszakot a rézkor követte, azt a bronzkor, majd a vaskor.

Az ipari vaskohászathoz alapvetően vasérc és kőszén kell, az acélgártás során a szén kell eltávolítani. Ugrok egyet, Sztálinváros

történetét és az Örkeny István anekdotát mindenki ismeri. (https://hu.wikipedia.org/wiki/Az_a_bizonyos_szt%C3%A1linv%C3%A1rosi_anekdota)

Ami a nemesfémeket illeti, jól ismert, hogy az arany, mint kincs a Bibliában is felbukkan. Történetileg pedig már a rézkorszakban is használták, presztízse volt. Messzire vezet, hogy miként lett az arany fizezőeszköz. Ha az Olvasó eljutott idáig, megérdemli, hogy bemásoljam a fejezetcímet motiváló Kosztolányi verset

Ezüst

– Én, az arany szegény testvére, fáradt *lelkemből a múlt halvány fénye árad. Olyan vagyok, mint ég késői ősszel, mint könny a csipkén, a holdfény s az ősz fej.*

Emlékezem csupán, de már nem élek. Ezért zenélek.

Drágakövek

Szeretni fogja az Olvasó, hogy a szép és drága kövekről szóló ismereteket rendezetten olvashatja. Smaragd akvamarin, rubin, zafir, ametiszt. Fontos tudni: „Például saját ásványgyűjteményemben van természetes okokból zöld színű kő, és kéket is láttam már. A drágakövek esetében viszont gyakran fontos jellemző a szín. A rubin és a zafir például ugyanaz az ásvány (az alumínium-oxid korundnak nevezett változata), csak más, színes szennyező anyagokkal.”

Bevallom, nem ismertem, jelen írás készítése közben találtam ezt a címet:

A tizenkét drágakő legendája, Pödör György könyve (<https://www.ahetedik.com/muvek/eg-es-fold-a-tizenket-dragako-legendaja/mu-7859>)

Érdemes a fejezetet tovább olvasni. Megtudhatjuk, hogy bár az alumínium a leggyakoribb fém a földkéregben, az alumíniumgyártás különlegesen bonyolult folyamat, és felelevenít olyan szép fogalmakat, mint kriolit, timföld, elektrolízis.

Akinek pedig felkeltettük az érdeklődését, lám ilyen is van: *Geológia a költészetben, költészet a geológiában*

<https://www.ponticulus.hu/rovatok/hidverok/geo.html#gsc.tab=0>

4. Levegőt!

Mindenki ismeri a verset. Levegő nélkül nem lehet élni sem fizikai sem pszichikai értelemben. A levegő is anyag, van tömege. Elmés kísérletekkel lehet megmérni. A levegő és a Nagy Semmi jelentősen különböznek egymástól. Mi van ott, ahol nincs semmi? Vákuum.

Más gázok is vannak. A fizika egyik legszebb fejezete a kinetikus (néha, és talán pontosabban *kinetikai*)

gázelmélet. Van egy nagy majdnem üres tér, amibe azonban rengeteg molekula is befér. A molekulák rohángálnak, és néha ütköznek egymással. Ezt a rengeteg mozgást és ütközést lehetetlen részletesen leírni. A kinetikus gázelmélet statisztikus megközelítést alkalmazva kapcsolatot teremt a mikroszkopikus molekulák viselkedése és az anyag olyan makroszkopikus tulajdonságai között, mint a nyomás és a hőmérséklet.

Bármely gáz nyomása, hőmérséklete és térfogata között egyértelmű függvénykapcsolat van, azaz a három mennyiség közül csak kettő választható meg függetlenül. A gáztörvények közül az iskolában elsőként a Boyle–Mariotte-törvényt tanítják, amely szerint legalábbis ideális gázokra egy adott mennyiségű gázminta nyomása és térfogata fordítottan arányos, ha a hőmérséklet állandó. Gábor finom stílusára jellemző „Sokak figyelmét el szokta kerülni, de a törvény helyesen leírt nevében az első kötőjel hosszabb, mint a második, mert két emberről van szó: Robert Boyle angol és Edmé Mariotte francia tudósról, akik egymástól függetlenül dolgoztak.” Nemcsak gázokra, hanem minden tiszta anyagra vagy szabott összetételű keverékre is általánosan érvényes, hogy létezik valami, az alapvető fizikai mennyiségek közötti állapotfüggvény.

Néhány más fontos gáztörvényről és kultúrtörténeti kapcsolatairól majd megtudnak többet, ha a könyvet olvassák.

5. Tűz, te gyönyörű

Égés

Nem tudom, melyik az első jelző, amit az Olvasó a tűznek adna. Nagy László a gyönyörűt választotta. Mások azt mondják, félelmetes, mert fényes, és nagyon meleg. Ebben a fejezetben az Olvasó kezdetben olyan alapvető fogalmakról tanul, mint tűzgyújtás, hő, energia.

Vannak éghető anyagok. A gyulladás az égési folyamat megindulása a gyulladási ponton. A számérték ugyan a fajtától változik, de tudjuk persze az irodalomból, hogy az 451 Fahrenheit fok. Ha Celsius fokra is kíváncsi valaki, a $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 5/9$ képletet használja.

Gőzgépek, termodinamika

Itt egy kicsit kiegészítem a Szerzőt. A gőzgépek problémája (és a Föld belső szerkezetével és hőmérsékletével kapcsolatos 19. század eleji viták) terelték a tudósok figyelmét a termikus jelenségekre. Az emberiség nyilván a tűz felfedezése óta tudja, hogy a hő a melegebb

testek felől a hidegebbek felé áramlik. Ezzel a problémával – és Fourier hővezetési elméletével – kezdődik az irreverzibilis folyamatok általános elméletének, a termodinamikának a története.

De ez időben már dolgoznak a gőzgépek, igaz rossz – és ami elméletileg fontos, ismeretlen – hatásokkal. „... Watt lángelméje megmutatkozik az 1784 áprilisában kiváltott szabadalom részletezésében, amelyben gőzgépét nem mint egy különös célokra szolgáló találmányt, hanem mint a nagyipar általános szereplőjét írja le.” Így minősíti a korszakalkotó felfedezést Marx A tőke első kötetében. Minthogy a gőzgépek működését pontos mechanikai elvek segítségével nem lehetett megérteni, megjelenésük zavart okozott a mechanisztikus világképben és a munkavégzés természeti korlátait is visszaszorították. Az óraművilág (természet)filozófiai felbomlásában épp az az eszköz játszotta az egyik főszerepet, amely az ipari forradalmat is elindította.

A fejezetben az energia szó hatvannégyszer fordul elő. Megemlítek néhányat kontextusában:

energiatermelés, energiahordozó, és főleg ... hőenergia. Ízlés dolga, én kerülöm a kifejezést, mert burkoltan akkor is a hőanyagelméletre utal, amiről rég kiderült, hogy hamis. Gábor elmagyarázza, hogy miért használja. De ez annyi, mintha azon vitatkoznánk, hogy kék vagy lila fogkefét használjunk.

Sokféle energiahordozó van: minden olyan anyag, amelynek átalakítása során energia keletkezik. Történetileg legfontosabbak a természetből kinyerhetőek. A szén, kőolaj és földgáz a legfontosabb fosszilis tüzelőanyagok. Ma már tisztán látunk két dolgot. Az egyik, hogy elégetésükkel munkavégzésre alkalmas mechanikai energia keletkezik, amelyek gépeket hajtanak, azokból gyárakat építenek, és megkezdődik az ipari forradalom. Hamarosan arra is rájöttek, talán az angol Michael Faraday, hogy lehet olyan gépeket is szerkeszteni, amelyek a mechanikai munkát elektromos energiává alakítják. Az ilyen gépeket nevezzük generátornak. A másik, hogy az égési folyamatok szén-dioxidot termelnek, emberi szén-dioxid-kibocsátás lényegesen nagyobb, mint ami kívánatos. A tudományos dolgozók nagy része úgy véli, hogy a szén-dioxid-mennyiség növekedése és az ezáltal okozott felmelegedésnek súlyos következményei lehetnek az emberi társadalomra.

A szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséről ösztorsádmalmi viták nem hoztak átütő eredményt, de Gáborék szép baranyai házukban minden esetre áttértek a fa elégetéstől a szén-dioxidot nem kibocsátó hőszivattyúval való fűtésre.

Gyerekkoromból emlékszem a Tűz-tánc antológiára, felejtjük el. Idézzük Ady Endre – ÉGŐ TŰZBEN DIDEREGVE című versének utolsó versszakát

Tűz nélkül is majd tüzelek,
Engem nem olt ki semmi, semmi.
Gyertek hozzám, tanuljatok Dideregni.

6. A nap nem emlékszik a csillagokra

Nem vall németes pedantériára, de mint tanár, úgy érdekelem, mindenkinek van joga egyszer (egyszer) bliccelni. Kihasznlom az alkalmat ennek a fejezetnek a tárgyalásánál. Sok minden van benne. Szervetlen és szerves kémia különbözősége, vagy egysége. A természetes anyagoknak a szintetikus termékekkel szembeni naiv felsőbbrendűségének hirdetése elleni józan érvelés, a molekuláknak nem lehet emlékezőképessége. (Hiányoltam egy valaha híres történetet a scotophobin esetleges félelem átvivő képességéről.) Biokertészet, műanyag-ellenesség, karbonsemelegesség. A tudatlanságból fakadó tévhitek elleni harc. Tessék elolvasni.

7. Ha meggyógyul...

Gyógyhatású anyagok megismerése, kutatása és előállítása
„Vajon kinek juthatott először eszébe, hogy a kávécserje magját megpörkölje, majd forró vizet öntsön rá? Ráadásul a keserű íz az esetek többségében veszélyt, mérgező hatást jelent. Hogyan jöhettek rá arra, hogy a kávé kivétel?”

A kávé történeti irodalmat nézve úgy látszik, senki nem tudja pontosan, ki, hogyan és mikor fedezte fel. Legendák persze vannak. A leghíresebb szerint egy Kaldi nevű etióp pásztornak tűnt fel, hogy kecskéi boldognak, ugrándoznak, ágaskodnak, és nem alsznak. Magyarázatot is talált, a kecskék egy szokatlan fa bogyóit legelték. Megfigyelését megosztotta egy közeli kolostor szerzetesével, és kiderült, hogy a bogyóból készített ital segítette a papokat abban, hogy a hosszú imádkozás közben ne aludjanak el.

A megfigyelés a tudományos megismerés fontos lépése, a következő a kísérlet. Persze, mondjuk csillagászatban vagy történelemben nem lehet kísérleteket végezni, de a mai orvostudomány kísérleteken is alapul. Alapos statisztikai felkészültségre is szükség van ahhoz, hogy egy gyógyhatásúnak remélt molekula valóban az, tehát nem placebo.

A gyógyszerkutatás időigényes és költséges folyamat. A preklinikai kémiai folyamatok során rengeteg molekulát szintetizálnak, és néhány százból egy megy át a szűrőn. A michigani Kalamazoo-ban, ahol most vagyok, volt egy, az egész város életét alapvetően meghatározó gyógyszergyár, Upjohn. Volt egy idősebb, Aradról idekerült vegyész. Tőle hallottam, hogy több, mint harminc évig állított elő szerves kémiai molekulákat, és úgy adódott, hogy egyikből sem lett gyógyszer. Szabályozza

van, hogy a kémiai kísérleteket hogyan követik az állatkísérletek és a klinikai tesztek különböző fázisai.

Nemes Nagy Ágnes „a költészetet kísérletetett gyógyszerhez hasonlította, mely később hat mint gondolnánk, de maradandóbban.” – vö. <https://papageno.hu/konyv/2022/01/a-kolteszet-kesletetett-gyogyszer-100-eveszuletett-nemes-nagy-agnes/>

Gyógyszerek forgalmazása

Mínt hogy a gyógyszerkutatás igen drága, az előállítók megkapják azt a jogot, hogy kizárólag ők gyártsák és árusítsák a hatóanyagot. Ezt a jogot a szabadalom biztosítja. „A szabadalom kulcsfontosságú gazdasági rendeltetése abban áll, hogy biztosítja a kutatási és fejlesztési ráfordítások megtérülését, valamint a haszon megszerzésének lehetőségét is” (Beck Judit). Tíz vagy húsz év után (országoként van eltérés) a szabadalom lejár, és mindenki gyárthat úgynevezett generikus gyógyszereket. Biztosítani kell, hogy az új gyógyszerek biológiailag ekvivalensek legyenek. A gyógyszerek árának meghatározása egy másik regény témája.

Betegségek oka és tünetei

Báragyógyszerek (most beleértve a táplálékkiegészítőket is) szedésének elsődleges célja, hogy megelőzzük a betegséget, különbséget kell tenni a betegség tünetei és okai között.

Gábor remekül leírja a baktériumok, vírusok és gombák hatása közötti különbséget, továbbá azt is, hogy mikor fertőző egy betegség. Tudtam róla persze, de nehéz volt olvasnom „A mai magyar tébécékezelésről első kézből származó tapasztalataim vannak – betegként” részt, bár tudom, hogy minden jóra fordult.

Néhány szer

Csak felsorolásszerűen... Antibiotikum, fájdalomcsillapítók, ópium, helyi érzéstelenítők. Továbbá, serkentőszer, aspirin, fogamzásgátló tabletták, és a gyártók és forgalmazók szegényére, homeopátiás szerek.

Nem tudom biztosan, de talán a Kultúra és közösség részére írt szabálytalan recenzióba befér egy Kosztolányi vers...

MÉRGEK LITÁNIÁJA

*Mind szeretem. A titkos zűrzavarban
csendben susognak hozzám, mint a sír.
Oly egyszerűen, gazdagon, ragyogva,
akár a gyémánt, a rubin s zafír.*

*Az ópium volt első ideálom,
az álom, az én altató arám,
csak rám lehell és az enyém, mi drága,
enyém lesz Kína, Tibet és Japán.*

*Lihegve néztem ódon patikában
az atropin megcsillanó levét.
Bús kedvesünk szemébe álmokat lop,
s sötét szeme az éjnél feketébb.*

*Szeretem a tápláló s gyilkos arzént,
mert vézna arcunk tőle gömbölyül,
és élető rózsás lehelletére
az élet és a halál leng körül.*

*Fejféjlesztő homályos delutánon
az antipyrin-hez esedezünk.
Egy perc s fejünk a semmiségbe törpül,
és óriási lesz pici kezünk.*

*A koffein komoly, nyugodt barátunk,
mélységek kútja, bölcsék itala.
A veronál vén gyermekek dadája,
a morfium az örök éjszaka.*

*A nikotin zavart füstfellegében
keleti lázak fátyola remeg.
Az alkohol gyógyítja életünket,
ezt a fekélyes, óriás-sebet.*

*Hogy integetnek, hívnak és üzennek,
ha bánatától bong a beteg éj:
az éjjeliszekrényünkön alusznak,
és hallgatásuk is zokog, zenél.*

*Simák, szelídek s szörnyű gyilkosok mind,
olyan kicsik és mégis oly nagyok.
Oly mozdulatlanok. S faló ölüikben
egy túlvilági lángvihar ragyog.*

*Mind szeretem. És ők is mind szeretnek.
Komor nevük imába foglalom.
Rettegve, félve rejtem el a titkuk,
mint átkomat és örök bánatom.*

Epilógus

Pályát elhagyó kémikus vagyok. Gábor könyvét olvasva újra beleszerettem a kémiába. Remélem, az Olvasó ad hitelt nekem, és szalad a könyvtárba.