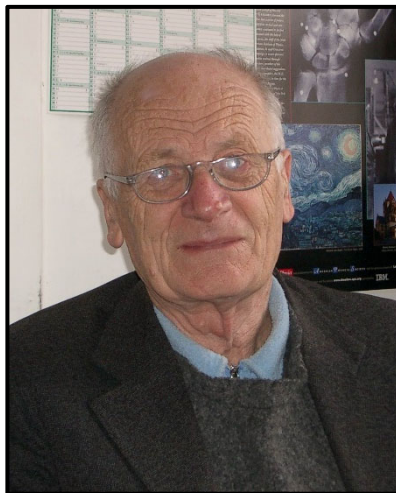


## Búcsúunk Gábos tanár úrtól

Az erdélyi magyar fizikusok közössége, a romániai és magyarországi fizikus társaság mély megdöbbenéssel értesült arról, hogy életének 94. évében, 2018. április 9-én, hosszú betegség után elhunyt Dr. Gábos Zoltán a Babeş-Bolyai Tudományegyetem professzor emeritusa, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) külső tagja. Búcsúztatására április 13-án az Egyetemiek Házának Tükörtermében került sor a református egyház szertartása szerint.

Gábos Zoltán 1924. október 24-én született Bánffyhunyon. A matematika iránti vonzódása már kisiskolás korában megnyilvánult. Tehetséges zenész lehetett volna, de érdeklődését csak a matematika kötötte le. Kántortanító édesapja hamar felismerte kitűnő zenei halását, zongorázni is ő tanította meg, remélte, hogy sikeres zenész lesz fiából. Hiába a zenei tehetsége, gyakorolni nem szeretett, csak a matematika kötötte le figyelmét. A zenei gyakorlatok alatt a kottatartón a kotta helyét matematika könyv foglalta el. A kolozsvári református kollégiumban érettségizett 1943-ban. 1943–44 között a budapesti József Nándor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki karának volt hallgatója, majd a kolozsvári Bolyai Tudományegyetemen szerzett matematika-fizika szakos tanári oklevelet.

Tudományos tevékenységét Fényes Imre neves termodinamikusnál kezdte el. Nála írta doktori disszertációját és szerezte meg 1949-ben a fizikai tudományok doktora címet. Tőle sajátította el a termodinamika alapjait, keltette fel érdeklődését a fizika ezen ága iránt, mely egész pályafutása alatt az egyik kedvenc területe maradt. Első könyve 1957-ben jelent meg A kémiai termodinamika alapjai címmel. Ezt követte a bukaresti Akadémiai Kiadó által megjelentetett, az első modern felfogásban írt, román nyelvű termodinamika könyv (Termodinamica fenomenologică, 1959), amely a román kollégák körében is osztatlan elismerésnek örvendett. Fényes 1950-beni távozása után, az akkori politikai viszonyoknak köszönhetően, megszűnt kapcsolata vele. Ekkor egy másik elméletifizika-tanár, Teofil Vescan vette pártfogásba. Hatására fordult érdeklődési köre az általános relativitáselmélet felé. Első jelentősebb nemzetközi visszhangot keltett cikke 1960-ban jelent meg az Il Nuovo Cimento folyóiratban, melyre olyan híres fizikusok is felfigyeltek, mint Nathan Rosen és Asher Peres. E tudományos közleményben tárgyaltak folytatását már csak itthoni folyóiratban tudta közölni, ennek ellenére dolgozatára a neves orosz asztrofizikus V. A. Brumberg is hivatkozott orosz nyelven írt Relativisztikus égi mechanika című könyvében. Sajnos, az 1990 előtti romániai viszonyok nagy mértékben gátolták az itthoni tudományos kutatók tevékenységét. A határon kívüli információk hiánya, valamint a publikálási nehézségek miatt (a külföldi publikálásnak a kommunista párt általi jóváhagyásának szükségessége, a különlenyomatok kiküldésének hatósági engedélyezése stb.) Gábos tanár úr nemzetközi tudományos karrierje ren-



geteget veszített. Csak utólag értesült például arról, hogy a NASA arra vállalkozott, hogy az általános relativitáselmélet helyességét újabb kísérleti eredményekkel igazolja. Ezen kísérletek alapját L.I. Schiffnek, a *Physical Review Letters*-ben 1960-ban megjelent, a forgó központi test sodró és pörgető hatását tanulmányozó elméleti leírása képezte. A plusz relativisztikus forgási effektust 2011-ben sikerrel bebizonyították. E kísérletre a tanár úr egy évvel korábban, 1959-ben közölt egyenleteit is használhatták volna, amelyek azonban egy romániai szaklapban jelentek meg, román nyelven. Nyilván ez gátolta a nemzetközi megismerését.

1962-ben adja ki D. Mangeron és I. Stan társszerzőkkel a *Fundamentele mecanicii* című könyvet. Ugyanebben az évben bízzák meg a termodinamika és statisztikus fizika előadások mellett az elemi részek fizikája speciális előadás megtartásával. Ez változást hozott tudományos tevékenységében. Ekkor került kutatásai középpontjába az elemi részek fizikája. Ezen a területen is jelentős eredményeket ért el. Azon szerencsések közé tartozom, akik hallgathatták csodálatos előadásait, melyek könnyedsége, logikus felépítése, a Tanár Úr magabiztossága, a szépen rendszerezett és precíz táblavázlat lehetővé és élvezetessé tették e nagyon nehéz tantárgy elsajátítását. Elegáns előadói stílusával szinte megszelídítette a kvantumtérelmélet riasztó egyenleteit.

Nagy elismerést váltottak ki a Kolozsváron kiadott könyvei, az 1982-ben megjelent *Az elméleti fizika alapjai*, melyet a *Korunk* folyóirat Bolyai-díjjal tüntetett ki, valamint a 2000-ben napvilágot látott *Statisztikus fizika*. Ezek előzményeinek tekinthetők a „Termodinamică și fizica statistică” (társszerző Oliviu Gherman, 1964) és a „Curs de termodinamică și fizica statistică” (1981) című könyvek.

Gábos Zoltán nemcsak a magas tudományok művelője volt. Számos népszerűsítő cikke jelent meg, többek között a *Természet Világa*, *Fizikai Szemle*, *FIRKA* folyóiratokban. Külön érdemes megemlíteni az erdélyi magyar fizika történetével kapcsolatos írásait. Több folyóirat szerkesztőbizottságának volt a tagja: *Természet Világa*, *Múzeumi Füzetek*, *FIRKA*.

Rendkívül eredményes oktatói pályafutását a Bolyai Tudományegyetem elméleti fizikai tanszékének tanársegédjeként kezdte (1948–50). 1950 és 1952 között adjunktus, majd docens (1952–59) amikor a Kémia Karon is elméleti fizika előadásokat tartott. 1957-től a Bolyai Tudományegyetem 1959-ben bekövetkezett felszámolásáig tanszékvezető. Az egyesítés után 1959 és 1962 között a Babeş-Bolyai Tudományegyetem docense, majd 1962-től az önálló Fizika Kar professzora és dékán-helyettese (1962–1965), majd dékánja (1966–76). 1970-ben megkapja Románia érdemes egyetemi tanára címet. 1976 és 1986 között, az önálló elméleti fizika tanszék megszüntetéséig, tanszékvezető, 1990-től emeritus professzor. Oktatói tevékenysége széleskörű, eredményessége lenyűgöző. Az elméleti fizika minden fő tantárgyát tanította, de voltak anyagszerkezeti, fizikai kémiai és matematikai analízis előadásai is. Tökéletes előadásokat tartott. Erre csak olyan valaki képes, aki szereti és teljes mélységében érti a fizikát. Számára a fizika tanítása nem mesterség, hanem elhivatottság, szenvedély volt, amellyel sok volt hallgatóját sikerült megfertőznie. Ezt igazolja a neves külföldi és hazai egyetemeken, kutatóintézetekben tanító és dolgozó fizikusok nagy száma és a sok általa nevelt kítűnő középiskolai tanár. Óráit szenvedéllyel, odaadással és hatalmas szaktudással tartotta. Tanárként feladatának tekintette, hogy a szűkszavú és teljességre törekvő írott tudomány holt anyagát élővé tegye, tanítson olvasni, fedje fel tudományának rejtett szépségeit. Tisztelte hallga-

tóit. Véleménye szerint ha a tanár megköveteli, hogy a hallgató a vizsgán ne használjon segédeszközt, akkor ezt a követelményt a tanárnak is be kell tartania az előadásain. Mindig ehhez tartotta magát, soha semmiféle jegyzetet nem hozott magával óráira.

Gábos tanár úrral 1962-ben kerültem kapcsolatba. Akkor alakult meg az önálló fizika kar a Babeş-Bolyai Tudományegyetemen, váltak el a fizikusok a matematikusoktól. A tanár úr, dékánhelyettesként, a felvételi bizottságnak volt az elnöke. Már akkor nagyon megragadta a figyelmemet az a kedvesség, közvetlenség, amellyel bennünket fogadott. Ahogyan tárgyalt velünk, viszonyult hozzánk, olyan vizsgalétkört hozott létre, mellyel eloszlatta a felvételitől való félelmünket. Kapcsolatunk az 1980-as évektől vált közelebbivé. Ekkor kerültem a Román Tudományos Akadémia elméleti fizika kutatócsoportjától a tanár úr által vezetett elméleti fizika tanszékre fizikusként. Ez teremtette meg a lehetőséget a gyakori találkozásokra, beszélgetésekre, hogy megismerhessem közelebbről, felfedezzem emberi és tudósi értékeit, nagy tudása mellett is csodálni való szerénységét. Elkápráztatott kitűnő memóriája, fantasztikus matematikai tudása, munkabírása, határtalan segítőkészsége. Mindig készen állt a fiatal kollégák megsegítésére. Volt hallgatóinak sorsát, életútját állandóan követte, több évtized távlatából is pontosan emlékezett majdnem mindegyikre. Soha nem szűnt meg követni a fizika kar sorsát, ezen belül a magyar nyelvű fizikaoktatás helyzetét. Nyugdíjba vonulása után is, szinte minden nap bejött az egyetemre érdeklődni, tanácsokkal ellátni a fiatalabb kollégákat. Súlyos betegsége alatt, beszélgetéseink alkalmából, első kérdése mindig arra vonatkozott, hogy mi történik a „fizikán”. Határtalan volt a fizika iránti szeretete, kutatómunkájával soha nem állt le. Amikor nagyon legyengült szíve miatt kórházba került, kérdésekre, hogy mire van szüksége, csak papírt és ceruzát kért. A kórházi ágyon számolta ki utolsó dolgozatának egyenleteit, melyet 91 évesen közölt.

A romániai fizikusok körében nagy tekintélynek örvendett. Ennek köszönhető, hogy megválasztják a Romániai Fizikai Társulat alelnökévé (1974-80), később az Erdélyi Múzeum Egyesület választmányi tagja (1990-98), illetve tiszteleti tagja lett. Az 1990-ben megvalósult nyitás végre meghozta a magyarországi és nemzetközi elismeréseket is. 1991-től az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat tiszteletbeli tagja, 1995-ben megválasztják a Magyar Tudományos Akadémia külső tagjának.

Számos kitüntetés birtokosa, 1994-ben Fényes Imre-díjat kapott. 2005-ben a Magyar Tudományos Akadémia Arany János Életmű-díjjal ismerte el munkásságát. 2010-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend tisztikeresztje kitüntetését, míg 2011-ben a Simonyi Károly-díjat vehette át.

Nagyon nehéz elfogadni, de tudomásul kell vennünk, hogy többé nincs közöttünk mindenki Gábos bácsija, a nagy tekintélyű, kedves öreg professzor, kinek tiszta gondolkodása, okfejtése, derűs nyugalma mindig lenyűgözött mindenkit. Fájó szívvel, de a megváltoztathatatlanba lassan belenyugodva búcsúzunk tőle kollégái, volt tanítványai, barátai. Nyugodj békében! Emléked örökké megőrizzük.

**Karácsony János**

## Stephen Hawking (1942–2018)

2018. március 14-én, 76 éves korában Cambridge-i otthonában elhunyt Stephen Hawking, korunk talán legismertebb és legnépszerűbb fizikusa. Mi volt az oka ennek az Einstein óta szinte páratlan népszerűségnek? Először is Hawking kutatásaiban olyan témákkal foglalkozott, amelyek mindenkinek megmozgatják a fantáziáját: világegyetemünk keletkezése, a miénkkel párhuzamos világegyetemek létezése és ezek esetleges kimutatása, a kozmikus fekete lyukak különleges tulajdonságai stb.

Másodszor a tudományos vizsgálatain kívül igen nagy tehetséggel és hozzáértéssel népszerűsítette is a tudományt. Legelső könyve, *Az idő rövid története* (1988) bestseller lett, több mint 10 millió példányban fogyott el. A világegyetem eredetéről és jövőbeli sorsáról, az idő kezdetéről és irányáról, a fizika egységes elméletéről olyan izgalmasan és szemléletesen írt, hogy a nem szakemberek is rajongva olvasták. Azóta egyedül vagy társszerzőkkel újabb könyveket is írt hasonló témában, amelyek kiegészítik és más megvilágításba is helyezik a témát, ezek közül kiemelkedik *A világegyetem dióhéjban* (2001) és a Leonard Mlodinow-val közösen írt *A nagy terv* (2010).

Harmadszor az embereket meghatotta és megrendítette Hawking különleges akaratereje, kitartása és optimizmusa. 21 éves korában az orvosok amiotrófiás laterálszklerózissal diagnosztizálták, ami egy olyan gyógyíthatatlan betegség, amely a mozgatóidegek elsovadásával jár. Az orvosok akkor azt jósták, hogy 2-3 évnél nem élhet tovább. Ennek ellenére hihetetlen akaraterejével és agyának állandó intenzív használatával még 55 évet élt. 1969-től kerekesszékre kényszerült, beszédkézsége is egyre romlott, majd 1985-ben teljesen megszűnt. Egész technikai csapat dolgozott azon, hogy kommunikációképességét fenntartsák. Egy darabig egy különleges billentyűzetet kezelt egyetlen mozgó ujjával, egy beszédsszintetizátor segítségével így előadásokat is tartott. Később, amikor elveszítette maradék kézmozgását, egyetlen még mozgó arcizmához rögzítettek egy szenzort, és a hozzá kapcsolt számítógép és különleges programok segítségével írt és beszélt.

Hawking fiatalkorában, az 1960-as évek közepén vált bizonyossá, hogy a világegyetemünk egy nagyon sűrű és forró állapotban keletkezett az ősrobbanás (Big Bang) következtében, és azóta tágul. Mai tudásunk szerint az ősrobbanás 13,8 milliárd éve történt. Hawking doktori dolgozatát az angliai Cambridge egyetemén ebben a témában írta: a világegyetem keletkezésekor megjelenő téridő-szingularitást vizsgálta, amely azért jelenik meg, mert az energiasűrűség végtelen felé tart.

Tudományos szempontból legismertebb eredménye a fekete lyukak sugárzásával kapcsolatos felfedezése, amit ma Hawking-sugárzásnak hívnak. A fekete lyukak olyan nagy tömegű égitestek, amelyeknek olyan erős a gravitációs vonzásuk, hogy a bennük lévő anyagot végtelen sűrűségű (szinguláris) állapotba sűrítik össze, és semmit nem engednek szabadulni gravitációs terükből, még a fényt sem. Ezért feketék, ezért nem látjuk őket, csak a gravitációs hatásuk alapján tudjuk érzékelni őket. (Innen tudjuk például, hogy galaxisunk, a Tejútrendszer közepén egy több millió naptömegű fekete lyuk van.) Tehát a gravitáció elmélete szerint a fekete lyuk mindent elnyel, de semmit sem sugároz ki. Hawking ezt az elképzelést írta felül, egyszerre alkalmazva a fekete lyukra a gravitáció

elméletét és a kvantumtérelméletet. Számításai szerint az eseményhorizonton (azon a felületen a fekete lyuk körül, ahonnan még éppen el lehet hagyni a fekete lyuk vonzásterét) részecske-antirészecske párok keletkezhetnek. Az antirészecske, behullva a fekete lyukba semlegesíti ott az anyag egy részét, míg a részecske elhagyja a fekete lyukat. Kívülről azt látjuk, hogy a fekete lyuk részecskéket sugároz ki magából, miközben tömege csökken. Az így keletkezett Hawking-sugárzás annál erőteljesebb, minél kisebb a fekete lyuk. A nagy fekete lyukak esetében, mint amilyen a Tejútrendszer közepén található, a jelenség elhanyagolható.

A fekete lyukkal kapcsolatban jelenik meg az információs paradoxon is. Hawking 1970-es évekbeli érvelése szerint, ha valamilyen részecskék behullnak a fekete lyukba, azok hullámfüggvényében tartalmazott információ elvesz, ami ellentmond a kvantummechanika általánosan elfogadott értelmezésének, ezért sok fizikus nem értett egyet Hawking következtetésével. Később, a 2000-es években Hawking elismerte, hogy tévedett, és az információ valamiképpen megjelenhet a kibocsátott Hawking-sugárzásban. Megjegyezzük, hogy Roger Penrose, Hawking kollégája és munkatársa nem ért egyet evvel a fordulattal. Így azt mondhatjuk, hogy az információs paradoxon a mai napig nem tisztázott.

A világegyetem keletkezésével kapcsolatban Hawking sok érdekes elméletet dolgozott ki. Az egyik arra vonatkozik, hogy a világegyetem valószínűleg a semmiből keletkezett, mint a vákuum egy kvantumfluktuációja, de az energiamegmaradás tételének a tiszteletben tartásával. Ez úgy lehetséges, hogy a világegyetem teljes energiája ma is nulla: az anyagban felhalmozódott pozitív energiát kiegyenlíti a gravitációs vonzásból származó negatív energia. A másik elmélet az idővel kapcsolatos. Kijelenti, hogy nincs értelme annak a kérdésnek, hogy mi volt az ősrobbanás előtt, mert az idő a világegyetemmel együtt keletkezett. Ez nem új gondolat (már Szent Ágostonnál is megjelenik ez előtt 1600 évvel), de Hawking kidolgozta ennek a matematikai formalizmusát: a korai univerzumban összekeverednek a tér- és időkoordináták. Azt a tényt, hogy az ősrobbanás előtti időről értelmetlen beszélni, úgy magyarázta, hogy az Északi-sarkon állva semmiképp sem tudunk észak felé indulni, csak dél felé mehetünk. Az ősrobbanástól számítva is az idő csak az egyik irányban létezik, visszafelé értelmetlen.

Reménykedett abban is, hogy egyszer sikerül kidolgozni a mindenség elméletét, egy olyan egyenletrendszert, amely minden jelenséget a világon megmagyaráz, a világegyetem keletkezésétől annak pusztulásáig. Később azonban rájött, hogy ez az elmélet valószínűleg soha nem lesz teljes. Ennek ellenére mélyen hitt abban, hogy a világegyetem keletkezése önmagából megmagyarázható, nincs szükség egy külső erőre, mely azt „megteremti”.

Bár Hawking elméleteinek jelentős részét még nem igazolták kísérletileg, munkásságával egyértelműen beírta magát a tudomány történetébe. Különleges kitartását, fizikai állapota ellenére az absztrakt gondolkodásából származó különleges eredményeit Roger Penrose úgy jellemezte, mint a szellem győzelmét az anyag felett. Bár a teste gyenge volt, a szelleme meghódította a világot.

Nagy László



## LEGO robotok

XVI. rész

### III.3.2. A Bricx CC környezet

A Bricx Command Center (BricxCC) a LEGO MINDSTORMS, a CyberMaster és a Spybot robotrendszerekkel való könnyebb munkavégzésre készült. A Dave Baum által kidolgozott, jelenleg John Hansen által fejlesztett NQC (Not Quite C Compiler) köré épül, amely lehetővé teszi az EV3, RCX, a Scout, a Cybermaster és a Spybot téglák programozását egy C-hez hasonló nyelven.

A BricxCC környezetet eredetileg Mark Overmars alkotta meg, ma pedig szintén John Hansen fejleszti.

Az RCX-re fejlesztett NQC nyelv hamarosan kibővült az NXT-re, így született meg az NXT (Not eXactly C).

A programozás elsajátítása előtt ismerkedjünk meg a Bricx CC környezettel!

Napjaink tendenciája, hogy a fordítóprogramokat *környezettel* lássuk el, mely integrálja a különböző elemeket. Legfontosabb kritérium, hogy a környezet egy szövegszerkesztővel rendelkezzen, amelyben meg tudjuk írni a forráskódot, közvetlenül lehessen hívni a fordítóprogramot vagy a szerkesztőt, a környezet tartalmazzon egy jól megírt kontextusfüggő súgórendszert is (*help*), amely a nyelvléírást és az egyes modulok, eljárások, függvények stb. bemutatását tartalmazza lehetőleg sok példaprogrammal.

Ezeket a környezeteket IDE-nek (*Integrated Development Environment*), *beágyazott fejlesztési környezeteknek* nevezzük.

Egy modern fordítóprogram környezete a következő elemeket tartalmazza:

- szövegszerkesztő,
- fordítórendszer,
- szerkesztőrendszer (linker),
- futtatórendszer,
- súgó,
- kódkiegészítők, sablonok,
- varázslók, kódgenerátorok,
- tervezőfelület (vizuális tervezés elősegítése: folyamatábrák, UML tervezési lehetőségek stb.),
- projekt kezelése, egyszerre több forráskód-állomány szerkesztése,
- debugger, nyomkövető (töréspontok definiálása, részletes futtatás, változók értékeinek nyomon követése, kifejezések kiértékelése stb.),
- szimbólumkövető,
- verem, regiszterek tartalmának kijelzése, gépi kód,
- adatbázis-tervező (relációk megadása),

- csoport- és nemzetközi programozás támogatása,
- automatikus dokumentációkészítő,
- tennivalók listája (ToDo),
- más környezeti eszközök, beágyazott lehetőségek (pl. ikon rajzolóprogramok stb.).

A 145. ábrán látható Bricx CC környezet a következő főmenü-pontokkal rendelkezik:

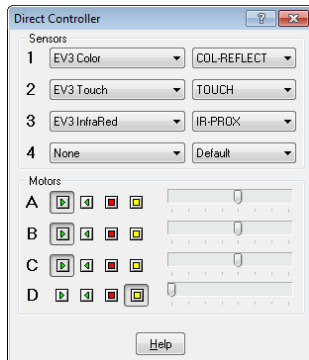
- *Fájl menü (File)*: innen létrehozhatjuk, megnyithatjuk, elmenthetjük, bezárhatjuk a forráskódokat tartalmazó állományokat. A BricxCC lehetővé teszi a forráskódok nyomtatását. A menü alján található egy hasznos lista a nemrég megnyitott állományokról.
- *Edít menü (Edit)*: Mint bármely szövegszerkesztőben, itt megtaláljuk a visszavonási (Undo) és visszaállítási (Redo) funkciókat, valamint a vágást (Cut), másolást (Copy), beillesztést (Paste) és törlést (Delete). Itt van a mindent kijelöl (Select All) funkció is. A Speciális beillesztés lehetővé teszi, hogy HRML vagy RTF formátumban szűrjünk be szöveget. A Következő mező (Next Field) funkció (F10) kiemeli a következő idézőjelek közé tett szöveget. A sablonokkal (F9) együtt használva, ez a funkció felgyorsítja a programírást. Például, ha behozunk egy `for` ("init"; "condition"; "increment") { "body" } sablont, akkor F10-et nyomva először az "init"-re ugrik a kurzor, majd a "condition"-ra, az "increment"-re és végül a "body"-ra. A menü utolsó pontja a Beállítások (Preferences...), ahol a környezetet, a fordítókat, sablonokat, makrókat szabhatjuk testre.
- *Keresés menü (Search)*: innen megtalálhatunk és helyettesíthetünk egy szöveget a programban (mint bármely más szövegszerkesztőben). Egy pontos sorszámra léphetünk vagy megnyithatjuk az eljárások listáját. A kereséshez a *grep* linuxból jól ismert segédprogramot is felhasználhatjuk.
- *Nézet menü (View)*: Ezzel a menüvel váltogathatjuk az összes panel és eszköztár láthatóságát. Hasznos ablak a Kód / Hiba lista (F12). Itt láthatjuk a fordított program kódját (ha sikeresen fordítják) vagy a hibás sorokat.
- *Fordítás menü (Compile)*: Innen lehet lefordítani, futtatni, letölteni, elindítani, leállítani a programot.
- *Eszközök menü (Tools)*: A környezet egyik leghasznosabb menüje, a következő fejezetben részletesen foglalkozunk vele.
- *Ablak menü (Window)*: Itt beállíthatjuk a gyerekablakok elhelyezkedését, a pozíciójukat akár le is menthetjük, majd betölthetjük.
- *Súgó menü (Help)*: Innen megnyithatjuk az online útmutatót, a régi NQC útmutatót, a Névjegy doboz (About), és a hivatalos BricxCC weboldalt is, ahol frissítéseket, mintákat és dokumentumokat érhetünk el.

### III.3.3. A Bricx CC eszközei és segédprogramjai

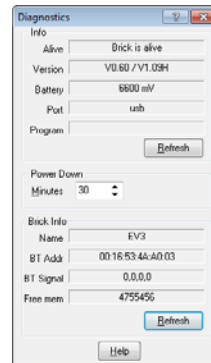
A John Hansen készítette eszközök nagyon hasznosak a téglával való kommunikálás, az információnyerés, adatfolyam szempontjából.

*Közvetlen vezérlés (Direct Control):* Innen kapcsolhatjuk be és ki a motorokat mindkét irányban, bármely sebességgel, beállíthatjuk az érzékelők típusait és módjait. Ezt a segédprogramot hibakeresési célokra fejlesztették.

*Diagnosztika (Diagnostics):* Ez a segédprogram kiírja az összes rendelkezésre álló információt a csatlakoztatott tégláról: a firmware verzióját, az akkumulátor feszültségét, ahogyan a tégla csatlakozik a számítógéphez (USB vagy Bluetooth), annak nevét és Bluetooth címét, a szabad memória mennyiségét stb.



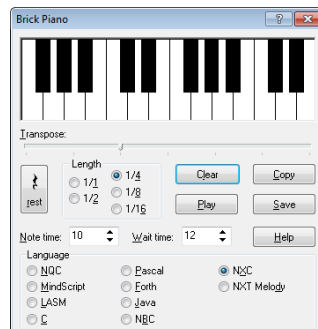
147. ábra: A közvetlen vezérlés



148. ábra: A diagnosztika

*A tégla követése (Watching the Brick):* Ez a segédprogram egy teljesen átfogó párbeszédablak, amelyben információkat kaphatunk a tégla érzékelőiről, a szervomotorok paramétereiről, az üzenetekről stb. A megfigyelt esemény grafikonjait is nyomon követhetjük. Sajnos, az EV3 tégla esetében ez a funkció az ismertett verzióban nem működik!

*Zongora (Piano):* Ezt az eszközt a zenészek használhatják, hogy dallamokat írjanak bármely programozható tégla számára. A legenerált kódot különböző programozási nyelvekbe exportáljuk.



149. ábra: A zongora

```

#include <config.h>
#include <dsound.h>
#include <tm.h>

static const note_t music[] = {
    { PITCH_E4, 40 },
    { PITCH_E4, 40 },
    { PITCH_F4, 40 },
    { PITCH_G4, 40 },
    { PITCH_G4, 40 },
    { PITCH_F4, 40 },
    { PITCH_E4, 40 },
    { PITCH_D4, 40 },
    { PITCH_C4, 40 },
    { PITCH_C4, 40 },
    { PITCH_D4, 40 },
    { PITCH_E4, 40 },
    { PITCH_D4, 40 },
    { PITCH_C4, 40 },
    { PITCH_C4, 40 },
    { PITCH_END, 0 }
};

int main(int argc, char *argv[]) {
    dsound_set_duration(10);
    dsound_set_internote(0);
    dsound_play(music);
    wait_event(dsound_finished, 0);
    dsound_set_duration(
        DSOUND_DEFAULT_16th_ms);
    dsound_set_internote(
        DSOUND_DEFAULT_internote_ms);
    return 0;
}

task main() {
    PlayTone(330,400);
    Wait(480);
    PlayTone(330,400);
    Wait(480);
    PlayTone(349,400);
    Wait(480);
    PlayTone(392,400);
    Wait(480);
    PlayTone(392,400);
    Wait(480);
    PlayTone(349,400);
    Wait(480);
    PlayTone(330,400);
    Wait(480);
    PlayTone(294,400);
    Wait(480);
    PlayTone(294,400);
    Wait(480);
    PlayTone(262,400);
    Wait(480);
    PlayTone(262,400);
    Wait(480);
    PlayTone(262,400);
    Wait(480);
    PlayTone(294,400);
    Wait(480);
    PlayTone(330,400);
    Wait(480);
    PlayTone(294,400);
    Wait(480);
    PlayTone(262,400);
    Wait(480);
    PlayTone(262,400);
    Wait(480);
}

```

A C/C++ kód

Az NXC kód

25. táblázat: A zongora generált kódjai

*Joystick:* Ezzel az eszközzel szabályozhatjuk a különböző hajtásrobotokat (például Tribot, JohnNXT vagy Turtle). A kormányozás vagy tank üzemmódban is vezethetjük a robotot, az egyik motorral vezetve a kerekeket, a másikkal pedig kormányozhatunk.

*Távírányító (Remote):* Mind az RCX, mind a Scout a Mindstorms távírányítóval vezérelhető. Ebben az ablakban emulálhatjuk a távoli parancsot azzal, hogy a téglával egyenértékű parancsokat küldünk.

*Konfigurálható követés (Configurable Watch):* Ez az eszköz hasonló a *tégla követése* ablakhoz, kivéve, hogy kézzel kell hozzáadnunk a kiválasztott források monitorjait.

*Értékek beállítása (Set Values):* Ezzel a párbeszédablakkal bármely írható forrás/érték kombinációt bármilyen olvasható forrás/érték kombináció értékére állíthatunk be. A források és az értéktartományok listája attól függ, hogy melyik téglát választottuk ki.

*Spybot EEPROM:* Ezt az eszközt az EEPROM értékek követésére használhatjuk.

*Intéző (Explorer):* Ez az eszköz a téglá flash memória állománybongészője. Segítségével állományokat másolhatunk, törölhetünk, indíthatunk. A téglá teljes linux-os állományrendszere látszik.

*Képernyőmentő (Screen Capture):* Ez a segédprogram lehetővé teszi a téglá képernyő tartalmának megjelenítését és lementését képként a számítógépen. Hasznos egy nem elérhető téglá képernyőjének megtekintéséhez vagy a téglá távoli vezérléséhez is. Segítségével a téglá nevét is beállíthatjuk. JPEG, PNG, BMP és GIF formátumban tudjuk lementeni a képernyőt, de AVI-ban mozgóképekben is tárolhatjuk ezt. Akár 4-szeres nagyításban is lementhetjük a képeket. Ez az eszköz akkor is nagyon hasznos, ha ki akarjuk vetíteni a téglá képernyőjét.

*Követendő lista (Watch List):* a debugolás során követendő elemeket és ezek értékeit tartalmazza.

*Üzenetküldés (Send Messages):* A téglák képesek reagálni az üzenetekre, egymásnak üzeneteket küldhetnek, vagy a számítógéppel is kommunikálhatnak így. Az üzenetküldés azonban eléggé lassú művelet, körülbelül fél másodpercig tart, míg a robot reagál.

*Datalog:* Az RCX az adatokat egy belső adatnaplóba is írhatja, amelyet fel lehet tölteni a számítógépre.

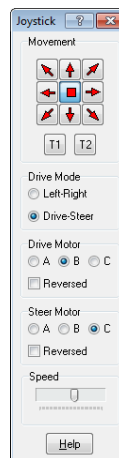
*Memóriatérkép (Memory Map):* Itt a téglá memóriájával kapcsolatos információkat kaphatjuk meg. Akkor hasznos, ha hibát keresünk, vagy a téglában memóriaproblémák merültek fel. Az eszköz különösen akkor hasznos, ha gyanítjuk, hogy nincs elegendő memória a programjainkhoz.

*Memóriatisztítás (Clear Memory):* Használjuk ezt a parancsot, ha ki akarjuk törölni a téglá memóriáját! Ez a parancs minden programban eltávolítja az összes feladatot és a programot, és kitérli az RCX adatnaplót is. A memória törlése fontos a nagy programok betöltése esetén, mivel a téglá megtartja az összes programot és feladatot akkor is, ha kikapcsoljuk.

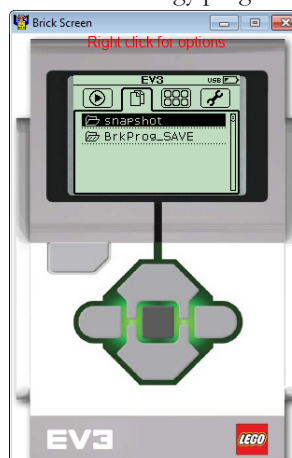
*MIDI átalakítás (MIDI Conversion) és Hang átalakítás (Sound Conversion):* Ezek az eszközök egy MIDI vagy WAV hangállomány konvertálására szolgálnak egy kódba vagy egy RSO állományba. Mielőtt átalakítanánk egy WAV állományt, konvertálnunk kell mono (csak egy csatorna), 8 bites 8 kHz-es formátumra. Az RSO állományt tömöríthetjük, hogy helyet takarítson meg a téglán.

*Egyszerű terminál (Simple Terminal):* Ez az eszköz egy egyszerű kommunikációs terminálablak.

*Élő érzékelők (Live Sensors):* Az összes ki és bemeneti – A, B, C, D és 1, 2, 3, 4 – portot tudjuk követni a segédprogram segítségével. Megjelennek a csatlakoztatott eszközök, le tudjuk olvasni ezek értékeit.

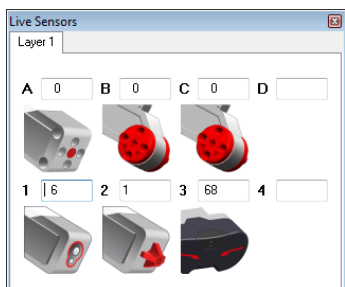


150. ábra  
A joystick

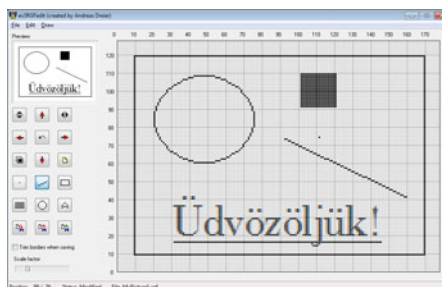


151. ábra: A képernyőmentő

A *Képszerkesztő* (Image Editor) segítségével képeket, grafikákat tervezhetünk az EV3-tégla kijelzője számára. A képet .RGF (Robot Graphics File) formátumba menthetjük le. Lehetőség van a kép eltolására, tükrözésére, különböző betűtípusú szövegek írására stb.



152. ábra: Élő érzékelők



153. ábra: Képszerkesztő

*Téglakereső (Find Brick)*, *Tégla lezáró (Turn Brick Off)* és *Kapcsolatlezáró (Close Communication)*: Ezen segédprogramok funkcionalitása magától érthető. A téglakereső működését már bemutattuk, a tégla lezáró lekapcsolja, lezárja a beindított téglat, a kapcsolatlezáró pedig bontja az aktuális élő kapcsolatot.

*Firmware letöltő (Download Firmware)*: amint már láttuk, ez az eszköz alkalmas arra, hogy frissítsük a tégla firmearé-t.

*Firmware kinyitása (Unlock Firmware)*: A firmware biztonsági beállításait adhatjuk itt meg.

*Eszközök beállítása (Configure tools)*: Itt állíthatjuk be a BricxCC-t makrók és külső programok futtatásához.

### III.3.4. Az EV3-as tégla programozása Bricx CC környezetben

#### III.3.4.1. A „Helló, világ!” program

A „Helló, világ!” programok olyan számítógépes programok, melyek egyszerűen kiírják a megjelenítő eszközre: „Helló, világ!” (angolul: „Hello world!”). Mivel ez a program többnyire a legegyszerűbbek közé tartozik, gyakran használjuk arra, hogy kezdő programozókat megismertessük a nyelv alapvető szintaxisával, illetve arra, hogy teszteljük a fejlesztői környezet helyes telepítését.

Itt is ezzel fogunk kezdeni a környezettel való ismerkedés után.

A File (Állományok) menüből válasszuk a New (Új) menüpontot.

Ekkor egy *Untitled1 (Névtelen1)* fülecske jelenik meg a szövegszerkesztőben, ide már beírhatjuk a programot.

Mentsük le az üres programot, hogy az állománytípusnak megfelelően beinduljon a környezet szintaxis kiemelője (Syntax highlighting).

A File / Save menüpont segítségével adjunk egy nevet a forráskódot tartalmazó állományunknak, legyen ez pl. *h.v.c.*, válasszuk ki a C++ Files (\*.c, \*.cpp, \*.hpp) opciót, és mentsük el a forrásszövegünket.

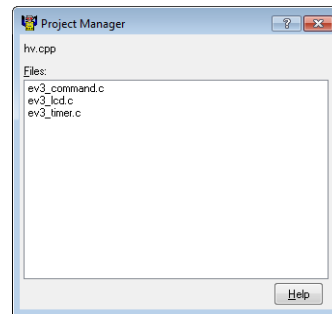
Írjuk be a következő forráskódot:

```

1. #include <stdio.h>
2. #include <unistd.h>
3. #include "C:\Apps\Bricx\API\ev3_lcd.h"
4. #include "C:\Apps\Bricx\API\ev3_command.h"
5.
6. int main()
7. {
8.     LcdInit();
9.     LcdText(1, 0, 0, "Hello, világ!");
10.    Wait(SEC_1);
11.    LcdExit();
12.    return 0;
13. }

```

A View / Project Manager menüpont segítségével hívjuk elő a projektmenedzser ablakot. Kattintunk a jobb egérgombbal, majd válasszuk az Add... (Hozzáadás) lehetőséget. A megjelenő párbeszédablakban navigálunk a Bricx CC telepítési mappájában az API mappára, majd innen válasszuk ki az *ev3\_command.c*, *ev3\_lcd.c*, *ev3\_timer.c* állományokat, majd zárjuk be a projekt menedzsert. A lementett forrásszöveget tartalmazó mappában így létrejön egy *hw.prj* nevű szöveges állomány.



154. ábra: A projektmenedzser

Sajnos az így létrejött állományba be kell írunk az elérési útvonalakat is, így a File / Open menüpont segítségével nyissuk meg a *hw.prj* nevű állományt, így ez az IDE egy új fülecskéjében fog megjelenni.

Minden sor elé írjuk be az elérési útvonalat is – ahova az API mappát létrehoztuk (*C:\Apps\Bricx\API\*), majd mentjük le az állományt:

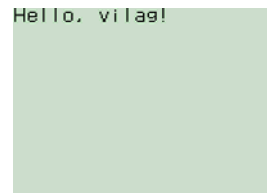
```

1. C:\Apps\Bricx\API\ev3_timer.c
2. C:\Apps\Bricx\API\ev3_command.c
3. C:\Apps\Bricx\API\ev3_lcd.c

```

Így megvan a fordításhoz szükséges két állomány, a forráskód és a projekt. Vigyázzunk, hogy a fordítás előtt mindig mentjük le a forráskódot, különben a régibet fordítja le!

A Compile / Compile (F5) menüpont segítségével fordítsuk le a programunkat. Ez megtörténik hiba nélkül. Ha hibaüzenet jelenne meg, akkor a View / Show Code/Error|Warning Listing (F12) segítségével megnézhetjük a pontos hibaüzenetet és azt a sort, amelyik a hibát okozta.



155. ábra: Hello, világ!

A fordítás után a Compile / Download and Run (Ctrl+F5) menüpont segítségével tölthetjük le a lefordított programot a téglára, és futtathatjuk ott. A Compile / Download (F6) segítségével csak letölthetjük, a Compile / Run (F7) segítségével pedig futtathatjuk a programot, amelynek az eredménye a 155. ábrán látszik.

Kovács Lehel István

## Agyi hálózatok modellezése egy távolságszabály alapján

Napjaink egyik leggyorsabban fejlődő tudományága az agykutatás (idegtudományok, neuroscience), amely orvosokon és biológusokon kívül egyre több mérnököt, fizikust és informatikust is bevon. A kísérleti technológiák fejlődése lehetővé teszi, hogy egyre több adatot kapjunk az agy szerkezetéről és működéséről. Ezeknek feldolgozásához szükség van a mai hatékony számítógépekre is. Nem csak a kutatók kíváncsisága hajtja ezt a tudományágat, ezenkívül fontos szociológiai motivációk is vannak: a neurológia az orvostudomány egyik legköltségesebb ága. Európában a költségek 35%-át fordítják erre, pl. 2010-ben 798 milliárd euróra becsülték. Ehhez képest a 10 évre tervezett Emberi Agy Projekt (Human Brain Project) kutatási költsége kb. 1 milliárd euró.

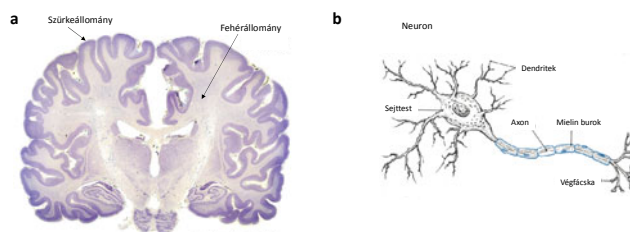
A számítógépek nagyon sokat fejlődtek az utóbbi évtizedekben, ellenben érdekes módon teljesen másfajta struktúra és dinamika alakult ki mint a biológiában. A chipek szép rendezett struktúrájúak és előnyben részesültek a digitális gépek, ahol minden diszkrét lépésben történik. Az algoritmusokat úgy dolgozzuk ki, hogy ne fűggenek attól, hogy éppen melyik számítógépen szaladnak le a programok.

Az agyunk nagyon más: a software és hardware szoros kölcsönhatásban van. A sok milliárd idegsejtből (neuronból) álló rendszer, ezeknek a kapcsolási rajzát nevezzük konnektomnak. A dinamika, az algoritmus szorosan összefügg a fizikai struktúrával, és a neuronok térbeli elhelyezésével is. Minden folytonos időben történik, nem diszkrét lépésekben. Távoli neuronok között a jelek csak bizonyos idő alatt jutnak el. Igaz, hogy ez szuper gyors 50-60m/s, de amikor a rendszer dinamikájáról van szó, akkor nem elhanyagolhatók és mutatják, hogy mennyire fontos a térbeli elhelyezkedés. A neuronok szintjén a konnektom folyton változik, a szinapszisok (kötések) erősödnek, gyengülnek, változnak, az élményektől függően. Hogy pontosan milyen módon tárolódnak emlékeink, vagy pl. hogyan alakul ki a tudatosság, csak kevés a sok megválaszolatlan kérdés közül.

A gondolkodás, memória, tudatosság, nyelv szempontjából az agyunk legfontosabb része az agykéreg, vagy szürkeállomány (cortex) (1a. ábra). Ez egy 2–4 mm vastag burkolat, amelyen belül 6 rétegben helyezkednek el az idegsejtek. Körbeveszi az agyat mint egy burkolat. Nagyon gyűrött struktúrája van, ha kiegyenesítenénk egy gömbfelületre, kb. 5-ször akkora fejünk kellene legyen. Középen van a fehérállomány, ez nagyrészt axonkötegekből áll. Ezek az axonkötegek kötik össze az agy különböző funkcionális területeit. Míg a szürkeállományon belül csak egymáshoz közeli neuronok tudnak kommunikálni, ezek a hosszú axonok fontosak a különböző távolabbi funkcionális zónák közti kommunikáció irányításában.

Egy felnőtt ember agyában kb. 86 milliárd neuron van, olyanok mint egy sűrű bozótos erdő. A becslések szerint átlagban 10000 kapcsolata van egy neuronnak (1b. ábra), vagyis 10000 különböző ponton érintkezik más neuronokkal. Az már szinte 1 billiárd kapcsolat a hálózatban. Csak egy összehasonlításként, a Tejútrendszerben levő csillagok számát 200–400 milliárd közé becsülik. 100 milliárd idegsejt hálózata túl nagy ahhoz, hogy genetikailag kódolva legyen. Természetesen sok véletlenszerű tulajdonság van, és sok egyedi tulajdonság ami tanulás során alakul ki, és mindegyikünk agyában más. Egyelőre képtelenségnek tűnik,

hogyan az emberi konnektomot feltérképezzük, milliószor annyi kötés van, mint ahány betű a génállományban. Eddig az egyetlen konnektom amit sikerült feltérképezni az a C. Elegans fonálféregé, amely kb. 300 neuront és 7000 kötést tartalmaz, így is egy évtizedbe került a pontos hálózat felrajzolása.



1. ábra

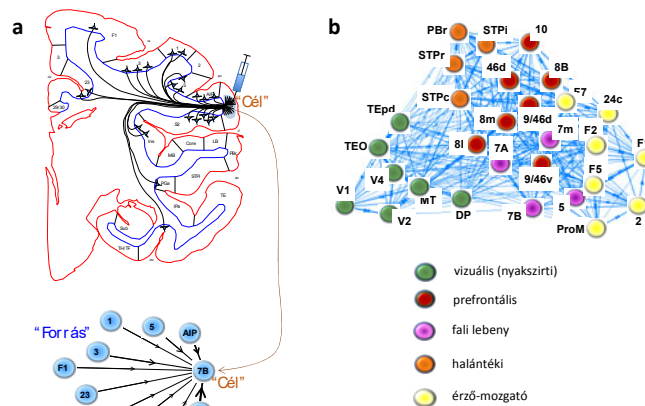
- a) Az agy keresztmetszete. A szürkeállomány (cortex) tartalmazza az idegsejteket, a fehérállományt pedig főként a hosszú, különböző funkcionális zónákat összekötő axonok töltik ki.  
 b) Vázlatos rajz az idegsejtről. Ha a sejttest elég sok gerjesztő jelet kap, akkor a neuron egy elektromos pulzust bocsát ki. Ez a jel az axon mentén halad tovább, és a végén neurotranszmittereket bocsát ki, amelyek vagy gerjesztik vagy blokkolják a következő kapcsolódó neuront. Ezeket a kapcsolatokat nevezzük szinapszisoknak.

Ezért az agy hálózati tulajdonságait egyelőre magasabb szinten tanulmányozzuk: az agy különböző funkcionális területeinek a hálózatát vizsgáljuk. Tudjuk, hogy az agykéreg különböző funkcionális zónákra osztható, mindegyik különböző feladatokért felelős. Pl. a nyakszirti lebenyben vannak a vizuális zónák, a magasabb szintű elvont gondolkodásért főleg a prefrontális zónák felelősek, ezek sokkal fejlettebbek az emberben mint a majmokban. Néha egyértelműen látható a területek közötti határ, mint pl. a V1 és V2 vizuális zónák között, de általában nem egyszerű megállapítani. Ennek ellenére van egy eléggé elfogadott térkép a majom agyáról, amely 91 zónát azonosít. Ezek mind egyszerre, párhuzamosan működnek és a köztük levő erős kommunikáció teszi lehetővé azt a sok komplex műveletet amire képes az agy.

### Kísérleti módszerek

Annak ellenére, hogy ismerjük ezeket a funkcionális agyterületeket, nem triviális lemérni ezeknek a hálózatát. Melyik zónák kötődnek egymáshoz és milyen erősen? A kísérleti biológusok sok új technológián dolgoznak, de egyelőre az egyik legprecízebb módja az úgynevezett „retrograde tracing”, amikor olyan különleges fluoreszcens anyagokat injekciónak be egy állat agyába, amely a végfáciskákon szívódik be az idegsejtbe, végighalad az axonon és végül megszínezi a sejttestet. A 2a. ábra mutatja egy ilyen kísérlet vázlatát.

Természetesen az injekciózás területén belül nagyon sok neuron megszíneződik, de lesznek megjelölt neuronok távoli zónákban is, és ez azt jelenti, hogy ezeknek a távoli neuronoknak az axonjai végighaladnak a fehérállományban és összekötik a két különböző területet.



2. ábra

- a) A kísérletek vázlatja: a célterületbe injekciózva sok távoli neuron is megszíneződik. Ezeket megszámlálva becsülik meg a zónák közötti kötések erősségét. Ha az injekciózás pl. a 7B nevű területbe történik, akkor az oda bejövő kötések erősségéről kapunk információt.
- b) A 29 injekciózott terület hálózata: a csomók a funkcionális területek, a színek különböző lebenyeket illetve funkcionális kategóriákat jelölnek.

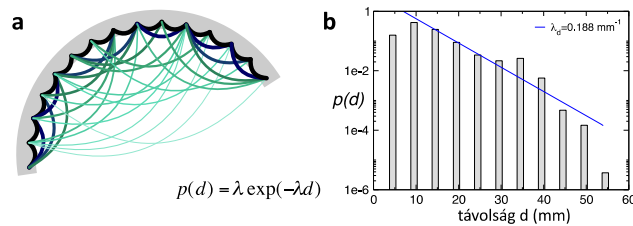
Automatizált szoftverrel, 40 mikrométer vastag szeletenként elemzik a képeket és megszámlálják a megfestett neuronokat. Amit a mérésekből kapunk, az a funkcionális zónák közötti hálózat. Egy injekciózás esetén az adott funkcionális zónába beérkező kötések kapjuk meg és ezek erősségét, ami a megszínezett neuronok számával arányos (leosztva az összesen megszínezett neuronok számával, hogy 0 és 1 közötti értékeket kapjunk). Ugyanakkor megbecsülik a távolságot is a zónák között a fehérállományban haladó legrövidebb utat követve. Egy térben elhelyezett, súlyozott és irányított hálózatot kapunk. Ezeket a kísérleteket Dr. Henry Kennedy csapata végezte el Lyonban, az INSERM kutatóintézetben [1-3]. A 91 területből egyelőre 29-be injekciótak, ez is sok évi munka eredménye, de így már ismerjük a 29x91-es kötésmátrixot, sőt ami még fontosabb a 29 injekciózott zóna hálózatában (2b. ábra) már minden információnk megvan, ezt tanulmányozva jellemezhetjük a teljes háló tulajdonságait.

### Az exponenciális távolságsszabály

Ezeket a hálózatokat tanulmányoztuk Toroczka Zoltánnal, a Notre Dame Egyetem professzorával együtt. Itt röviden összefoglalnék pár eredményt, bővebb részletek az idézett cikkekben található [4,5].

Már a 2b. ábrán látható, hogy a hálózat nagyon sűrű. Pontosabban lemérve kiderül, a lehetséges kötéseknek 66%-a van jelen. Más valós hálózatokban általában ez sokkal kisebb, gondoljunk pl. ismeretségi hálózatokra, vagy az internetre. Itt a legérdekesebb információ a kötések súlyaiban rejlik, amelyek több mint 5 nagyságrenden keresztül változnak. A lemért távolságokat felhasználva kimutattuk, hogy a kötések erőssége csökken a távolsággal. Egész

pontosan, ha megszámloljuk a megfestett neuronok számát, ez exponenciálisan csökken a távolsággal: ezt nevezzük exponenciális távolságszabálynak (EDR – Exponential Distance Rule, 3. ábra)[4]. Ha belegondolunk, ez egyszerűen abból adódhat, hogy a hosszú axonok nagyon energiaigényesek, a biológia és az evolúció mindig próbálja csökkenteni az energia igényt. De felmerül a kérdés, hogy egy ilyen egyszerű szabály jelenléte mennyire határozza meg a hálózat tulajdonságait?



3. ábra

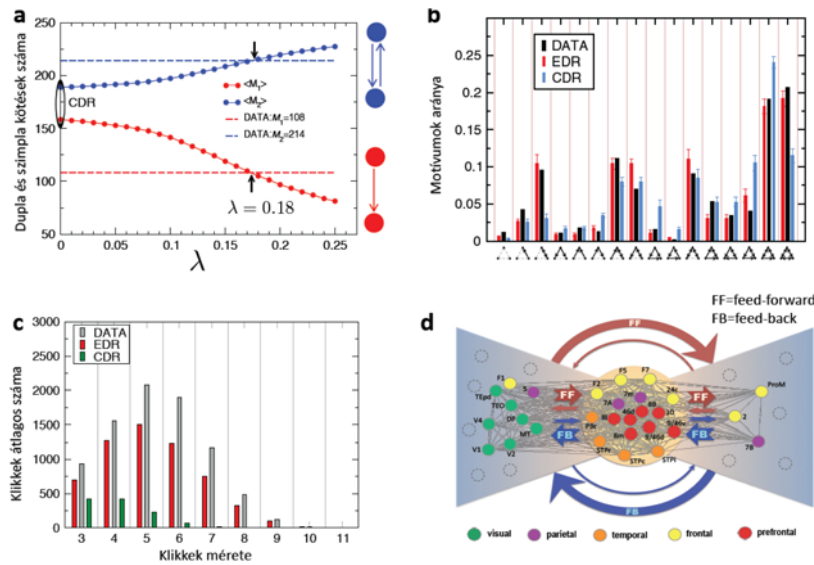
*Az exponenciális távolságszabály.*

- a) *A közeli zónák erősebben, a távoliak sokkal gyengébben kötődnek egymáshoz.*  
 b) *A megfestett neuronok száma exponenciálisan csökken a távolsággal.*  
*A kísérleti adatokból kapott eloszlásuk  $p(d)$  (szürke hisztogram),  
 a folytonos vonal az exponenciális függvény  $\lambda=0.188 \text{ mm}^{-1}$  paraméterrel.*

### A hálózatelemzés és az EDR modell

Egy hálózat elemzésekor sokféle tulajdonságot lemérhetünk, de mindig felmerül a kérdés, hogy mihez viszonyítjuk. Pl. egy irányított hálóban lemérhetjük, hogy hány darab duplakötés (egyszerre létezik  $i \rightarrow j$  és  $j \rightarrow i$ ) és hány szimpla (egyirányú) kötés van, de mit mondanak ezek a számok? Nyilvánvaló, hogy a hálózat sűrűségétől is függ, hiszen ha a sűrűség 100%, vagyis minden kötés jelen van, akkor csak duplakötések vannak. Minél nagyobb a sűrűség, annál több lesz a duplakötések száma. Általában a hálózatunkat egy ugyanolyan sűrűségű véletlenszerű háléhoz akarjuk hasonlítani (null-modell), hogy láthassuk, milyen tulajdonságai speciálisak.

Ebben az esetben mi még ezt a távolságszabályt is ismerjük, ezért ezt is bevisszük a null-modellbe. Ezt neveztük EDR modellnek. A következőképpen generáljuk a hálókat: figyelembe vesszük a területek között lemért távolságokat, és betartva egy adott  $\lambda$  paraméterű távolságszabályt, véletlenszerűen „dobálunk” axonokat a területek közé. Több axon is kerülhet két terület közé, ez adja majd a kötés súlyát. Amikor a hálózat sűrűsége elérte a 66%-ot, ami a kísérletben is van, akkor leállunk. Több  $\lambda$  paraméterre generálunk hálókat, és ezeknek az átlagos tulajdonságait hasonlítjuk össze a kísérleti adatokkal. Pl. a  $\lambda=0$  eset egy konstans távolságszabályt jelentene (innen jön a CDR jelölés a 4. ábrán - Constant Distance Rule). Megállapítható, hogy milyen  $\lambda$  paraméternél jósol legjobban a modell. Ha ez elég jól egyezik a 3b. ábrán is látható kísérleti adatokból fittelt (illetszett) paraméterrel, akkor azt jelenti, hogy az EDR modell jól visszaadja az adott tulajdonságot, tehát a hálónak ez a tulajdonsága ennek a távolságszabálynak a következménye (hiszen minden egyéb random a modellben).



4. ábra

- a) A dupla és szimpla kötések átlagos száma az EDR modell által generált hálózatokban különböző  $\lambda$  paraméterértékeknél. A vízszintes szaggatott vonal a kísérleti értéket jelöli.
- b) A 16 lehetséges háromszögmotívum aránya (gyakorisága) az adatokban, az optimális  $\lambda=0.18$  értékkel generált EDR hálózatban és a  $\lambda=0$  CDR hálózatban.
- c) A klikkek átlagos száma az EDR ( $\lambda=0.18$ ) és CDR hálózatban, összehasonlítva az adatban mért számokkal.
- d) Az agy mag-periféria struktúrájának illusztrálása. Figyelembe véve, hogy az agyban levő funkcionális hierarchia alapján a kötéseket feed-forward és feed-back csoportokba kategorizálják, a háló egy csokornyakkendő struktúrával is felrajzolható [5].

A hálózatnak nagyon sok tulajdonságát jóslja meg az EDR modell [4]. A 4a. ábrán látható a dupla és szimpla kötések függése a  $\lambda$  paramétertől. Láthatjuk, hogy a görbék a  $\lambda=0.18$ -nál metszik a kísérleti adatokat jelentő vízszintes vonalakat, ez nagyon közel van a fittelt 0.188 kísérleti értékhez. Egy másik mérték amit nézni szoktunk, a háromszögmotívumok gyakorisága, ezek eloszlása a hálóban. A 4b. ábrán látható, hogy az EDR modell ( $\lambda=0.18$ ) sokkal jobban megközelíti a kísérleti adatokat mint a CDR modell ( $\lambda=0$ ).

A hálózatban a klikkek számát nézve is azt kapjuk, hogy csak a távolságszabály jelenléte képes megmagyarázni a nagy klikkek létezését (4c. ábra). Klikknek nevezünk egy olyan algráfot, amelyen belül minden kötés jelen van. Ezek a nagy klikkek nagyon fontosak az agy struktúrájában, egyfajta mag-periféria (core-periphery) struktúra észlelhető (4d. ábra), ahol a magban nagyon magas a sűrűség (>95%) a perifériában viszont alacsony (<50%).

Más bonyolultabb hálózati tulajdonságokat is vizsgáltunk, mint pl. a globális és lokális kommunikációs hatékonyság, gráfsajátértékek stb., részletek az idézett cikkekben [3-5].

## Következtetések

Azóta az egérben [6,7] és patkányban [8] is kimutattuk az exponenciális távolságszabály létezését, és vizsgáltuk az EDR modell jósló erejét. Természetesen a  $\lambda$  paraméterek különböznek a fajok között, mivel az agyak mérete is különböző, de a hálózatok struktúrája sok hasonlóságot mutat. Az EDR egy hasznos null-modell, amihez a kísérleti adatokat hasonlítva rá tudunk mutatni biológiailag specifikus tulajdonságokra, amelyeket már nem határoznak meg csak a fizikai és térbeli megszorítások. Ezeknek a specifikus tulajdonságoknak a fajok közti összehasonlítása egy ígéretes következő lépés ezen a kutatási területen belül.

## Bibliográfia

- [1] N.T. Markov, P. Misery, A. Falchier, C. Lamy, J. Vezoli, R. Quilodran, P. Giroud, M.A. Gariel, M. Ercsey-Ravasz, L.J. Pilaz, C. Huissoud, P. Barone, C. Dehay, Z. Toroczkai, D.C. Van Essen, H. Kennedy, K. Knoblauch. "Weight consistency specifies regularities of macaque cortical network" *Cerebral Cortex*, vol. 21(6), 1254-1272, 2011
- [2] N.T. Markov, M. Ercsey-Ravasz, M.A. Gariel, A.R. Ribeiro Gomes, C. Lamy, J. Vezoli, P. Misery, A. Falchier, R. Quilodran, J. Sallet, R. Gamanut, C. Huissoud, S. Clavagnier, P. Giroud, D.S. Marinier, P. Barone, C. Dehay, Z. Toroczkai, K. Knoblauch, D. C. Van Essen, H. Kennedy, "A weighted and directed interareal connectivity matrix for macaque cerebral cortex", *Cerebral Cortex*, vol. 24, pp. 17-36, 2014
- [3] N.T. Markov, M. Ercsey-Ravasz, C. Lamy, A.R. Gomes, L. Magrou, P. Misery, P. Giroud, P. Barone, C. Dehay, Z. Toroczkai, K. Knoblauch, D.C. Van Essen, H. Kennedy. "The role of long-range connections on the specificity of the macaque interareal cortical network" *PNAS* vol. 110, pp. 5187-5192, 2013
- [4] M. Ercsey-Ravasz, N.T. Markov, C. Lamy, D.C. Van Essen, K. Knoblauch, Z. Toroczkai, H. Kennedy, "A predictive network model of cerebral cortical connectivity based on a distance rule.", *Neuron* vol. 80, pp. 184-197, 2013
- [5] N.T. Markov, M. Ercsey-Ravasz, D.C. Van Essen, K. Knoblauch, Z. Toroczkai, H. Kennedy, "Cortical High-density Counter-stream Architectures", *Science* vol. 342, pp. 1238406:1-15, 2013
- [6] Sz. Horváth, Răzvan Gămănuț, Mária Ercsey-Ravasz, Loïc Magrou, Bianca Gămănuț, David C. Van Essen, Andreas Burkhalter, Kenneth Knoblauch, Zoltán Toroczkai, Henry Kennedy, "Spatial embedding and wiring cost constrain the functional layout of cortical networks in rodents and primates", *PLoS Biol.*, vol. 14, e1002512, 2016. († indicates equal contribution).
- [7] Răzvan Gămănuț, Henry Kennedy, Zoltán Toroczkai, Mária Ercsey-Ravasz, David C Van Essen, Kenneth Knoblauch, Andreas Burkhalter, The Mouse Cortical Connectome, Characterized by an Ultra-Dense Cortical Graph, Maintains Specificity by Distinct Connectivity Profiles, *Neuron* 97, 698-715. e10, 2018.
- [8] H. Noori, J. Schottlet, M. Ercsey-Ravasz, A. Cosa-Linan, M. Varga, Z. Toroczkai, R. Spanagel, *PLoS Biology*, 15 (7), e2002612 2017

**Ercsey-Ravasz Mária**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Babes-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar, Magyar Fizika Intézet

<sup>2</sup>Transylvanian Institute of Neuroscience, Kolozsvár

## Miért lettem fizikus?

VI. rész

Interjúalanyunk Dr. Tunyagi Arthúr, a kolozsvári Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Karának adjunktusa. 2000-ben végzett a Kar Mérnöki Fizika szakán, doktori fokozatát 2004-ben szerezte meg a nemlineáris optika területén. Pályafutásának első öt évében tudományos kutatóként dolgozott a Babeş-Bolyai Tudományegyetemhez tartozó Ioan Ursu kutatóintézetben. 2010-től a Fizika Kar adjunktusaként egyetemi oktató.



*Mi adta az indítást, hogy a fizikai pályára lépj?*

Gyerekkorom óta vonzott az elektromosság, az elektronika, vagyis mindaz ahol villogott egy izzó vagy forgott egy motor. Soha nem gondoltam arra, hogy fizikus legyek, hanem mindig is a műszaki pálya érdekelt jobban. Számomra a fizika az a tantárgy volt, ahol az elektromosságban a kondenzátor, a hőtanban a gáz ideális, míg a mechanikában a csigának nincsen súrlódása. Tizenegyedikes voltam, amikor egy fizika órán a tanár az univerzum felépítéséről beszélve megemlítette, hogy létezik egy maximális sebesség, melyet nem lehet átlépni, semmi sem száguldhat bármilyen gyorsam. Gondoltam magamban, biztos ez megint valami leegyszerűsítés, modellezés, csak azért, hogy a következő példákat könnyebben meg lehessen oldani. De a fizika óra folytatódott, és egyre több furcsaság került fel a táblára úgy, hogy az óra végén már a testek tömege is függött a sebességtől. Hát, ami sok az sok, biztos valahol valami nagy tévedés van, de hazamegyek, és délután kibogozom! Több mint egy fél évig egyedül, délutánonként, délelőttönként vagy reggelenként bogozgattam mire rájöttem, hogy mégis van valami ebben, és a világ körülöttem egy picit más, mint ahogy azt ezelőtt elképzeltem. Bizonyossággal állíthatom, hogy számomra ez volt az a valami, ami eldöntötte, hogy fizikus legyek.

*Kik voltak az egyetemi évek alatt azok, akiknek meghatározó szerepük volt az indulásnál?*

Számomra minden tanárom fontos volt és mindegyiknek volt valami befolyása a végeredményben. Viszont, minden kétségen kívül, a legfontosabb szerepe Burda Ioan tanárnak volt. Másodévesként ismertem meg a tanár urat, ebben az időben már jól érttem az analóg és digitális elektronikát, viszont semmi tapasztalatom nem volt a programozható elektronika területén. Annyira megváltó volt ez az új terület számomra, mintha egy új dimenziót fedeztem volna fel és mai napig, bármilyen elektronikai kihívást a programozható elektronika szemszögéből próbálok megközelíteni.

*Miért éppen a kísérleti fizika került érdeklődésed középpontjába?*

Egyrészt el kell mondanom, hogy mindig közelebb éreztem magam a kísérlethez, mint az elmélethez. Másrészt annyira dinamikus időket élünk, hogy egyszerűen nehéz követni az új technológiai irányokat. Szinte naponta jelennek meg újabb és újabb eredmények, egyszerűen kár lenne ezeket nem felhasználni a kísérletezésre.

*Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?*

A programozható elektronika, vagyis a beágyazott rendszerek (egy beágyazott rendszer olyan speciális számítógép, melyet egy konkrét feladat ellátására terveztek) megismerése óta a legfontosabb kihívás számomra az volt, hogy hogyan lehet univerzális módon megoldani a többfeladatos, párhuzamos, valós idejű kihívásokat operációs rendszer nélkül. Ha az egyetemi éveim alatt szerencsém volt megismerni Ioan Burda tanárt, a doktori éveim során újra szerencsés voltam, sikerült egy kitűnő tanárral együtt dolgozni. Klaus Betzler volt ez tanár, aki doktori disszertációm vezetője is volt, Németországban, Osnabrückben. Doktori dolgozatom témája a nemlineáris optika egyik nagyon érdekes területéhez állt közel, az ún. másodharmonikus keltés problémáját kellett vizsgálnom. Kísérleti téma volt, számomra legfontosabb kihívással, hogy az összes kísérleti berendezést, amit felhasználtunk a mérések során magunk építettük meg. Ezalatt az idő alatt jöttem rá, hogy nem elég a műszerek elektronikai működését megérteni, és hogy mennyivel többre van szüksége egy kísérleti fizikusnak. Át kell látnia a fizikai részt, vagyis mi az, amit el lehet hanyagolni, és mi amire nagyon oda kell figyelni ahhoz, hogy a mért eredmények pontosak legyenek.

*Kérlek mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit*

Első tudományos cikkem 2003-ban jelent meg a Physical Review Letters szaklapban. Azóta közel 30 cikk publikálásában vettem részt. 2004-ben jelent meg az első szabadalmam Klaus Betzler tanárral közösen, amely egy nagyon egyszerűen megépíthető, sugárirányban polarizált fényforrás működési elvére és elkészítésre vonatkozott. Az utóbbi 15 év alatt több kutatási projektben vettem részt, melyeknél a feladatom mindig valami kísérleti berendezés megépítése volt. Itt említenék meg egy Ioan Burda tanár úrral közös tudományos kutatási szerződést, melynek eredménye egy 3 dimenziós SPIDAR (Space Interface Device for Artificial Reality) rendszer megépítése volt, mellyel valós időben vezéreltünk egy NT-MDT Ntegra AFM (Atomic Force Microscopy – atomerő-mikroszkóp) típusú mikroszkópot. Érdeemes megjegyeznünk, hogy ez a nanométer tört részével megegyező felbontású mikroszkóp (megkülönböztethető vele két olyan pont, amelyek távolsága a nanométernél kisebb), ami ezerszer jobb, mint a legjobb optikai mikroszkópé.

*Melyek a jövőbeli akadémiai terveid?*

Jelenleg két irányra gondolok. Elsősorban szeretném magam jobban beleásni az újonnan megjelent Internet Of Things (IOT) eszközök világába. Az utolsó időben jelentősen csökkent a beágyazott rendszerek energiafogyasztása. Ez új irányokat nyit meg az autonóm mérőberendezések készítésére. A második irány az lenne, hogy Simon Alpár kollégámmal együtt megírjunk egy könyvet a beágyazott rendszerek használatának népszerűsítésére a középiskolai fizika órákon. Szeretnénk egy olyan laboratóriumi munkasorozatot készíteni, a beágyazott rendszerekkel, amely nagyon korlátozott költségvetéssel megvalósítható. Így majd a legtöbb középiskola megengedheti magának a beszerzését.

*Tanárként miért választottad a BBTE-t?*

Egyetemista korom óta nagyon vonzódtam a Babeş-Bolyai Tudományegyetemhez. Mindig kellemes volt a környezet és jó volt a kapcsolatom a tanáraimmal. Nem utolsó sorban úgy gondolom, hogy manapság, Erdélyben nem létezik jobb munkahely egy egyetemi oktató számára.

*Milyen előadásokat tartottál, illetve tartasz?*

Az orvosi műszerek előadás volt a legelső tananyag, amit még tudományos kutatóként tanítottam. Idővel több tantárgyat tanítottam, melyek mindegyike elektronikához kapcsolódott. Jelenleg állandósultak az Elektronikus számítógépek, a Kommunikációs lehetőségek a beágyazott rendszerek esetében, a Virtuális műszerek, valamint a Műszerezés és mérés technika szenzorokkal előadások.

*Nem csak a „magas tudomány” művelője, hanem tankönyvek és népszerűsítő írások szerzője is vagy. Melyek ezek?*

Eddig egy ilyen munkám jelent meg: *Electronics Lab Companion* (2014, Libál András és Zölde Attilával).

*Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövődöbéli hallgatóinak?*

Szerintem nagyon fontos, hogy csak az jöjjön fizikára, aki nagyon pontosan tudja, hogy miért akar fizikát tanulni, és nem azért mert valaki erre rábeszélte, vagy azért mert a szomszédgyerek is fizikára jár, vagy esetleg azért, mert a szülei is annak idején fizikára jártak. Ezt nem tanári szigorúságból mondom, hanem azt akarom hangsúlyozni, hogy a felsőoktatás választása az egy olyan döntés, ami mély nyomot hagy egy ember életében. Ugyanakkor biztos vagyok benne, hogy ha valaki úgy dönt, hogy fizikát akar tanulni, akkor az egyik legjobb hely ahol ezt megteheti, az a Fizika Kar a BBTE-n.

K. J.

## ▶▶▶ Honlap-ajánló

*„Minden nap délben egy hajó indul el Le Havre-ből New Yorkba az Atlanti óceánon, ez a hajózási társaság ugyanebben a pillanatban New Yorkból Le Havre-ba is indít járatot. Az útvonalat mindkét irányban pontosan hét nap alatt teszik meg a hajók. Egy induló hajó hány szembejövővel találkozhat?”*

Ha kíváncsiak vagyunk az előbbi feladat megoldására, vagy még több hasonló feladatot szeretnénk megoldani, látogassunk el a <http://www.fejtoro.info/> oldalra.

Idézetek, híres mondások, logikai feladatok, matek fejtörők, online játékok, találos kérdések és tesztek tarkítják a honlap palettáját.

Jaj, és a megoldás: „Abban a pillanatban amikor elindul, 8 hajó van úton, egy épp beérkezik, egy másik épp indul. A hét napos út során még hét hajó indul, az utolsó épp abban a pillanatban amikor beérkezünk. Tebát 15 hajó a helyes válasz.”

*Jó böngészést!*

K.L.I.



# JavaScript alapok helyesen

## Bevezető

A JavaScript, gyakran csak JS-nek rövidítve, korunk egyik legnépszerűbb programozási nyelve [1, 2]. A HTML, CSS mellett a webfejlesztésnek egy alapköve, az elmúlt években számos más iparágban is elterjedt, például szerver oldali programozásban (NodeJS), web applikációkban és a Google Big-Query-ban is jelen van. Mára már a JavaScript egy megérett nyelvvé fejlődött, viszont az alapok helyes ismerete nélkül igencsak érthetlenné tud válni. Ez mind az interpreterek engedékenysége, mind a nyelv fejlődése során a kompatibilitás szempontjából visszamaradt problematikus dolgoknak köszönhető.

A JavaScript története 1995-ben kezdődik, az akkor igen népszerű Netscape Navigator internetes böngészővel. A Microsoft-tal való versengésben szükség volt egy böngésző támogatta nyelvre. Fejlesztő cége, a Netscape Communications, először a Sun nagyvállalattal folytatott együttműködést, a Sun által fejlesztett Java nyelv beépítése érdekében a Netscape böngészőbe. Közben a Netscape nézőpontot változtatott, és úgy döntött, hogy a kívánt nyelv direkt a Java nyelvvel versengjen, ezért a szintaxisa hasonló kell legyen. Ezzel a feladattal Brendan Eich bízta meg egy prototípus megalkotásával, ami 10 nap alatt el is készült az EcmaScript specifikációra épülve. Hivatalosan a nyelv először LiveScript néven jelent meg, majd később kapta a végleges, ma is ismert nevét, a JavaScriptet.

Régebbi fejlesztőknél előfordulhatott az a probléma, hogy nem tanulták meg a Javascript alapjait helyesen, egyrészt mert a nyelv nem volt még egy nagyon kifejlett nyelv, másrészt mert a webfejlesztés iparágban csak egy kiegészítő kellékként tekintettek rá; ezért soha nem vették a fáradságot, hogy megtanulják a nyelv alapjait, hanem az interneten böngészve másolgatták a mások által esetleg hibásan megírt kódokat, így sajátítva el az „alapokat”. Amikor viszont problémába ütköztek a rosszul elsajátított alapok miatt, mindig magát a nyelvet hibáztatták, ezért is alakult ki a webfejlesztők körében ilyen negatív vélemény a JavaScriptről. Vicces megjegyzésként sokszor emlegetett jellemző, hogy „ne használd a JavaScript és logika szavakat egy mondatban”, amit szintén a rossz alapismeretek szültek. A JavaScriptben is vannak hibák, amik a visszafelé kompatibilitási szempontból megmaradtak, viszont ezeket ismerve el lehet kerülni az általuk okozott esetleges problémákat.

A továbbiakban leírtakhoz szükségesek alapvető programozási és némi objektum orientált ismeretek. Minden nyelvi alapot nem fejtek ki részletesen, csupán a nyelv furcsaságairól és sajátosságairól eredő problematikus esetekről lesz szó.

A felsorolt példákat bármelyik böngésző JavaScript konzoljában ki lehet próbálni, amit az F12 (IE, FF, Chrome) vagy CTRL+SHIFT+I (Opera) billentyű lenyomásával lehet előhozni, vagy a következő internetes oldalon: <http://jsconsole.com>

## 2. Nyelvi alapok

A JavaScript szintaxisa nagyban hasonlít a C, Java szintaxisához. Több C nyelvbeli strukturális programozási szintaxist is támogat, mint például: if és switch kifejezések, for és while ciklusok, stb. A JavaScript egy nagyon flexibilis, dinamikus és gyengén típusos nyelv. Ez azt jelenti, hogy a változók típusát dinamikusan, az értékadásnál használt típus határozza meg.

Semmi akadály nincs annak, hogy egy változó típusát, függvényt vagy objektumot futási időben lecseréljük. A JavaScript nyelv típusait két kategóriába lehet sorolni: primitív és összetett. A következőkben röviden tekintjük át ezeket.

**2.1. Primitív típusok:** logikai, numerikus, karakterlánc (String), undefined (speciális típus). Mivel dinamikus változókról van szó, nem kell semmilyen típust megadni deklaráláskor, hanem egyszerűen használjuk őket:

```
var x = true;
console.log(x); // konzolra való írás
console.log( typeof(x) ); // boolean
x = 10;
console.log(x); // 10
console.log( typeof(x) ); // number
console.log(x / "tiz"); // NaN (jelentése: Not a Number)
console.log(x / 0); // Infinity
x = "ez egy szám: ";
console.log( typeof(x) ); // string
console.log(x + 10); // ez egy szám: 10
var y;
console.log(y); // undefined
console.log( typeof(y) ); // undefined
var szoveg = "ez egy szoveg";
szoveg = ' ez is egy szoveg' ;
szoveg = ' es "ez" is egy szoveg' ;
```

Amint észrevehető, a JavaScript egy igen engedékeny és kényelmes nyelv. A nullával való osztás sem okoz hibát, az eredmény egyszerűen „végtelen”. Az „undefined” különleges típus, ami azt jelzi, hogy a változó értéke még nem volt megadva, definiálva. A console.log(...) a JavaScript konzolra való írást valósítja meg, a typeof(...) operátor pedig egy változó aktuális típusát mondja meg.

**2.2. Komplex típusok:** függvény (function), objektumok (Object). A typeof „object”-et ad vissza mind az objektumokra, mind a tömbökre, és a „null” értékre is. Ez utóbbit nyelvi hibának lehet tekinteni, mivel a „null” megszokott jelentése a „semmi”, „nem létezik”. Ezt kompatibilitási okokból nem lehet javítani, ugyanis számos régebb írt kód nem működne többet helyesen, ha ez nem objektum típus volna.

```
typeof (null) // object
```

**2.2.1. Függvények:** többféle képpen lehet definiálni:

```
A
function proba() { console.log("proba fuggveny"); }
proba(); // proba
```

**B**

```
var proba = function() { console.log("proba fuggveny"); }  
proba(); // proba
```

**C**

```
var proba = function proba() { console.log("proba fuggveny"); }  
proba();
```

A függvényeket változóként is lehet használni. Legelterjedtebb használat a „B” példában feltüntetett; a „C” verzió az előző kettő kombinációja, ami redundáns, viszont az értelmező megengedi. Érdekes megemlíteni a névtelen függvényeket is. Ezeket névtelennek hívjuk, ha nem adjuk át őket egyetlen változónak sem, hanem definíció után rögtön meg is hívjuk. Hívás után meg is szűnnek létezni, többet nem lehet rájuk hivatkozni.

```
// „proba” függvény definíció, ha elhagyjuk az értékadást akkor névtelen  
lesz  
var proba = (function(...) { ... });  
// Az utolsó zárójel a hívást biztosítja  
(function() { console.log("Ez egy névtelen függvény!"); }) ();  
// Paraméter átadás  
(function(szam) { console.log("Ez egy szám: " + szam); }) (10);
```

**2.2.2. Tömbök:** jelölése [], tetszőleges típust tartalmazhatnak. Indexei mindig egész számok és nullától kezdődnek.

```
var tomb = [1, 2, 3]  
console.log(tomb[0]); // 1  
typeof(tomb) // object  
var tomb = [1, 2, function() { console.log("ez egy tomb"); }]
```

**2.2.3. Objektumok:** jelölése {}, tulajdonságok és függvények csoportja. A közismert JSON adattípus megnevezés innen ered (JavaScript Object Notation).

```
var személy = {  
  életkor: 20,  
  nev: "Pista",  
  olvas: function() { console.log("Olvas..."); }  
}  
console.log(személy); // {életkor: 20, nev: "Pista"}  
személy.olvas();  
typeof(személy.életkor); // number  
typeof(személy.olvas); // function
```

JavaScriptben a függvény és a tömbök is összetett típusok, ezért a következő műveletek megengedettek:

```
tomb.koszon = function() { console.log("Szia!"); }
tomb.koszon(); // Szia!
```

A tomb.koszon a tömbnek nem egy eleme lesz, hanem egy tulajdonsága!

```
proba.szam = 10;
proba(); // Fuggvenyhivas
typeof(proba); // function
typeof(proba.szam); // number
console.log(proba.szam); // 10
```

### 3. Nyelvi sajátosságok és ezekből eredhető problémák

#### 3.1. Szintaxis

A következő példa egy olyan esetet ábrázol ahol a kódrészlet szintaktikailag helyes, semmi hibajelzést nem ad az értelmező, és mégsem úgy megy ahogy azt elképzeltük:

```
function proba(n) {
  if(n < 5) {
    return
      n * 2
  }
  else
    return n
}
proba(10); // 10
proba(2); // undefined
```

Miért nem megy a „2” paraméterrel? Hogy a problémát megértsük, és válaszolni tudjunk a kérdésre, először meg kell érteni mi történik. Amint említettük, a nyelv nagyon engedékeny és teljesen rendben van, hogy ne tegyünk pontosvesszőt a sor végére. Azonban ilyen esetben az értelmező úgy tudja megállapítani, hogy hol az utasítássor vége, hogy megnézi a következő sorban levő utasításokat. Amennyiben lehetséges, hogy ezek önálló utasításként létezzenek, akkor úgy tekinti, hogy az előző sornak vége is van. A mi esetünkben az  $n*2$  lehet egy önálló utasítás, így az értelmező úgy veszi, hogy a „return” az egy egyedülálló utasítás, és ezt így hajtja végre. Mivel a visszatérési érték nincs megadva, ezért ez „undefined” lesz és ezt téríti vissza nekünk. Ha a „return” részt átírjuk a következő formára:

```
return n
* 2;
```

akkor máris jól fog működni, mivel most a következő sorban a „\* 2” értelmetlen mint önálló utasítás, ezért úgy fogja értelmezni, hogy az előző sornak a folytatása. Bár az interneten számos kódban előfordul a pontosvessző elhagyás, az ilyen fajta programozási stílus nem ajánlott. Egy több száz soros kódban a pontosvessző elhagyása által okozott hibát megtalálni nagyon nehéz és időigényes lehet.

### 3.2. Változók összehasonlítása

Adott a következő összehasonlítási példa:

```
var a = "1";
var b = 1;
var c = "1.0";

console.log(a == b); // true
console.log(b == c); // true
```

Logikából ha még emlékszünk, akkor ha A egyenlő B és B egyenlő C akkor kötelező módon A is egyenlő C-vel. Ha ezt kiprobáljuk, akkor:

```
console.log(a == c); // false
```

„hamis” értéket kapunk. Miért? Mivel a JavaScript egy gyengén típusos nyelv, ezért két változó összehasonlítása az értékük szerint történik. Először egy típuskonverzió történik, amely folyamán az egyik változót átalakítja a másik típusára és csak ezután tudja összehasonlítani az értéküket. Az első összehasonlításkor a „b” változó alakul át karakterlánc típusúvá, így az "1"="1" igazként lesz kiértékelve. Második összehasonlításkor a szöveges "1.0"-ból lesz numerikus 1-es, így az 1=1 is igaz. A harmadik összehasonlításkor viszont mind az „a” változó mind a „c” változó szöveges, így az "1"="1.0" hamis lesz. Ez más gyengén típusos nyelvekre is igaz, mint például a PHP. Helyesen az „==” és „!” operátorok helyett az „===” és „!==” operátorok használata javasolt. Ezek a változók típusait is figyelembe véve hasonlítják össze őket. Az interneten ritkának számít ezen operátorok használata.

### 3.3. Változók láthatósága

Bár az eddigi példákban a „var” kulcsszóval deklaráltunk változókat, ennek a kulcsszónak a használata nem kötelező. Viszont, ha nem használjuk, akkor a nyelv úgy tekinti ezt mint globális változót. A használata azt jelenti, hogy az illető változó csak a helyi kontextusban lesz látható, mint például egy függvényen belül. Tekintsük a következő eseteket:

```
function proba() {
    var x = 10;
    console.log(x); // 10
}
console.log(x); // Hiba, a változó nem létezik

function proba(n) {
    for(i = 0; i < n; i++) - hiányzik a var kulcsszó
        proba2();
}
function proba2()
{
    i = 0;
}
proba(); // Végtelen ciklus
```

Miért lesz végtelen ciklus? Mivel a „for” ciklusban nem volt ott a „var” kulcsszó, ezért ezt globális változóként kezeli az értelmező. Ebben az esetben a proba2 függvényben ezt felül lehet írni, így mindig 0-os értéket kap itt, tehát a ciklus soha nem éri el az n változó értékét. Ami hibakeresés szempontjából rosszabb, hogy a nyelv bármilyen globális változót enged átírni. Az ilyen esetek okozta probléma javítása pedig egy igencsak megterhelő feladat, főleg terjedelmes kód esetén, mivel nagyon könnyű elsiklani fölötte, ugyanis ez nem hiba. Ezen eseteket kétféle képpen lehet elkerülni. Az első, hogy mindig használjuk a „var” kulcsszót. A második a "use strict"; direktíva használata. Ezt a szkript vagy függvény elején lehet megadni, és ennek hatására az értelmező korlátoz bizonyos lehetőségeket, mint például a nem deklarált változók használatát.

```
"use strict";  
var x = 3.14; // Rendben van  
y = 3.14; // Hiba, mert y nem volt deklarálnva
```

### 3.4. Függvény paraméterek

A nyelv egy másik jellegzetessége vagy lehet szokatlanságnak is nevezni, a függvény paraméterek. Tekintsük a következőt:

```
var proba = function(a, b) { console.log(a + " , " + b); }  
proba(1, 2); // 1, 2  
proba(1, 2, 3); // 1, 2  
proba(1); // 1, undefined  
proba(); // undefined undefined
```

Mi is történik ilyenkor, ugyanis sem hibajelzést nem kapunk, sem figyelmeztetést. Eltérően a megszokott programozási nyelvektől, JavaScriptben a paraméterek száma nem definiáláskor rögzül, hanem híváskor dől el. Ez azt jelenti, hogy annyi paramétere van egy függvénynek amennyivel éppen meghívódik. Felmerül a kérdés, hogy hány paramétere lehet egy függvénynek? A válasz, hogy akármennyi. Az összes paramétert egy „arguments” tömbben kapjuk meg, míg a függvény paramétereit viszont csak megnevezései a tömb egyes elemeinek. Az „arguments” egyben kulcsszó is a nyelvben.

```
var proba = function(a, b) {  
    console.log(arguments);  
}  
  
proba(4, 5, 6); // { `1`: 4, `2`: 5, `3`: 6 }  
  
var proba = function() {  
    for(var param in arguments)  
        console.log(param);  
}  
proba(4, 5, 6); // Egyenként írja ki a paramétereket
```

```

// Maximum számot kiválasztó függvény
var maximum = function() {

    // Paraméterek számának ellenőrzése
    if(arguments.length == 0) {
        console.error("Nincs parameter!");
        return;
    }
    var max = arguments[0];
    for (var i = 0; i < arguments.length; i++)
        if (arguments[i] > max)
            max = arguments[i];

    return max;
}

maximum(); // Hiba
maximum(1); // 1
maximum(1, 2, 3, 2, 1); // 3

```

A fent megírt maximum függvény bármennyi paraméter esetén működik. Ez első ránézésre igencsak furcsának tűnik, hogy a függvény definiálásakor egyetlen paraméter sincs megadva neki és mégis helyes a kód és jól működik.

#### 4. Tanulságok

A JavaScript egy igencsak engedékeny nyelv, sőt azt is lehet mondani, hogy túlságosan. Ebből kifolyólag, ha nem ismerjük jól az alapjait illetve bökkenőit, nagyon meg tudjuk nehezíteni a saját dolgunkat. A legfontosabb amit be kell tartani, az a „szép” és „tiszta” kódírás, mert ez mindig meghálálja magát.

#### Referenciák

- [1] 2017 IEEE Spectrum felmérés, <https://spectrum.ieee.org/computing/software/the-2017-top-programming-languages>
- [2] 2017 Stackoverflow felmérés, <https://insights.stackoverflow.com/survey/2017>

Filep Levente

## Kémia történeti évfordulók

### IV. rész

#### 285 éve született

**Kirwan, Richard** 1733. augusztus 1-jén az írországi Cloughballymore-ban. Jogi tanulmányokat végzett Franciaországban, Németországban és Angliában, ahol ügyvédként is dolgozott (1766). Természettudományos vizsgálatai során az anyagok fajhőjét tanulmányozta felállítva az első fajhőtáblázatot, ebben egységként a víz fajhőjét tekintette (1780).

Kezdetben a flogiszonelmélet híve volt, a hidrogénnel (gyúlékony levegő) azonosította a flogisztont (1782). Lavoisier hatására, már 1791-től a flogiszonelmélet ellenzőjévé vált. A kémiai reakciók magyarázatát az összetartozásra és a felbomlásra való affinitással próbálta magyarázni. Tanulmányozta a savak és bázisok egymás közötti reakcióit, s a vegyülő anyagmennyiségek arányát követte. Mérései alapján számszerűen értékelte a vegyületek affinitását. Ezekből az értékekből a reakciókra jellemző számokat nyert (ezeket nevezik Kirwan-számoknak), melyek értékeiből következtetett egy cserebomlási reakció végbemenetelének irányára. Először állította össze a savas oldatok sűrűségi táblázatát. Észlelte a savaknak vízben való oldódásakor a térfogati kontrakciót, s a hőmérséklet hatását a savoldatok sűrűségére. Vizsgálta a hidrogén reakcióit klórral, kénhidrogénnel és foszfinnal. Mérté a gázok sűrűségét. A kémiával kapcsolatos kutatásai mellett kora jelentős ír geológusaként, mineralógusaként, meteorológusaként is számon tartja a tudománytörténet. Rámutatott az ásványi anyagok jelentőségére a növények fejlődésében. 1812. június 22-én halt meg Dublinban.



#### 165 éve született

**Ostwald, Wilhelm** 1853. szeptember 2-án Rigában. Középiskolai tanulmányai alatt rossz tanuló volt. A humán tantárgyak miatt osztályt is ismételt, míg fizikából és kémiából jeleskedett. 1872-ben kezdte meg kémiai tanulmányait a Dorpati (ma Tartu) Egyetemen. Ritkán járt előadásokra, a laboratóriumi munkát szerette. 1875-ben a Rigai Fizikai Intézetben tanársegédi munkát kapott. Már ebben az évben elkezdte elektrokémiai vizsgálatait (a „fizika és kémia egyesítését”). 1878-ban doktori címet szerzett és magántanárként kezdett dolgozni a Dorpati Egyetemen. 1881-ben meghívták a Rigai Politechnikum kémia tanárának. Nagyon jó tanár volt, tanítványai rajongtak érte. Tanársága ideje alatt megkétszereződött a kémiahallgatók száma. Tanítványainak kísérleti útmutatókat írt, első jelentős munkája a két kötetes német nyelvű műve: *Az általános kémia tankönyve*. Sokáig a fizikai kémia egyik alpművének tekintették. Az elektrolitok mibenlétéről még nem volt világos elképzelés Ostwald professzorsága előtt. Akkoriban azt gondolták, hogy az ionok csupán nagyon reaktív atomok. 1883-ban elsőként felismerte az addig teljesen ismeretlen svéd kémikus, Svante Arrhenius elekt-



rolitos disszociációs elméletének jelentőségét, és továbbfejlesztette azt. Arrheniust Rigába hívta és az általa kifejlesztett és róla elnevezett kapilláris viszkoziméterrel sűrűségméréseket végeztetett. 1887-ig részletesen kidolgozták a disszociációs elméletet, ami szerint az elektrolitok molekulái oldáskor elektromosan töltött ionokká válnak szét az oldószer hatására anélkül, hogy ehhez elektromos áramra lenne szükség, az áram hatására az ionok csak vándorlásba kezdenek. 1887-ben meghívták a Lipcsei Egyetemre fizikai kémia professzornak. 1888-ban megfogalmazta a róla elnevezett, a vezetőképességre vonatkozó hígítási törvényt, amely a gyenge elektrolitok vezetőképességének változását írja le a koncentráció függvényében. A katalízissel kapcsolatos első felismerések is neki tulajdoníthatók. Megállapította, hogy a katalizátornak a kémiai egyensúlyra nincsen hatása, az csak a reakciósebességet növeli meg, mert csökkenti az aktiválási energiát. 1887 és 1897 között Ostwald intenzíven foglalkozott elektrokémiával. A Német Elektrokémiai Társaság alapítói közé tartozott. „*A jelen tudományos elektrokémiája és a jövő technikai kémiája*” című előadásában a tüzelőszer-elemek alkalmazását, a „*A jövő energiaforrásai*” címűben pedig a napenergia hasznosításának lehetőségéről értekezett. Résztvett a *Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre* című lap elindításában barátjával, J. Henricus van't Hoff –al (az első, kémiai Nobel-díj kitüntetettje). Az első kötet kiadásához (1887) világszerte sok kutatót kellett megnyerniük, a lap a későbbiekben évtizedeken keresztül a fizikai kémia kutatóinak kiemelkedő fóruma lett, ami annak tulajdonítható, hogy Ostwald és Van't Hoff idegen nyelvű cikkeket is németre lefordítva közöltek benne. 1889-ben kezdte kiadni a *Klassiker der exakten Wissenschaften* című sorozatot, amelyben a fizika és a kémia terén addig megjelent jelentős dolgozatokat gyűjtötte össze. Walden, volt tanítványa így emlékezett meg róla: „*Liebig klasszikus kémiai levelei óta nem volt kémikus, aki ennyire minden réteg és minden életkor mestere lett volna. Liebig elsősorban a kémia általános kérdéseit vitte be a legszélesebb körökbe, Ostwald könyvei pedig az általános (a fizika) kémia jelentőségének a hirdetője. Ha még hozzávesszük a természetfilozófiai előadásait, amelyekben Ostwald minden művelt emberhez beszél és az emberi szellem örökös kérdéseire keres választ, akkor el kell ismernünk, hogy kémikus most lett először ennyire egy egész nép tanítómesterévé... De tovább kell mennünk. Ostwald munkáit egész sor kultúrnyelvre lefordították, van közöttük olyan is, amely kilenc nyelven jelent meg (németül, angolul, franciául, olaszul, oroszul, lengyelül magyarul, görögül, japánul), ki kell tehát mondanunk, hogy Ostwald nemzetközi tanítómesterré emelkedett.*” Ostwald 1904-ben egy évet a Harvard Egyetemen vendégprofesszor volt. Szaktudományi dolgozataiban tudományfilozófiai kérdésekkel is foglalkozott (például a reakciókinetikai előadásában az idő problémájával, megállapítva, hogy a termodinamikában semmilyen szerepet nem játszhat az idő, addig szoros kapcsolatban áll az idő fogalma a reakciók sebességével. Szerinte a reakciók legátfogóbb leírását az energiamérleg adja meg. Az energia számára olyan alapvető princípium volt, amely még az anyagnál is alapvetőbb. 1901-ben megjelentette és 1921-ig szerkesztette a „*Természetfilozófiai Évkönyvek*”-et, amelyben az atomizmus ellen szállt síkra kezdetben. A XIX. század legvégén a fizikus-kémikus társadalom jelentős része mindig idegenkedett attól, hogy elfogadja az atomok létezését. Ezt igazolja az 1895-ös lübecki nemzetközi tudományos konferencia, amely a tudósok két tábora közti nagy összecsapás színtere volt. Az atomisták Boltzmann vezetésével és ellenfeleik, az energetisták, élükön Ost-

walddal, csaptak össze. Ostwald hasonlata szerint, az anyag viselkedését atomokkal magyarázni olyan, mintha a mozdony működését akarnánk benne vágótávozó paripákkal értelmezni. A lübecki konferencia hangulatára A. Sommerfeld (1868-1951) neves elméleti fizikus, matematikus, aki a németországi egyetemeken fizikai kémiát is adott elő, a következőképpen emlékezett vissza: „*A harc Boltzmann és Ostwald között – külsőleg és belsőleg is – a bika és a mozgékony torreador harcára emlékeztetett. De ezúttal minden vivőkészsége ellenére a torreador (Ostwald) maradt alul. Boltzmann érvei lebengerlőek voltak. Mi matematikusok akkor mindannyian Boltzmann mellett álltunk*”. Ostwald 1906-ban nyugdíjba vonult, atomellenes álláspontja csak Perrin kísérleteinek a hatására változott meg, ezután már ő is elfogadta az atomok létezését. Sokat fáradozott a tudósok jobb nemzetközi együttműködésének megvalósításán. 1912-ben létrehozta a *Kémiai Társaságok Nemzetközi Szervezetét*, amelynek első elnöke lett. 1909-ben Nobel-díjat kapott a katalízis, a kémiai egyensúlyok és a reakciósebesség alapvető vizsgálataiért. Nyugdíjba vonulása után vidéki birtokán kutatózott és írt. Egyik kollégája ezt írta neki: „Csak az idősebb Dumas használt el több tintát, mint Ön.” Ekkor már nemcsak a kémia foglalkoztatta; érdeklődése természet- és tudományfilozófiai, társadalmi, vallási kérdések felé fordult. Gondolkodását az emberiség, a társadalom jobb, célszerűbb berendezése, a fejlődés siettetése, a természet megismerése és meghódítása foglalkoztatták. Érdekelte a tudománytörténet, összhangzattan, színtan (1917-ben megjelent az „*Ostwald-féle színatlász*”, 1921-ben a - *Die Farbe* - című újság). Ostwald színelmélete a négy alapszín alapján a komponálás fokozatos elsajátítását tanácsolta, kezdve a négyzettől, amely a különböző színértékek és ritmusok szerint tovább tagolható. Szerinte a harmónia rendet jelent. Minél egyszerűbb a rend, annál meggyőzőbb a harmónia. Idősebb korában a világbéke, a mesterséges világnyelv és az antiklerikális mozgalom (Monista Szövetség) foglalkoztatta, melyekkel kapcsolatban sok közleménye jelent meg. 1932. április 4-én halt meg.

Magyar művészettörténeti érdekesség, hogy Csontváry önéletrajzában is megemlíti Ostwald furcsa színelméletét „...két berlini tanár azzal a kéréssel fordult hozzám, engedjem meg, hogy a kiállításra meghívassák W. Ostwald dr. híres tudós tanárt, aki nemrég a császár előtt olyan felolvasást tartott, hogy hagyjunk fel az olajfestéssel, mert nem tudjuk a régiek technikáját utánozni, nem tudunk fehérre festeni, nem tudjuk a világító színeket előállítani s nem tudunk tartós színekkel festeni, mert festményeink idővel barna „szósszá” válnak s a művészetnek kárt okoznak. Minthogy ezen a kiállításon épp az ellenkezője van igazolva, itt fehér színek pompáznak, világító színek ragyognak s az évekkel előbb festett vásznak olyanok, mintha tegnap lettek volna festve. Ezzel az eredménnyel tehát, ha ez átutalható „übertragbar” az egész festői technikát meg lehet menteni a csódtól, amelyre a tudós tanár a világot figyelmeztette.” Ostwaldnak a „*Die Züchtung des Genies*” című cikkét Csontváry Kosztka Tivadar magyarra fordította „*A zseni tenyésztése*” címmel.

### 155 éve született

**Kipping, Frederick Stanley** 1863. augusztus 16-án Manchesterben. Tanulmányait szülővárosában kezdte, majd Londonban folytatta, ahol egyetemi tanulmányai végeztével rövid ideig a londoni városi gáztársaságnál dolgozott, majd Münchener egyetemre ment az A. von Beyer laboratóriumába W.H.Perkin mellé dolgozni. Visszatérve Angliába először Edinburgban, majd 1890-től Londonba H. E. Armstrong mellett dolgozott. 1897-től a Nottinghami egyetem kémia professzora. A szilícium szerves vegyületeivel foglalkozott. Tőle származik a szilikon megnevezés. A szilikon alapú műgumi és ragasztószerek előállítása is a nevéhez fűződik. 1897-ben a Royal Society tagjává választották, 1918-ban Davy-díjat kapott. Perkinnel közösen 1899-ben szerves kézikönyvet írt *Organic chemistry* címmel. 1936-ban visszavonult Welsbe, ahol 1949. május 1-én hunyt el.



### 150 éve született

**Pfeifer Ignác** 1868. szeptember 30-án Szentgálon. Vegyészmérnöki diplomát szerzett a budapesti műegyetemen, majd tanársegédként dolgozott a Kémiai-technológia tanszéken Warta Vince mellett, akinek nyugdíjazásakor a technológia tanszék professzorának hívták meg. Jelentős munkája a vízkeménység meghatározásának (Warta-Pfeifer módszer néven vált ismerté) és a vízlágyítás módszerének kidolgozása. A baloldali beállítottsága miatt a tanácsköztársaság bukása után nyugdíjazták. Ezután az Egyesült Izzóban korszerű ipari kutatólaboratóriumot alapított. A Magyar Kémikusok Egyesületének elnöke, majd tiszteletbeli elnöke volt. 1941-ben halt meg Budapesten.

### 135 éve született

**Gsell János** 1883. szeptember 1-jén Budapesten. Vegyészoklevele megszerzése után (1905) a Posta Kísérleti Állomásán dolgozott. Szerveskémiával, szerves anyagok minőségi és mennyiségi elemzésével foglalkozott. Jelentős, a világviszonylatban elsőnek tekinthető az 1913-ban megjelent *A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei* című könyve. 1914-ben az első műszeres analitikai kémiakönyvnek is ő a szerzője *Az analitikai kémia optikai módszerei* címmel. Az első világháború alatt Magyarországon elsőként foglalkozott kondenzációs műanyagok gyártásával. A háború után Franciaországban orvosi diplomát szerzett, s egy ideig orvosi gyakorlatot folytatott. 1942-48 között ismét vegyészként dolgozott Budapesten, ahol 1958. szeptember 10-én hunyt el.



### 125 éve született

**Szent-Györgyi Albert** 1893. szeptember 16-án Budapesten. Apja, nagyrápolti Szent-Györgyi Miklós (1864-1916), erdélyi nemesi családból származó földbirtokos, anyja Lenhossék Jozefina (1869-1838), tudós orvosok leszármazottja. Szülei válságos

családi élete okán anyja három fiát Budapesten nevelte szerény körülmény között a nagybátyja, neves anatómus professzor, Lenhossék Mihály támogatásával. A vakációkat a család az apjuk birtokán töltötte, ahol lehetőség volt a sokirányú sportolásra (labdajátékok, lovaglás, tenisz). Zongorázni tanult, de jobban szerette a zenehallgatást, mint a gyakorlást. Tanulmányait a Lónyay utcai református gimnáziumban végezte 1911-ben kitűnő eredménnyel, ahol kezdetben gyenge tanuló volt („A nagybátyám, aki nagyon korárett volt gyermekkorában azt hitte, hogy a kiváló emberek mind korárettek, én pedig nagyon későn kezdtem fejlődni, úgyhogy a családban én-rám úgy néztek, mint egy hülyére. Amikor tizenöt éves koromban azt mondtam nagybátyámnak, hogy tudományos pályára akarok menni, akkor ő kézzel-lábbal tiltakozott és azt mondta, hogy legföljebb kozmetikus lehetne belőlem”). Érettségi után a budapesti tudományegyetem orvosi karára iratkozott. 1914-ben az egyetemi hallgatók kötelező három hónapos katonai szolgálatát töltötte, amikor kitört a világháború. A keleti fronton a Dnyeszter mentén katonarvosként harcolt. Életét kockáztatva mentette a sebesülteket, a háború borzalmait értelmetlennek véelve, a visszavonulás során (1916) „olyan borzasztó vágy fogott el, hogy visszatérjek a tudományhoz, hogy egy nap vettem a revolveremet és elkeseredésemben átlőttem a karcsonatomat”. Gyógyulása alatt folytatta tanulmányait, és 1917-ben megkapta orvosi oklevelét. Megházasodott, de ősszel megint olaszországi katonai kórházi szolgálatra hívták be. Itt 1918 őszén feljelentette egyik tisztí felettesét, aki olasz hadifoglyokon végzett veszélyes gyógyszeres kísérleteket, amit Szent-Györgyi embertelennek tartott („bennem már akkor is kialakult a nagy emberi közösség iránti érzés”). Ezért büntetésből Szent-Györgyit egy maláriafertőzött területre helyezték, de mielőtt elfoglalhatta volna új állomáshelyét, szabadságot kapott, hogy meglátogassa az akkor született lányát (1918. október 3.), s eközben véget ért a háború. Leszerelése után Pozsonyban tanársegédi megbízást kapott (itt ismerkedett meg, s barátkozott össze az akkor még diák C. Corival, aki szintén élettani Nobel-díjat kapott később) ahonnan, a trianoni békeszerződés következtében családjával elmenekült. Rövid ideig Prágában, majd Berlinben, Hamburgban, Leidenben, Groningenben folytatott tanulmányokat, a biológia, az élettan, a gyógyszerészet, a bakteriológia, majd a fizikai-kémia terén, miközben kutató munkát végzett. A holland egyetemeken kezdett foglalkozni a sejtlégzéssel, a biológiai oxidációval. Ezt követően Cambridge-ben, F. G. Hopkins biokémiai tanszékén megszerezte második doktorátusát, kémiából, majd E. C. Kendall támogatásával egy évig az Egyesült Államokban dolgozott. Itt az 1920-as évek végén Szent-Györgyi ismeretlen összetételű nagyon kismennyiségben jelenlevő anyagot izolált a állati mellékveséből. Ugyanezt káposztából és narancsból is sikerült kinyernie, s megállapítania összetételét ( $C_6H_8O_6$ ), ami szénhidrát-féleségre utalt, ezért először ignóznak (nemtudom cukorka) nevezte el, de a tudományos lap szerkesztője nem tartotta közlésre megfelelőnek ezt a nevet, ezért a hexuronsav nevet választotta. Szerkezetének és tulajdonságainak tanulmányozására nem tudott nagyobb mennyiséget előállítani.

1928-ban Klebelsberg kultuszminister hívására visszatért Magyarországra, és 1931-től 1945-ig a szegedi tudományegyetem orvosi vegyészeti intézetének professzora lett. Szegeden





olyan növényi forrást keresett, melyből nagyobb mennyiségben lehet kivonni hexuronsavat. Erre a célra a szegedi paradicsompaprika kiválóan megfelelt (10 liter présnedvből 6,5 gramm hexuronsav nyerhető). Így biztosítani tudta a további vizsgálatokhoz szükséges mennyiséget. 1932-ben Szent-Györgyi és tőle függetlenül J. Tillmans a hexuronsavat azonosította a C-vitaminnal. Javaslata a hexuronsavat, a skorbut elleni hatására utalva, aszkorbinsavnak nevezték el. Szegeden munkatársaival a paprikából kiinduló C-vitamin gyártásának a módszerét is kidolgozták.

A Magyar Tudományos Akadémia levelező (1935), rendes (1938), majd 1945. május 30-án tiszteleti tagjának választotta. „A biológiai égesfolyamatok, különösképpen a C-vitamin és a fumársav-katalízis szerepe terén tett felfedezéseiről” 1937-ben élettani-orvosi Nobel-díjat kapott. Szegeden a harmincas évek második felében az egyetem dékánja, majd rektora. Nevéhez fűződik a *Szegedi Egyetemi Ifjúság* nevű első demokratikus egyetemi szervezet megalakulása. A tanítványaiért érzett felelőssége és az igazi hazafiúi jellemének megfelelően az antifasiszta mozgalmat támogatta. Nem volt politikai párt tagja, amint később magáról mondta: „nem én kezdtem el politikával foglalkozni. A politika behatolt az életembe”. A világháború kitörése után meggyőződése volt, hogy hazájának csak kára származik a német szövetségből, s nemzetközi tudományos tekintélyét arra szerette volna felhasználni, hogy ezt megakadályozza, elősegítse Magyarország kilépését a háborúból. Ezért vállalkozott egy törökországi vegyészkonferencia idején, 1942-ben közvetítő szerepre az angolokkal, a szovjetekkel is tárgyalt. Nem volt hivatásos politikus, csak naiv tudós, nem mérve fel, hogy a német és szovjet titkosszolgálat is állandóan követi és tudósít róla. 1945 és 1947 között a budapesti tudományegyetem Orvosi Karának biokémia professzoraként közszolgálati szerepet is vállalt. 1947 végén az ország elhagyására kényszerült, Svájcba menekült, majd a Boston melletti Woods-Hole-ban telepedett le, ahol 1947 és 1962 között az Egyesült Államok Izomkutató Tudományos Intézete tengerbiológiai laboratóriumának igazgatója, 1962 és 1971 között a Dartmouth-i Egyetem professzora volt. Már Szegeden kezdett foglalkozni az izom működésével, és sikeresen vizsgálta az izom fehérjéinek szerepét az izom-összehúzódásban (1940-42). Két évtizeden át foglalkozott a sejtszintű szabályozás jelenségeivel. Néhány fontos műve: *Studies on Biological Oxidation and Some of its Catalysts* (Budapest-Leipzig, 1937), *On Oxidation, Fermentation, Vitamins, Healths and Disease* (1940), *Chemistry of Muscular Contraction* (New York, 1951), *Bioenergetics* (New York, 1957), *Bioelectronics* (New York, 1968); magyarul: *Egy biológus gondolatai* (Budapest, 1970), *Az élő állapot* (Budapest, 1973), *Az élet jellege* (Budapest, 1975), *Válogatott tanulmányok* (Budapest, 1983). Kapcsolatait Magyarországgal mindig fenntartotta, támogatta a magyar vegyészkatatókat. Többször hazalátogatott. 1986. október 22-én halt meg Woods Hall-ban.

#### Forrásanyag

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Szent-Györgyi\\_Albert](https://hu.wikipedia.org/wiki/Szent-Györgyi_Albert)

Tudósportrék Kardos István TV-sorozat, Kossuth kk.1984

Wisinger I.: A Nobel-díjas kém, Atheneum k. Bp., 2016

M. E.

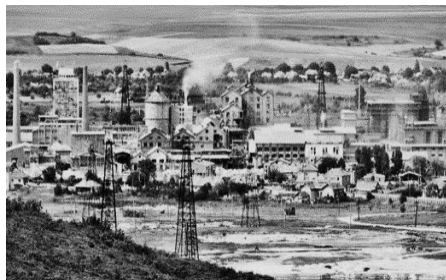
## Erdélyi vegyipartörténeti évfordulók

**140 éve,** 1878-ban *Felsődermán* (Bihar megye) hozták létre a Magyar Asphalt Rt-t, amely a magyar aszfaltipar (bányászat, feldolgozás) megeremtését jelentette. Felsőderna Nagyváradtól északra 50km-re, Margittától délre 32km távolságra terül el. Talaja gazdag bitumenben (20%), ami az aszfalt „kompozit” anyag alapanyaga. Az aszfalt szó a változtathatatlan, állandó görög eredetű szóból ered. Európában először Svájcban (1797) Seysselben, Franciaországban (1835) Lyonban készítettek természetes aszfaltból kocsiutat. 1867-ben alakult az Első Magyar Asphalt Vállalat, amely az 1878-as Párizsi Világkiállításon díjat nyert aszfaltozott út. A XX. század elején az 1km<sup>2</sup> –re eső aszfaltutak aránya Európában a legmagasabb volt. 1914-ben az európai fővárosok közül a legtöbb (5,1 millió m<sup>2</sup>) aszfaltozott útburkolat Budapesten volt. Az aszfalt összetételére különböző utalások vannak, általában 7-10% bitumen, 40-70% kavicsos homok, 20- 55% töltőanyag (mészkelet, zúzalék, filler).

**125 éve,** 1893-ban *Marosújváron* (ma Ocna Mures, Fehér-megye) a közeli konyhasó-lelőhelyek kiaknázására Solvay-rendszerű szódagyárat építettek. Marosújvár a Maros bal partján, Tordától 24 km-re délre, Nagyenyedtől 21 km-re északkeletre fekszik. A szódagyár mai utódja az UPSOM szódagyár kalcinált szódat, marószódat, szóدابikarbónát, kálium-szilikátot, nátrium-szilikátot, magnézium-oxidot és kalcium-kloridot gyárt.



*Marosújvár látképe 1870 körül*



*Marosújvár látképe*

**110 éve,** 1908. január 25-én környezetvédelmi céllal a Nagybánya (Baia Mare, Máramaros megye) közelében lévő *Alsófernezelyen* az ércpörkölő véggázai kéntartalmának feldolgozására kénsavgyárat helyeztek üzembe.

**Forrás:** MKL 2018/1

M. E.

## Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink

### A fekete hunyor

A fekete hunyor (*Helleborus niger*) a boglárkafélék rendjébe tartozik, hegyvidékeken előforduló, vadonélő, mérgező növény. Két alfaja ismert: a *H. niger niger* valamint *H. niger macranthus*, amely virága nagyobb (akár 9 cm átmérőjű is lehet). Megtalálható fenyő- és bükkerdőkben, 1800 m magasságig. Az árnyékos, félárnyékos helyeket kedveli.

#### Megjelenése

10-30 cm magas, erőteljes gyöktörzsű, nagy bokrokat képző, hosszú életű évelő. Levelei hosszúkásak, fénylőek, fogazott szélűek. Tavasszal a húsos vastag szárazon egy-egy fehér, rózsaszínes virág fejlődik, melynek átmérője 6-8 cm. Februártól-áprilisig virágzik, de ha a tél enyhe, már decemberben kibújnak virágai, innen származik népies neve is, a karácsonyi rózsza. A fekete hunyor neve megtévesztő, nem a virága fekete, hanem a gyöktörzse, melyről könnyen felismerhető. A fekete hunyor mellett létezik még többek között pirosló, korzikai, illatos keleti, fehér és kisvirágú hunyor is. Magyarországon három faja őshonos (kisvirágú hunyor, pirosló hunyor, illatos hunyor), mindhárom védett.



Melius Péternek, a magyar reformáció kiemelkedő egyéniségének egyetlen világi jellegű munkája a Herbarium, 1578-ban, Kolozsváron, Heltai Gáspárné könyvnyomtató műhelyében jelent meg. A Herbarium növényekről és azok gyógyászati hasznáról nyújt ismereteket mint az első magyar nyelvű nyomtatott orvosbotanikai mű. A műben a fekete hunyor is szerepel, melyről megtudhatjuk: „*Ha borban megásztatod az hunyort és az fe-*

*keze hunyor porában egy arany nyomni iszol, kórságosnak, gutaiütőknek, hasfájásosoknak, ludeg előknek, bolondozóknak, elémelkedőknek igen jó meginnia.”*

### **Alkalmazása a népi gyógyászatban**

A fennmaradt írások szerint már az ókorban is felhasználták a fekete hunyort gyengeségek és a téboly kezelésére. Proitosz király lányait egy Melampusz nevű jós hunyor segítségével gyógyította meg az őrületből. Andreas Alciati nevű reneszánsz jogász azt ajánlotta, hogy ne küldjék máglyára a boszorkányokat, helyette inkább adjanak nekik ebből a növényből. Használták még sok minden más gyógyítására is, pl: köszvény, lepra, fogfájás, valamint fejfájás esetén elég volt csak a fejre rakni, vagy porítva az orrba felszippantani. Az orron keresztüli bevített alkalmazták az elme élesítéséért is.

A hunyor közeli kapcsolatban állt a mágiával és a boszorkánysággal is. Mivel sötét és magányos helyeken nő, rossz ómennek tartották, és rossz szerencse várt a leszedőire a középkorban. A boszorkányok repülőkenőcsökben használták, míg a mágusok a porított gyökerét szórták maguk elé, hogy láthatatlanok legyenek. (C. J. S. Thompson: *Mystery and Romance of Alchemy and Pharmacy*).

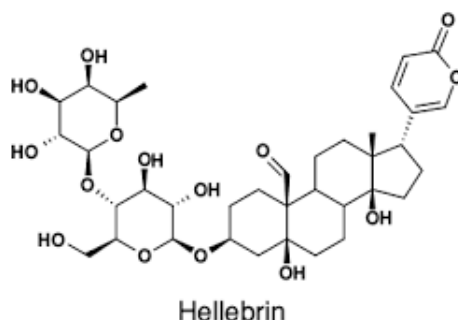
Érdeemes megjegyezni, hogy a régi receptek különböző előírásokat tartalmaznak, nem csak a felhasználásról, hanem a leszedési módról is. Az egyik recept szerint egy kard hegyével kört kellett írni a növény köré, majd kelet felé fordulva begyűjteni a fekete hunyor különböző részeit, miközben Apollóhoz és Aesculapiushoz kellett imádkozni. A másik leírás szerint fehérbe öltözve, mezítláb kellett letörni (nem vágni) a virágot jobb kézzel, majd egy fehér köpennyel betakarni, és átvenni a bal kézbe. Ezután a begyűjtőnek kenyeret és bort kellett áldozatként bemutatnia. Ha a leszedés nem így történt, akkor a középkorban úgy tartották, hogy a növénynek nem is lesz gyógyító hatása. (C. J. S. Thompson: *Mystery and Romance of Alchemy and Pharmacy*)

A növény minden része mérgező, a gyógyászatban hánytató és hashajtó hatásukért használják. A mérgezési tünetek: hányinger, szédülés, idegrendszeri zavarok, emésztési zavarok, láz, légzéscsökkenés, izombénulás, végső esetben halál. Száritott, porrá tört gyökerét fülbetegségek ellen alkalmazták, kenőcsökben a bőrön levő sebek kezelésében használták. A gyökér porát tetvek ellen is alkalmazták. Bár a fekete hunyort a népi gyógyításban már régóta próbálják használni, csak az utóbbi évtizedekben került a hunyorok világa a növénykémikusok, gyógyszerészek érdeklődésének középpontjába.

### **Hatóanyaga**

A fekete hunyor hánytató és hashajtó hatású glikozidokat és alkaloidokat tartalmaz. Méreganyaga szívre ható szteroidglikozid: hellebrin, deszgluko-hellebrin, szteroid szaponin. A növény szív glikozidjait először 1943-ban izolálta Karrer, majd az 1970-es években sikerült a növény gyökereiből a szívglikozidok mellett szteroid szaponinokat is izolálni, melyek triterpén szerkezettel rendelkeznek. A szaponinok olyan glikozidok, melyek aglikonját szapogeninnek nevezik. A szapogenin általában triterpénvázas, 30 szénatomos, 5 kondenzált gyűrűt tartalmazó vegyület. Vízzel rázva habzanak, felületaktív anyagok, csökkentik a víz felületi feszültségét. A fekete hunyor fő hatóanyaga a hellebrin, melynek szerkezetét, csak 1995-ben határozta meg Muhr és kutatótársai, 2D NMR technikát alkalmazva.

## A hellebrin kémiai szerkezete



A **IUPAC** név: (3S,5S,8R,9S,10S,13R,14S,17R)-3,5,14-trihydroxy-13-methyl-17-(6-oxopyran-3-yl)-2,3,4,6,7,8,9,11,12,15,16,17-dodecahydro-1H-yclopenta[a]phenanthrene-10-carbaldehyde#

Ezen természetes vegyületek előállítására az utóbbi években szabadalmak születtek, melyek számos biológiai hatást igazoltak: gyulladásgátló, antimikrobiál, antivirál hatások. Számos kutatás igazolja, hogy a fekete hunyorban található több mint tíz féle glikozid szerkezetű vegyület lehetőséget jelent új gyógyszertani anyagok előállítására.

Antal György:  
**Szickrázó tél**

„Vakítóan szickrázják a tél,  
De már a tavaszról mesél.  
A korai jázmin dúdol  
Suttog a fekete hunyor”

A **virágterápia** napjainkban ismert öngyógyító módszer. A testi-lelki-szellemi harmónia helyreállítását célozza. A gyártó cégek a fekete hunyor virágesszenciát a lelki fiatalság megőrzésére javasolják.

Majdik Kornélia

## Versenyfelhívás

Küldj egy fényképet, és nyerj 100 lejt!

A FIRKA 2015–2017-ben megjelent számaiban – a *Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink* sorozatában – számos, Erdélyben megtalálható szép, de mérgező virágot, növényt mutattunk be (fagyöngy, májusi gyöngyvirág, őszi kikerics, nadragulya, piros gyűszűvirág, aranyeső). A sorozatot az idén is folytatjuk, ismertetve a közönséges kecskerágót, a foltos bürököt, a tavaszi héricsét, a fekete hunyort. Ezekről a növényekről, virágokról küldj egy **általad** készített – minél látványosabb, érdekesebb, szebb – fényképet a prokop@emt.ro e-mail címre, 2018. június 24-ig. Leveledben tüntesd fel a *neved, iskolád, szaktanárod nevét*, valamint azt is, hogy *hol* és *mikor* készitted a fényképet.

## Tények, érdekességek az informatika világából

*Tanácsok új laptop vásárlása előtt.*

- ☒ Sokkal nehezebb jól választani új laptopot, mint azt hinnéd. Nagyon gyorsan el lehet veszni a specifikációk tengerében, nem beszélve az újabbnál újabb processzor-generációkról, videokártyákról, kijelző-felbontásokról és még sorolhatnám. Sokszor azt is nehéz szavakba önteni, hogy milyen célra vennéd a laptopot, pedig ez kell legyen a kiindulópont a választáskor.
- ☒ A LAPTOP HASZNÁLHATÓSÁGA: A legelső, amit el kell döntened a választás előtt, hogy pontosan mire is szeretnéd használni. Ez elsősorban az ár miatt fontos.
- ☒ Olcsó laptopok: A legolcsóbb laptopok legtöbbször jól néznek ki, ám pocék az anyaghasználatuk és nagyon gyenge bennük a hardver. Így például hiába van 4 GB memória a laptopban, ha csak 1.2 GHz-es integrált processzor végzi a számítási feladatokat. Egy ilyen laptopon még a YouTube videólejátszás is élvezhetetlenül szagatni fog. Ha ilyen laptopot választasz, akkor a lehetőségeid nagyjából kimerülnek a szövegszerkesztés, táblázatkezelés, e-mailezés és alapvető internetezési funkciókban. Tévhit, hogy egy nagyon olcsó kategóriás laptopon segít az SSD-bővítés, mert ugyan valóban gyorsabb lesz valamivel, ám az 1 vagy 2 magos, integrált 1.0 és 1.4 GHz közötti processzor olyannyira szűk keresztmetszetet képez a sebességben, hogy szinte felesleges pénzkidobás SSD-t szerelni egy ilyen laptopba.
- ☒ Középkategória: Az eggyel magasabb árkategóriában már találni használható laptopot is. Attól függően, hogy milyen erős processzor (nem ritka a 2 GHz feletti, esetleg cserélhető tokozású) és mennyi memória van a laptopban, már FullHD filmeket is akadásmentesen le tud játszani, egyszerre több programot tudsz futtatni, és akár 3D alkalmazásokat is elindíthatsz rajta (habár ezekben nem lesz sok köszönet, lévén ezek a laptopok legtöbbször Intel HD integrált grafikus chippel, vagy azzal teljes mértékben megegyező nagyon olcsó AMD vagy nVidia chippel vannak felszerelve). Mindezzel együtt ezek a laptopok kielégítik az átlagfelhasználók igényeinek 70%-át. Ezeknél a gépeknél a legnagyobb problémát azt jelenti, hogy gyárilag nagyon lassú HDD van bennük, ami lefojtja a laptop sebességét. Ilyen gépek esetén már érdemes elgondolkodni SSD bővítésen.
- ☒ Drága kategória: Az igazán komoly, asztali gépeket megközelítő számítási és 3D teljesítménnyel rendelkező laptop már drága. Cserébe ezek a gépek sokszor már gyárilag SSD-vel felszereltek, az asztali Intel Core i7-el megegyező teljesítményű processzor van bennük, és nem dísznak van bennük nVidia GeForce videóchip, ugyanis 80-90%-ban hozzák az asztali gépekbe szánt testvéreik teljesítményét. Egy ilyen laptopon gyakorlatilag bármit el tudsz végezni, legyen az 3D renderelés, CPU-igényes programozás, grafikai munkák vagy akár a legújabb PC-játékokkal való szórakozás.
- ☒ ANYAGHASZNÁLAT, STRAPABÍRÁS: Az anyaghasználat az új laptop kiválasztásának egyik, ha nem a legfontosabb eleme. Amíg egy asztali gépet nem

fogunk kézbe, hanem bekerül az asztal alá, addig egy laptopban minden egybe van integrálva, fontos, hogy esztétikus, és fogásra kellemes érzetet adó és nem utolsó sorban strapabíró anyagokból legyen összerakva. Ami pedig szintén nem mellékes, hogy a hordozhatóság miatt mindenféle külső fizikai hatásnak is ellen kell állnia. Emiatt nem árt, hogy ha az átlagnál eggyel magasabbra teszed a léccet az anyaghasználatot és az összeszerelést illetően. Nem javaslom a fényes, lakkozott borítású laptop választását, ugyanis könnyen maszatolódik, karcosodik. Inkább az alumínium, vagy matt műanyag borítású laptop választása optimális. A tényleges vásárlás előtt érdemes személyesen is megvizsgálni, kézbe fogni, megtapogatni a laptopot, elvégre a következő néhány évben minden nap azt fogod használni.

- A használhatóság és strapabírás sarokkövei a kijelző, zsanérok, billentyűzet, érintőpad. Mít kell nyújtania a jó kijelzőnek? Magas felbontást, színhűséget, jó betekintési szögeket és természetesen tükröződésmentes felülettel kell rendelkezzen.
- Az erős zsanér szintén különösen fontos, hiszen ez tartja kellő biztossággal a kijelzőt. Ehhez kapcsolódik, hogy a kedvezőbb árú laptopok esetén fontos odafigyelni a laptop házának anyagminőségére. Az olcsóbbnak tűnő műanyag valóban olcsó, és hamarabb is fog eltörni, főként a zsanér környékén. Emiatt is javasoljuk az alumínium vagy magnézium-ötvözetet is használó laptop választását (jellemzően üzleti kategóriás gépeknél alkalmazzák).
- Mít nyújtson egy jó billentyűzet? Minőségérzetet, jó tapintást és megfelelő nyomáspont mellett halknak kell, hogy járjon. Itt szintén fontos szerepet tölts be a tapasztalás útján történő ismerkedés, lehetőség szerint vegyünk kezünkbe minél több modellt. Ezen a téren a „business” és a „premium consumer” noteszgépek viszik a prímet, saját tapasztalataimra támaszkodva pedig a következőket tudom kiemelni: Dell Latitude / Precision, HP EliteBook, Lenovo Thinkpad X / T / W szériák. Fontos még megjegyezni, hogy a gépelést nagyban megkönnyíti a háttérvilágítás.
- MEMÓRIA ÉS VIDEÓCHIP (RAM ÉS GPU): A szakszettekbe beérkező kérdések 95%-ban ilyen jellegű tévhitekkel találkozunk: „*olyan laptopot keresek, aminek 4 gigás videokártyája van*” vagy „*olyan laptopra lenne szükségem amiben 16 GB memória van, hogy gyorsabb legyen*”. Először is, a videokártya saját memóriája semmilyen összefüggésben nincsen a futtatott játékok vagy 3D alkalmazások sebességével. A laptopokba szerelt videóchip-ek elég széles skálán mozognak, de az elmondható, hogy az olcsó gépeknél sajnos csak dísznek vannak a laptopban, alig gyorsabbak, mint a processzorba integrált Intel HD grafikus chip. Éppen ezért bármennyi memóriával is legyenek ellátva, a lassú videóchip miatt abszolút irreleváns a memória mennyisége. Azaz nem lesz gyorsabb a GTA V akkor sem, ha 4 GB videómémória van a laptopban.
- A hagyományos rendszermemóriával, azaz a RAM-mal kapcsolatban hasonló tévhitekkel találkozunk. A nagy mennyiségű memória egy ponton túl nem gyorsítja tovább a laptopot. Ez azért van, mert a kevés memória miatt valóban le tud lassulni a laptop működése, ám amint elegendő mennyiségű memória áll

rendelkezésre, beáll a laptop egy „egészséges sebességre”. Ezen túl azonban nem lesz gyorsabb, akkor sem, ha 64 GB memória kerül a laptopba.

- 📖 **A MEREVLEMEZ KÉRDÉS (HDD ÉS SSD):** Új laptop választásakor mindig tartsd nyitva a szemed, hogy milyen háttértárral szerelték fel gyárilag a laptopot. A legfapadosabb megoldás egy 500 GB-os merevlemez. Természetesen ezzel is működni fog a laptopod, de nem fog összekócolódni a hajad a sebességtől. A magasabb árkategóriában induló laptopoknál gyakran látni SSHD-t, vagy ami még jobb, SSD + HDD kombinációt. Javasoljuk, hogy mindenképp az utóbbi mellett dönts, ugyanis még egy 120-150 ezer forint körüli laptopot is egészen más élmény használni, ha SSD van benne. Sok esetben sajnos az SSD nem gyárilag választható opció, de szerencsére az SSD bővítés gyorsan és a garancia elvesztése nélkül megoldható.
- 📖 Általában a hagyományos merevlemez SSD-re történő lecserélése egy régebbi laptop esetén is bámulatos eredményeket hoz. Amennyiben szeretnél egy gyors laptopot, de nem feltétlenül ragaszkodsz egy új készülék vásárlásához, az SSD-re történő bővítés megoldás lehet a problémádra. Az, hogy a Te laptopodnak pontosan melyik SSD éri meg a legjobban, szinte kizárólag attól függ, mire és hogyan használod a laptopod.
- 📖 **AZ EGÉSZSÉGES KOMPROMISSZUM:** Álmaink laptopjára legtöbbször egészen egyszerűen nincs pénz, így valahol kompromisszumot kell kötnünk. A leggyakoribb, amit szoktunk látni az „erős hardver gyenge kasztniban” eset szokott lenni. Ez a gyártók bevett gyakorlata: erősebb, Intel Core i5 vagy i7 processzorral, temérdek memóriával és egy akár valamire használható GPU-val látnak el egy egyébként belépőszintű laptopot. Ennek a hátránya, hogy sokszor az erősebb hardverrel járó fokozott hőtermelésre nincs 100%-ban felkészítve a laptop (gyengébb a hűtés a szükségesnél). Ilyen esetben legalább évente egyszer, de inkább 6-9 havonta érdemes egy teljes tisztítást elvégezni a laptopon. A másik hátrány a gyengébb anyaghasználat, ami gyorsabb töréshez vezet. Egy másik gyakori eset ennek az ellenkezője szokott lenni: egy igen komoly széria legolcsóbb tagja megörökli a jó anyaghasználatot és minőségi alkatrészeket, ám haramatgyenge CPU-val, kevés RAM-al és lassú HDD-vel van felszerelve. Szerencsére ezen valamelyest lehet segíteni, memóriabővítéssel és a merevlemez SSD-re cserélésével. A processzor sok esetben alaplapra forrasztott (integrált), így annak a cseréje ritkán lehetséges.
- 📖 Ami mellett azonban sokszor elsiklunk, a használt laptop vásárlás opciója. Adott pénzüsszegeből vehetsz adott minőségű/tudású/szépségű új laptopot, de ha ugyanazt a pénzüsszeget használt laptopra költöd el, akkor sokkal nagyobb tudású géphez juthatsz. Más szavakkal, a két lehetséges eset: 1. Dupla teljesítményt kapsz azonos áron; 2. Ugyanazt a teljesítményt megkapod féláron.

*(<https://www.laptopszaki.hu/> alapján)*

## A fizikai jelenségek, törvények megértését elősegítő módszerek a fizikaórán

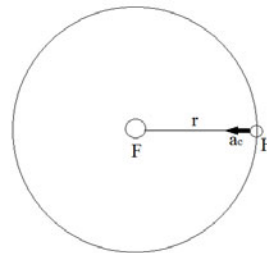
*Jelen írásban olyan megközelítésmódokat szeretnénk bemutatni, amelyeket a fizikaórákon alkalmazhatunk annak érdekében, hogy a tárgy tanulása iránti motivációt jobban megteremtessük. Bátorítunk másokat is ilyenek összegyűjtésére, és e lapban történő közlésére.*

*Mekkora sebességgel érnénk biciklivel a feleki tetőről Kolozsvárra, ha fékezés nélkül ereszkednénk le?*

Kolozsvár a tengerszint felett 330 m magasan fekszik, a feleki tető mintegy 730 m magas. Ha elhanyagolnánk a súrlódást meg a légellenállást, akkor a városba érkezéskor 400 m szintkülönbségről a helyzeti energia mozgási energiává alakul át:  $E_h = E_m$ , azaz  $mgh = mv^2/2$ , ahonnan a sebesség értéke:  $v = \sqrt{2} gh = \sqrt{2} \cdot 9,81 \cdot 400 = 88,54$  m/s. Ez 318,75 km/h sebességgel felel meg. Viszont a légellenállás meg a súrlódás miatt a sebesség egy idő után állandó marad, ugyanis a súly lejtővel párhuzamos összetevőjét kiegyenlíti a súrlódási erő és a légellenállás, amely növekszik a sebességgel. Ezért a sebesség 80–90 km/h sebességnél nem lesz nagyobb.

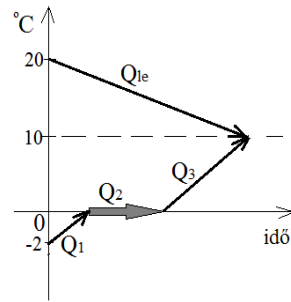
*Hogyan jött rá Newton az egyetemes tömegvonzás törvényére?*

Azt már sejteni lehet, hogy a tömegvonzási erő a testek tömegével egyenesen arányos, hiszen a Föld például a kétszer nagyobb tömegű testet kétszer nagyobb erővel vonzza, kétszer nagyobb a súlya. Most már csak az a kérdés, hogy hogyan függ ez az erő a tömegek közötti távolságtól? Ehhez Newton azt számította ki, hogy egy adott test a Hold távolságában, vagy akár maga a Hold (H) mekkora gyorsulással „esik” a Föld (F) felé. Mivel a Föld–Hold távolság mintegy 60 földugárral ( $R_{\text{Föld}} = 6371$  km) egyenlő, azt számította ki, hogy a Hold távolságában hányszor kisebb a gyorsulás a földfelszíni  $9,81$  m/s<sup>2</sup> értékhez képest. A Hold helyén ez a gyorsulás éppen a Hold centripetális gyorsulása, azaz  $a_c = \omega^2 r = (4\pi^2/T^2)r$ . A Hold keringési periódusa  $T = 27,3$  nap =  $27,3 \cdot 24 \cdot 3600$  s, a Föld–Hold távolság  $r = 60 \cdot R_{\text{Föld}} = 3,844 \cdot 10^8$  m. Ezekkel az adatokkal a gyorsulásra a következő értéket kapjuk:  $a_c = 0,002727$  m/s<sup>2</sup>. Ha kiszámítjuk a  $g/a_c = 9,81/0,002727 = 3597 \approx 3600 = 60^2$ . Vagyis, a Földtől 60-szor távolabb a testeknek a Föld felé „esési” gyorsulása 60<sup>2</sup>-szer kisebb. Ezért a tömegvonzási erő is annyiszor kisebb. A tömegvonzási erő newtoni alakja:  $F = kMm/r^2$ , ahol a  $k = 6,67 \cdot 10^{-11}$  m<sup>3</sup>/kg·m<sup>2</sup> a gravitációs állandó.



*Hűtsük le az üdítőt jégkockákkal!*

Ha egy nyári napon üdítőt rendelünk, és az nincs behűtve, jégkockákat kell beledobnunk. Ha az üdítőn 300g tömegű és a hőmérséklete 20 °C, a jégkockák pedig 20g tömegűek, a hőmérsékletük meg -2 °C, azt szeretnénk megtudni, hogy hány (N=? ) jégkockával lehetne 10°C hőmérséklet közelébe lehűteni? A poharat termosznak (hőszigetelőnek) tekintve az üdítő által leadott hő (Q<sub>le</sub>) felmelegíti a jeget nulla fokra (Q<sub>1</sub>), majd ezen a hőmérsékleten megolvasztja (Q<sub>2</sub>), végül a belőle keletkezett nulla fokos vizet a végső hőmérsékletig (θ=10°C) felmelegíti (Q<sub>3</sub>). Felírhatjuk,

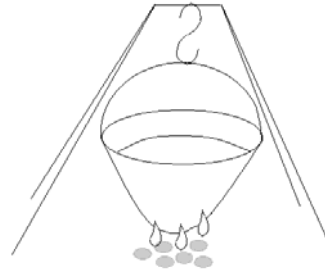


hogy:  $|Q_{le}| = Q_1 + Q_2 + Q_3$ . Az egyenlet számértékekkel:  $0,3 \cdot 4185(20-10) = N \cdot 0,02 \cdot 2090(0-(-2)) + N \cdot 0,02 \cdot 334 \cdot 000 + N \cdot 0,02 \cdot 4185(10-0)$ . Innen  $N = 12.555 / (83,6 + 6.680 + 837) = 1,65$  jégkocka. A biztonság kedvéért beletehetünk 2 jégkockát is, mert a nem tökéletes szigetelés miatt, amíg elolvad a jég, még felmelegedhet a pohár.

*Főzzünk paszulylevest az egész osztálynak!*

Töltsünk 10 liter (m<sub>víz</sub> = 10 kg) 10°C fok hőmérsékletű forrásvizet egy bográcsba, majd gyújtsunk alá faszenet, amelynek fűtőértéke q = 30MJ/kg. Mennyi szenet kell elégetni (m=?), ha a bogrács hatásfoka 30%-os, ahhoz, hogy a vizet felforraljuk, majd megfőzzük a paszulyt? A főzéshez ugyanannyi szenet használunk, mint a felforraláshoz.

Először ki kell számítanunk a víz felforralásához szükséges hőt:  $Q = m_{v\ddot{u}z} \cdot c_{v\ddot{u}z} \cdot (100-10) = 10 \cdot 4185 \cdot 90 = 3.766.500$  J. Mivel a berendezés hatásfoka  $\eta = 0,3$ , a teljes hő:  $Q_t = Q / \eta = 3.766.500 / 0,3 = 12.555.000$  J. Ezt a hőt az elégetett szénből kapjuk:  $Q_t = m \cdot q$ . Innen a szén tömege:  $m = Q_t / q = 12.555.000 / 30.000.000 = 0,4185$  kg. A paszuly megfőzéséhez még ugyanennyi szenet kell elégetnünk, tehát összesen 0,837 kg szenet.



*Mennyit fizetünk, ha nyaralásunk ideje alatt égve felejtjük a villanyt az íróasztalunknál?*

Tegyük fel, hogy t = 10 nap (t = 10·24·3600 s) a nyaralásunk ideje, és a szobánkban egy P = 60 W teljesítményű izzót felejtettünk égve. Az elfogyasztott villamos energia W = P·t = 60·864.000 = 5.184.000 Ws = 5,184MJ, vagy W = 60·240 = 14,4 kWh. Mivel a villamos energia ára ÁFÁ-stól jelenleg 50bani/kWh azt jelenti, hogy a számlánkon 14,4·0,5 = 7,2 lejrel jelenik meg több. Érdemes egy hasonló fényerejű takarékos égőt beszerezni, amelynek a teljesítménye csak 6W, így hasonló esetben csak 72 banival növekszik a számlánk. Ha egy teljes hónapig maradunk távol, akkor 21,6 lejt fizetünk, ha pedig egy teljes évig, akkor 259 lejünkbe kerül a feledékenységünk a 60 W-os izzóval.

**Kovács Zoltán**

## Alfa és omega fizikaverseny

VIII. osztály

### 1. Végezd el az átalakításokat!

72 cm/h = .....m/s	1 cal = .....J	15 atm = .....Pa
50 Ws = .....J	2000 kcal = .....J	300 négyszögöl = .....ár
200 kWh = .....J	35 m/s = .....km/h	22,4 hl = .....m <sup>3</sup>
0,8 kg/ℓ = .....kg/m <sup>3</sup>	760 N/m <sup>2</sup> = .....Pa	100 LE = .....W

2. Egy tökéletesen záró és tökéletesen hőszigetelő termoszba, amelynek hőkapacitását elhanyagoljuk összeöntünk 4 liter 30 °C-os, 8 liter 40 °C fokos és 20 liter 60 °C-os, azonos sűrűségű és fajhőjű vizet. Mennyi lesz a keverék hőmérséklete a hőegyensúly beállta után?

3. Egy locsolóautó 39,6 km/h állandó sebességgel halad és locsolja az úttestet. Miközben a 28,8 km/h sebességgel araszolható városnéző, 9 m hosszú nyitott turistabuszt megelőzi, abbahagyja a locsolást. Hány méter hosszúságú úttest marad szárazon? Hogy változik a locsolókocsi mozgási energiája? Miért?

4. A röhöneyei nagyszülők pincéjében Dani kezébe került egy szimpatikus rugócska. Vajon mekkora munkát végzek, ha 4 cm-rel megnyújtom a rugót? – gondolkodott el, és méricskélgni kezdett. Azt vette észre, hogy ha egy 6 kg-os testet akasztott rá, a rugó 2 cm-rel nyúlt meg. Most már tudom a választ a kérdésre! – csillant fel a szeme.

- Mekkora a rugóállandó? Készíts rajzot is, az erőket feltüntetésével!
- Mekkora munkával nyújtható meg a rugó 4 cm-rel?
- Mekkora munkával nyújtható meg a rugó további 6 cm-rel?

5. a) Mit gondolsz, miért nem tud megszáradni egy megnedvesített, asztalon heverő papír zsebkendő, ha szájával lefelé ráborítunk egy nagyobb poharat vagy befőttes üveget?

- Keress 3 konkrét példát annak alátámasztására, hogy egy oldat fagyáspontja az oldószer fagyás-pontjánál kisebb. Add meg a konkrét fagyáspont értékeket is!
- Miért fut ki a tej?

6. Alsóbivalytröhönyén Dani nagybátyja bivalyokat tenyészt. „Bivalyászata van”, ahogy Dani mondta kiskorában a tehenészet megnevezést bivalyokra alkalmazva. A farmon naponta átlagosan 5000 liter tejet fejnek. A kifejt tej hőmérséklete  $35^{\circ}\text{C}$ , amelyet tartósítás céljából azonnal hűteni kell. A hűtés során a tej hőmérsékletét  $+4^{\circ}\text{C}$ -ra csökkentik, tudta meg Dani a nagybácsitól nemrég. Vajon, mennyi energiát takaríthatna meg nagybátyám évente (365 nappal számolva), ha a kifejt tej hűtéssel elvont hőenergiáját valamilyen módon hasznosítaná? Hány kg száraz bükkfa elégetéséből nyernénk ugyanennyi energiát? – gondolkodott el. Hát, ha a tej fajhője és sűrűsége megegyezik, mondjuk a víz fajhőjével és sűrűségével... – kezdte az okoskodást Dani – akkor ..., de itt megakadt. Folytasd a gondolatmenetet! Okoskodj együtt Danival! Végezz számításokat is!

7. Egy jármű  $81\text{ km/h}$  állandó sebességgel 2 percig déli irányban mozog, ekkor kelenek fordul és 3 percig  $20\text{ m/s}$  állandó sebességgel halad, végül  $67,5\text{ km/h}$  állandó sebességgel északkeleti irányba száguld 4 percig.

- Mekkora utat tett meg az autó? Mekkora az elmozdulás nagysága? Készíts ábrát!
- Mekkora az autó átlagsebessége? Készítsd el a jármű sebesség-idő grafikonját!

8. Bizonyára tapasztaltad, hogy ha meleg nyári napon megfürdesz egy tóban vagy folyóvízben, rendszerint nem fázol amíg a vízben vagy. Ha azonban kiszállsz a vízből, akkor is dideregsz, ha napsütés van, és a levegő hőmérséklete jóval, akár  $5\text{-}10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb a víznél. Magyarázd meg ezt a jelenséget!

9. Egy edény alapterülete  $20\text{ cm}^2$ . Az edényben higany és víz található, együtt  $15100\text{ Pa}$  nyomást fejtenek ki az edény aljára. Ha a higany felét kivesszük, az edény aljára ható nyomás  $8300\text{ Pa}$ -ra csökken. Mekkora volt a higany és a víz eredeti térfogata? ( $\rho_{\text{víz}} = 1000\text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{Hg}} = 13600\text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10\text{ N/kg}$ )

10. A Máréfalva és Csíkszereda közti  $42\text{ km}$ -es utat a sportoló Fábián egy kicsit futásán, de a rá jellemző módon teszi meg: öt percet fut, majd egy percet gyalogol, és ezt így váltogatja, amíg célba nem ér. Sebessége futás közben állandó, de háromszor akkora, mint a gyaloglás közben mért szintén állandó sebessége. Fábián összesen  $3\text{ óra }46\text{ perc }16\text{ másodperc}$  alatt ér célba. Hány percet gyalogol? Milyen sebességgel ( $\text{km/h}$ -ban) szalad?

11. Gyakorlati feladat: Hát ez alma!

- Egy  $250\text{ grammos}$  gyönyörű alma  $80\%$ -a víz. Néhány hét múlva ennek az almának csak  $75\%$ -a víz. Mennyi most az alma tömege?
- Találj ki egy módszert arra, hogy lehetne egy alma víztartalmát kísérletileg meghatározni! Végezd el a mérést!

A feladatokat Székely Zoltán tanár, a verseny szervezője küldte be

## **Kémiai kísérletek középiskolásoknak**

IV. rész

### **Etilalkoholos erjesztés**

Az erjedés vagy erjesztés, idegen szóval fermentálás vagy fermentáció olyan kémiai folyamat, amelyben valamilyen szerves anyagot egy enzim hatásának teszünk ki. Általában a szénhidrátok (cukrok) mikroorganizmusok (élesztők, penészek, baktériumok) általi lebontását jelenti. A fermentáció során a mikroorganizmusok saját élettevékenységükhöz energiát termelnek. (Az enzimek hatásmechanizmusáról a FIRKA 1999-2000./6. számában is olvashatsz.)

A fermentáció (erjesztés) folyamatának empirikus ismerete több ezer évre nyúlik vissza. Történelem előtti időktől készít az ember fermentációval élelmiszereket, mint kenyeret, sajtot, sört és bort. Közel-Keleten i.e. 6000-ben már ismerik a sajtkészítést kecsketejből és tehéntejből, az egyiptomiak i.e. 4000-ben már készítenek kenyeret és bort élesztővel. A sumérok i.e. 1750-ben sört készítenek árpából.

A fermentáció kifejezést az erjesztési folyamat habzása ihlette, mivel a latin *fervere* (forr) igéből származik. A „habzást” a folyamatos gáztermelés okozza, ugyanis az élesztő a fermentálás során az alkoholtermelés melléktermékeként CO<sub>2</sub>-ot szabadít fel. Bár a fermentáció alkalmazási lehetőségeit már az ősi időktől ismerik, az ehhez kapcsolódó tudományos magyarázatok, csak jóval később születtek. A holland Leeuwenhoek a saját találmányú mikroszkópjával már 1680-ban észrevette, hogy a szeszes erjedésben lévő folyadékban apró, kerek szemcsék (élesztősejtek) vannak. Buchner 1897-ben kísérletet végzett, mellyel bebizonyította, hogy az erjesztést az élesztőgombák által termelt zimáz enzim végzi. Legelőször Gay-Lussac állapított meg mennyiségi összefüggést az erjesztés során keletkező alkohol és szén-dioxid tömege között. Több típusú fermentációs folyamat ismeretes (etilalkoholos, tejsavas, propionsavas, vajsavas, butanolos, ecetsavas) a különböző mikroorganizmusok anaerob körülmények között kifejtett hatása szerint. Számos ipari folyamat a fermentáción alapszik. Fermentációs folyamattal állítják elő a fermentációs italokat (sör, bor, whisky) és számos gyógyszeripari hatóanyagot (antibiotikumok, C vitamin, tejsav stb.).

Az alábbiakban a szénhidrátok élesztővel (*Saccharomyces cerevisiae*) történő etilalkoholos fermentációját tárgyaljuk.

Az etilalkoholos erjedés olyan szénhidrát-lebontási folyamat, amelyben az élesztő gomba végtermékként etilalkoholt és szén-dioxidot képez a szénhidrát molekulából, pl. a glükóz esetén:



Az élő sejtekben ez az oxidációs folyamat az energiatermelési változások része. Ez a többlépéses folyamat biztosítja az ATP képződést:



### Kísérletek az erjesztési folyamat tanulmányozására

*A szénhidrátok fermentációs folyamatának követése:* az etilalkohol és a széndioxid képződésének kimutatásával végezhetjük. Kísérletileg a gázhalmazállapotú széndioxid mutatható ki egyszerűbben.

*Szükséges anyagok, eszközök:*

- étkezési cukor – szacharóz (répacukor, nádcukor), glükóz – kereskedelemben beszerezhető
- sörélesztő (friss vagy szárított) – kereskedelemben beszerezhető
- víz,  $Ca(OH)_2$ -oldat, színes vizes oldat
- Erlenmeyer-lombikok, Berzelius-pohár, mérőhenger, egyfuratú gumidugó, kétszerhajlított üvegcső, hosszúszerű U alakú üvegcső manométernek, léggömbök, vízfürdő, hőmérő, mérleg

A fermentáció bemutatására a következő berendezést állítjuk össze:

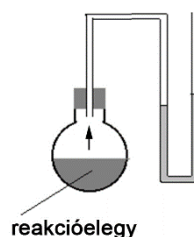
*Kísérlet menete:*

Egy 250 mL-es lombikba 150 mL vizet töltünk, amiben 5 g cukrot oldunk, majd hozzáadunk 5 g sörélesztőt. A lombikot rögtön zárjuk egy egyfuratos dugóval (lásd 1. ábra), amelyben egy kétszer meghajlított csövet kapcsolunk egy manométerhez. A manométer két szárában eredetileg azonos magasságban levő színes folyadékszint elmozdulásával követhetjük a gázfejlődést. Amennyiben a gázkivezető cső és a manométer közé beiktatunk egy kalcium-hidroxid (vagy bárium-hidroxid) híg vizes oldatát tartalmazó gázmosót (2. ábra) akkor az oldat zavarodásából igazolhatjuk, hogy az erjedés során keletkező gáz szén-dioxid. Ennek a berendezésnek az elvén az erjedés során képződő termékek mennyiségi meghatározása is elvégezhető.

*Az erjesztés menetének tanulmányozása a reakció paramétereinek (szénhidrát-oldat koncentrációja, hőmérséklet) függvényében.*

*Kísérlet menete:*

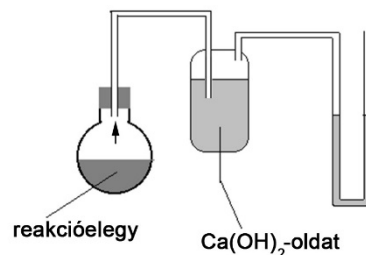
Három Erlenmeyer-lombikba töltünk sorra az előre elkészített 2%-os, 5%-os és 15%-os cukoroldatokból 100 mL-t, és mindegyik oldatba tegyünk 5g élesztőt. A lombikok nyakára húzzunk egy-egy léggömböt. Szobahőmérsékleten (20°C) tart-



reakcióelegy  
az erjesztés folyamatának kimutatása

1. ábra

*Az erjesztés során keletkező gáz képződésének kimutatása*



2. ábra

va a lombikokat figyeljük időben, legalább egy órán át a történeteket.

Közben készítsünk el még egy hasonló sorozatot, s ezeket a lombikokat helyezzük vízfürdőre, amíg az elegyek hőmérséklete 30°C lesz (35° hőmérséklet felett az enzim elveszti aktivitását). Ezen a hőmérsékleten tartuk egy órán át. A megfigyeléseket hasonlítsuk az alacsonyabb hőmérsékleten tartott mintáknál észleltekhöz.

Hasonlóan megfigyelhető az erjesztés menetének függése a felhasznált szénhidrát (glükóz, szacharóz, keményítő), az élesztőféléseg (friss sörélesztő, szárított élesztő) minősége függvényeként.

*A kísérletek elvégzésekor levont következtetéseiteket, az ezek bizonyítására készített fotóitokat várjuk!*

Majdik Kornélia

## feladatmegoldók rovata

### Kémia

**K. 894.** Írjátok be az üres mezőkbe a hiányzó adatokat!

<i>Részecske jele</i>	<i>Protonok száma 6 · 10<sup>23</sup> részecskében</i>	<i>Elektronok száma 1 mmol részecskében</i>
Mg <sup>2+</sup>		
N <sup>3-</sup>		
Cr <sup>3+</sup>		

**K. 895.** A MgX<sub>2</sub> összetételű só 12,1 tömegszázalékos oldatának sűrűsége 1,1 g/cm<sup>3</sup>, molaritása 1,4 mol/L.

Mekkora az X elem relatív atomtömege? Melyik kémiai elem jele az X?

**K. 896.** A monoklór alkil származékok NaOH oldattal különböző körülmények között különböző termék eredményeznek:

a.) híg NaOH-oldattal enyhén melegítve

b.) tömény NaOH oldattal hevítve .

Írjátok fel a lehetséges reakciók egyenleteit! Állapítsátok meg, az a.) és b.) reakció típusát! Számítsátok ki, hogy a két reakcióban teljes átalakulást feltételezve, a használt monoklór-propánt milyen arányban kell reagáltatni, amennyiben a két különböző körülmény között azonos tömegű szerves terméket szeretnénk kapni.

**K. 897.** Rajzold le a szerkezeti képletét annak a  $C_5H_9Br$  összetételű szerves molekulának, amelynek:

- a.) nincs sem geometriai, sem optikai izomerje
- b.) optikai izomerje nincs, de van geometriai izomerje
- c.) optikai izomerje van, de nincs geometriai izomerje
- d.) van optikai és geometriai izomerje is

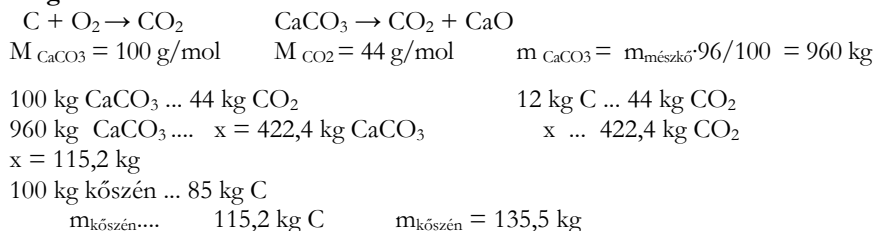
**K. 898.** Mekkora a pH-ja annak az oldatnak, amelynek egy literre 0,1g feloldott kalcium-hidroxidot tartalmaz?

### Megoldott feladatok

**Kémia – FIRKA 2017-2018/3.**

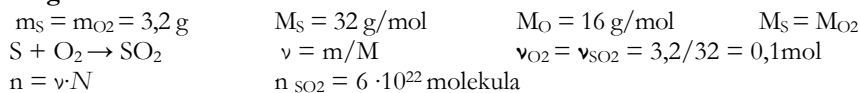
**K. 888.** Mekkora tömegű 15% (m/m) szennyeződést tartalmazó kőszénét égettek el, ha ugyanakkora mennyiségű széndioxid keletkezett mint 1 t 96% (m/m)-os tisztaságú mészkő kalcinálásakor?

**Megoldás:**



**K. 889.** Egy zárt tartályban 3,2 g ként ugyanolyan tömegű oxigénben égettek. A teljes reakció után bányagázmolekula volt a tartályban? A reakció kezdetén és a végén a tartályban levő gáznyomás értékei hogyan viszonyulnak egymáshoz (azonos hőmérsékleten mérve)?

**Megoldás:**



A tartályban a gáznyomás értékét a gázhalmazállapotú komponensek ( $O_2$ ,  $SO_2$ ) határozzák meg, ezért a reakció kezdeti állapotában és a végén a tartályban azonos lesz a nyomás.

**K. 890.** Az 1 atm. nyomású levegő összetételének meghatározásakor 20 térfogatszázalék oxigént és 80 térfogatszázalék nitrogént kaptak. Számítsátok ki a levegő átlagos molekulatömegét és benne a komponensek parciális nyomását!

**Megoldás:**

Gázkeverékek esetén a térfogatszázalékos és molszázalékos összetétel számértéke azonos.

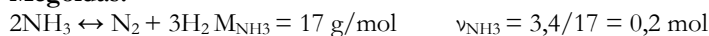
Ezért 1 mol levegőben 0,8 mol nitrogén (N<sub>2</sub>) és 0,2 mol oxigén (O<sub>2</sub>) van.

$$M_N = 14 \quad M_O = 16 \quad M_{\text{levegő}} = 0,8 \cdot 28 + 0,2 \cdot 32 = 28,8 \text{ g/mol}$$

$p = p_{N_2} + p_{O_2} = 1 \text{ atm}$  Gázkeverékben egy komponens parciális nyomása ( $p_i$ ) a móltörtje ( $x_i = v_i/v$ ) és az össznyomás ( $p$ ) szorzatával egyenlő:  $p_{N_2} = 0,8 \text{ atm}$ ,  $p_{O_2} = 0,2 \text{ atm}$ .

**K. 891. Az előző FIRKA-ban a feladat hibás szöveggel jelent meg! Helyesen:**

Az ammónia 300°C hőmérsékleten elemeire bomlik. A folyamatnak a **disszociációs foka** ( $\alpha$ )  $9,35 \cdot 10^{-2}$ . Amennyiben egy 5 L térfogatú, előzetesen levegőtelenített zárt edénybe 3,4 g ammóniát vettek, s azt 300°C hőmérsékleten tartották, mekkora a termékelegy térfogatszázalékos összetétele az egyensúly beálltakor?

**Megoldás:**

$$C = v/V = 0,2/5 \text{ mol/L} = 0,04 \text{ mol/L} \quad \alpha = x/C \quad 9,35 \cdot 10^{-2} = x/0,04 \text{ mol/L}^{-1}$$

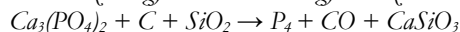
$$x = 3,74 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad \text{Egyensúlyban: } [\text{NH}_3] = C - x = 3,62 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}, [\text{N}_2] = x/2 =$$

$$= 1,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad [\text{H}_2] = 3x/2 = 5,61 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad [\text{NH}_3] + [\text{N}_2] + [\text{H}_2] = 1,11 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

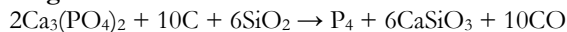
$$1,111 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \dots 3,62 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{NH}_3 \dots 1,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{N}_2 \dots 5,61 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad \text{H}_2$$

$$100 \text{ mol} \quad \dots \quad x = 32,6 \% \text{ NH}_3 \quad y = 16,8 \% \text{ N}_2 \quad z = 50,5 \% \text{ H}_2$$

**K. 892.** Elemi foszfort trikálcium-foszfátból állítanak elő ipari mérethben szénrel való redukcióval a következő kiegyenlített reakcióegyenlet szerint:



Mekkora tömegű foszfor nyerhető 200 kg 95% tisztaságú kalcium-sóból? Mekkora térfogatú normál állapotra számított CO keletkezett a reakció során, feltételezve, hogy a szennyeződés nem reagált szénrel?

**Megoldás:**

$$M_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 310 \text{ g/mol} \quad M_{\text{P}_4} = 124 \text{ g/mol} \quad m_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 200 \cdot 0,95 = 190 \text{ kg}$$

$$2 \cdot 310 \text{ kg Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \dots 124 \text{ kg P}_4 \dots 10 \cdot 22,4 \text{ m}^3 \text{ CO}$$

$$190 \text{ kg Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \dots x = 38 \text{ kg} \dots V_{\text{CO}} = 68,65 \text{ m}^3$$

**K. 893.** Mi lehet a molekula és szerkezeti képlete annak a telített szénláncú  $\alpha$ -aminosavnak (A), amelyben mennyiségi elemzéskor 15,73% nitrogént találtak?

**Megoldás:**

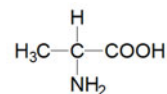
Az ismeretlen telített aminosav molekulaképlete:  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_n\text{H}_{2n}-\text{COOH}$

$$M_{\text{aminosav}} = (14n + 61) \text{ g/mol} \quad (14n + 61) \text{ g aminosav} \dots 14 \text{ g N}$$

$$100 \text{ g aminosav} \dots 15,73 \text{ g N}$$

ahonnan  $n = 2$

Tehát az aminosav molekulaképlete:  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ , szerkezeti képlete:



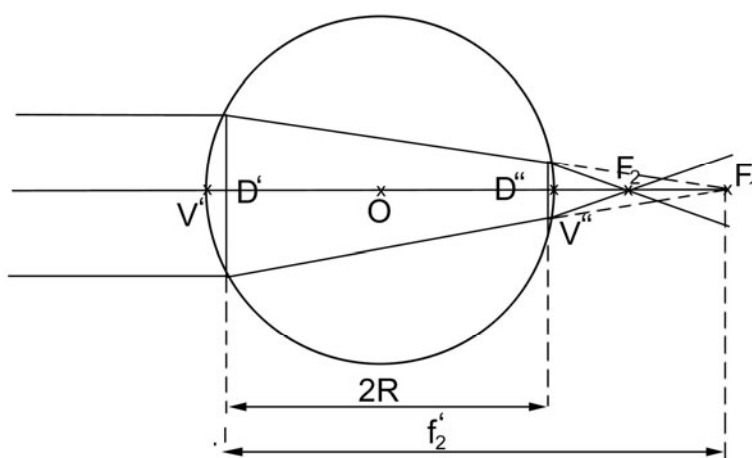
F. 587. Legyen a folyó sebessége  $v_0$ , akkor a folyón megtett út ideje

$$t_f = \frac{d}{v-v_0} + \frac{d}{v+v_0} = \frac{2dv}{v^2-v_0^2},$$

Az állóvízen megtett út ideje:  $t_a = \frac{2d}{v}$ .

Mivel  $\frac{2dv}{v^2-v_0^2} > \frac{2d}{v}$ , ugyanis  $v^2 > v^2 - v_0^2$ , tehát  $t_f > t_a$

F. 588. a.)



Az ábra alapján  $\frac{D'}{D''} = \frac{f_2'}{f_2' - 2R} = 3, f_2' = \frac{nR}{n-1} \Rightarrow n = 1,5$

b.) Az első törőfelület képtéri gyújtópontja látszólagos tárgy a második törőfelület számára:

$$p_1'' = f_2' - 2R \quad \text{és} \quad \frac{1}{p_2''} - \frac{n}{p_1''} = \frac{1-n}{-R}.$$

A képkötési egyenletből

$$p_2'' = \frac{R}{2}, \quad \text{így} \quad OF_2 = p_2'' + R = \frac{3R}{2}$$

c.) A gömb a párhuzamos nyalábot szórni fogja, ha az első törőfelület  $F_2'$  képtéri gyújtópontja a gömb belsejébe esik:

$$OF_2' \leq 2R \Rightarrow \frac{n_x R}{n_x - 1} \leq 2R \Rightarrow n_x \geq 2$$

**F. 589.** A folyamat során felvett hő:  $Q_{12} = \nu C_V \Delta T + L_{12}$ .

Az izochor változás hőcsereje:  $Q_{izochor} = \nu C_V \Delta T$ .

A hők különbsége:  $\Delta Q = Q_{12} - Q_{izochor} = L_{12}$ .

A folyamat során végzett munka:  $L_{12} = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2} = \frac{p_1 V_2 + p_2 V_2 - p_1 V_1 - p_2 V_1}{2}$ ,

de  $p = aV \Rightarrow p_1 V_2 = aV_1 V_2, p_2 V_1 = aV_1 V_2, p_1 V_2 = p_2 V_1$ ,

így  $L_{12} = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{2} = \frac{\nu R \Delta T}{2}$ ,

és  $\mu = \frac{mR\Delta T}{2L_{12}} = 2 \text{ kg/kmol}$ .

Tehát a gáz molekuláris hidrogén

**F. 590.**

A sebesség a legnagyobb, amikor a gyorsulás  $a = 0$ , vagyis  $mg = ky_0 \Rightarrow y_0 = \frac{m}{k} g$ .

Az energia megmaradásának törvényéből  $\Rightarrow mg(h + y_0) = \frac{ky_0^2}{2} + \frac{mv_{\max}^2}{2}$ .

Mivel a maximális megnyúlás  $2h \Rightarrow mg3h = \frac{k4h^2}{2}$ ,

ahonnan  $\frac{m}{k} = \frac{2h}{3g}$ , így  $y_0 = \frac{2h}{3}$

A legnagyobb sebesség  $v_{\max} = 2\sqrt{\frac{2gh}{3}} = 22,86 \text{ m/s}$

(A rezgőmozgás jellemzőivel is kiszámítható  $v_{\max}$ : Az amplitúdó  $A = 2h - y_0 = \frac{4h}{3}$  és

$v_{\max} = 2\sqrt{\frac{2gh}{3}}$ )

Az esési idő (a legalacsonyabbik pontig) három tagból áll:

(1) A szabadesési idő  $b$  távolságon  $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2,02s$

(2) A további esés rugalmas erő hatására történik és első részben az  $y_0 = A/2$  távolságot teszi meg az egyensúlyi helyzetéig. Az  $y_0 = A \cdot \sin(\omega \cdot t)$  következik  $t_2 = T/12$ .

(3) Végül egy negyed periódus  $t_3 = T/4$  következik a legalsó helyzetig.

de 
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{2h}{3g}} = 7,33s.$$

így az esési idő  $\langle t = t_1 + t_2 + t_3 = 2,02 + 0,61 + 1,83 = 4,46s \rangle$ .



### Természettudományos hírek

*Egy kis molekula ( $CH_3Cl$ , a klórmétán) tudományos elméletek cáfolatát is eredményezheti*

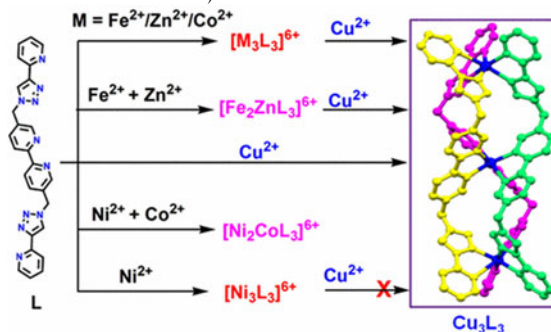
Az asztrobiológusok a Földön kívüli élet létezésének egy lehetséges bizonyítékaként az űrben kimutatott klórmétánt tekintették. Indoklasként arra alapozták, hogy a fitoplanktonok és más mikroorganizmusok életfolyamataik során termelik ezt az anyagot. A NASA kutatóinak új megfigyelései megcáfolták ezt a feltételezést. Egy születő csillag gázfelhőjében és egy üstökös magja körüli gázfelhőben is kimutattak klórmétán molekulákat. A mérési eredmények egyértelműen bizonyítják, hogy klórmétán a világűrben élőlények jelenléte nélkül is keletkezhet, mivel a megfigyelt objektumokban a gáznyomás és hőmérsékleti viszonyok lehetetlenné teszik az élővilág kialakulását. Nat. Astronomy 1, 703. (2017)

*Nem annyira az anyagi minősége, mint a struktúrája teszi alkalmassá a szerkezet számára a beépítendő segédanyagokat.*

Az igazgyöngyről már régebb ismert, hogy kis darabjai az élő szervezetekben csontképződési folyamatokat indítanak el. A hatás teljesebb megértése céljából egy kutatócsoport a gyöngyház speciális nanoszópos szerkezetét kalcium-karbonát helyett, egy biokompatibilis polimerből, a polikaprolaktámból állította elő. Ezen az anyagon a megfelelő emberi sejtek csontképzési hajlama sokkal nagyobb volt, mint az ugyanebből a polimerből készített sima felületeken. Ezzel igazolták, hogy a hatás szempontjából nem az anyag kémiai minősége az elsődleges, hanem a felület mintázata. ACS Nano 11, 6717. (2017)

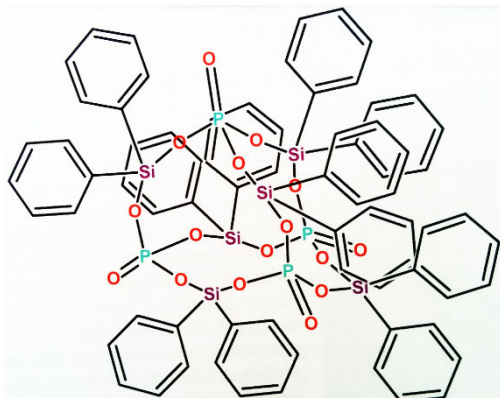
*Új, érdekes molekulák*

• A nanorobotok sokoldalú fejlesztéséhez további lehetőségeket kínálnak a komplexkémiai megvalósítások újabb eredményei. Koordináló képességgel rendelkező hélix szerkezetű szerves ligandumokból már hosszabb ideje készítenek fémionnal háromdimenziós szerkezeteket. Ezt az ötletet gondolta tovább egy kutatócsoport (indiai és német kutatók), amely 2,2'-bipiridinnel összekötött triazolil-piridin egy-egyekekből álló új ligandumot (L) készített. Ennek segítségével szokatlan szerkezetű, három ( $M^{2+}$ , M) fémiont is tartalmazó,  $L_3M_3$  összetételű helikális komplexeket tudtak izolálni:



Ezek képződési mechanizmusának vizsgálata során sikerült három különböző fémiont tartalmazó, pl.  $(L_3FeZnCu)^{6+}$  sztöchiometriájú részecskét is előállítani. Az ilyen típusú vegyületek szerkezetükben para- és diamágneses fémionokat is tartalmazhatnak egyidejűleg, amivel az „okos” gépecskék alkalmazhatóságának, sokoldalúságának növelésére kínálkozik lehetőség. Inorg. Chem. 56, 12505.

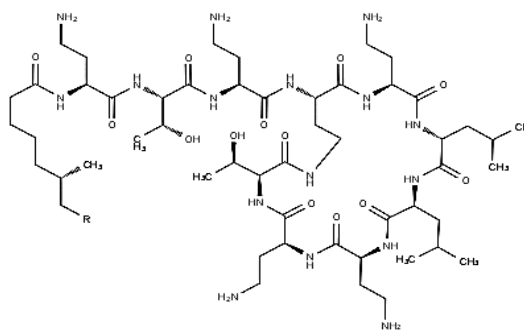
• Nagyméretű, szép kalitkavegyület az ábrán látható, adamantánra emlékeztető ( $C_{72}H_{60}O_{16}P_4Si_6$ ) molekula, amelyet a szilikofoszfátok szintézisére alkalmas módszerek fejlesztése közben állított elő egy cseh kutatócsoport. Benne a négy foszforatom egy szabályos tetraédert alkot, amelynek élén minden egyes foszforatompárt  $-O-SiPh_2-O-$  egységek kapcsolnak össze. A vegyület viszonylag egyszerűen,  $Ph_2Si(OC(O)CH_3)_2$  és  $OP(OSiMe_3)_3$  kölcsönhatásával előállítható. Inorg. Chem. 56, 10699. (2017)



*Új eredmények az antibiotikumokra fittyehányó baktériumok elleni harcban:*

Az emberiségre a közeljövőben a legnagyobb veszélyt az antibiotikumokra rezisztens kórokozók jelentik. Ezek a közeljövőben olyan járványokat indíthatnak el, melyekben embermilliók pusztulnak el. Ezért a biokémiai kutatások (melyek a gyógyszeripar reformjához is vezethetnek) egyik legsürgetőbb kihívása az olyan új szerek szintézise, melyek az eddig ismert gyógyszerekkel szemben ellenálló mikroorganizmusok elleni harcban hatékonyak lehetnek. Az alábbiakban olyan tudományos kutatások eredményeit ismertetjük, melyek ebben a küzdelemben hatékonyakká válhatnak.

- Jelenleg a hasnyálmirigyák a legnehezebben kezelhető daganatos betegségek egyike, mivel a kemoterápiás kezelések eredményessége nagyon csekély, a túlélési százalék nagyon alacsony. Ennek oka felderítésére izraeli kutatók (Straussman és munkatársai) nagyszámú hasnyálmirigyákban szenvedő beteg szövettani mintáját elemezték. Az esetek nagy részében a szövetszövetekben olyan baktériumokat találtak, amelyek egy általuk termelt enzim segítségével lebontják a kezelésre használt kemoterápiás citosztatikus szert (gemcitabin), és ezzel megvédik a daganatot a pusztulástól. A gemcitabin hatása, hogy elpusztítja az osztódó sejteket, így a daganatsejteket is (hasnyálmirigyák, emlőrák, petefészekrák, húgyhólyag rák, vastagbélrák esetén alkalmazzák). Ezt követően több mint kétezer baktériumfajt vizsgáltak meg, melyek közül kb. 10%-ban megtalálták a ráksejtek életbenmaradását segítő enzimet. Straussmanék azt is bizonyították, hogy antibiotikumokkal meg lehet akadályozni a baktériumok enzimermelését. Ezért feltételezik, hogy a citosztatikumot antibiotikummal kombinálva a daganatos betegek kezelésében jelentős hatékonyság érhető el. Ezt csak a baktériumok gyorsan fejlődő antibiotikum-rezisztenciája csökkentheti. Ilyennek bizonyult a már régebben ismert és terápiás célokra használt Colistin nevű antibiotikum, amely a Colistin A (R=CH<sub>3</sub>) és Colistin B (R=H) ciklikus polipeptid keveréke.



Colistin

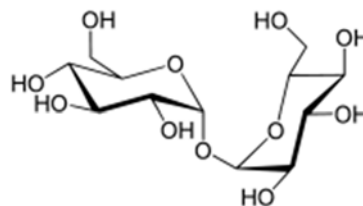
(*Science*, 15 Sep 2017. 357, 6356, 1156–1160. OI: 10.1126/science.aah5043)

- Brit és német kutatók felfedezték, hogy a mangán(I)-nek egy szerves vegyülettel alkotott fémorganikus komplexét (mangán-trikarbonil) kombinálva a colistin nevű antibiotikummal el lehet pusztítani azokat a mikroorganizmusokat, melyek az utóbbi évtizedekben használt antibiotikumokkal szemben rezisztensé váltak, s melyek az utóbbi években a kórházi fertőzésként váltak életveszélyessé. A colistint a hatvanas évek óta hatékonyan használták a Gram-negatív baktérium ellen, de alkalmazása az 1970-es évektől visszaszorult mert bebizonyosodott, hogy jelentősen káros a vesére. Mivel viszonylag rövid volt az alkalmazási periódusa, nem alakult ki vele szemben jelentős rezisztencia. Az új szer antibakteriális hatása sokkal kedvezőbb, mint a colistiné volt. Ez reményt jelent a betegségeket okozó mikroorganizmusok elleni harcban.

*Forgalomban levő édesítőszer halálos járványokozó is lehet*

Egy nemzetközi kutatócsoport azt vizsgálta, hogy mi lehet az oka, hogy az elmúlt évtizedben elterjedt leggyakoribb kórházi fertőzést, a halálos kimenetelű bélgyulladást okozó, antibiotikumokra rezisztens veszélyes baktériumok egyre gyakrabban okoznak

járványokat. Ezért vizsgálni kezdték, hogy milyen táplálékokat kedvelnek ezek a baktériumok. Bebizonyosodott, hogy számukra rendkívül jó tápanyagforrás az élelmiszer adalékanyagként és édesítőszerként egyaránt használt trehalóz nevű cukor, melyet Japánban 2000 óta gyártanak és az EU-ban is 2001-től engedélyezték. A trehalóz (mikóz) természetes diszacharid:  $C_{12}H_{22}O_{11}$  két  $\alpha$ -glükóz egység alkotja. Gombák, növények, gerinctelen állatok bioszintetizálják, mesterségesen keményítóból állítják elő. Állatkísérletek során azt találták, hogy azok a baktériummal megfertőzött állatok, amelyek ételükben trehalózt is kaptak, súlyosabb betegségben szenvedtek. Nem a baktériumok száma volt nagyobb, hanem több mérgező anyagot termeltek.



(*Nature*, Published online: 03 January 2018. DOI:10.1038/nature25178)

*Egereknek köszönhetően a Cambridge Egyetem kutatói tisztázták, hogy miért okozhat rákot az alkohol.*

A kutatók alkohollal itatott állatok kromoszóma és DNS-vizsgálataival kiderítették, hogy egerekben az alkohol károsítja a vérképző őssejteket, s ezzel növelve bizonyos daganatos betegségek kialakulásának kockázatát. Az alkohol anyagcsereterméke az acetaldehid, amelyet a szervezet az aldehid-dehidrogenáz enzimmel a számára hasznos acetáttá alakít. Ez az enzim azonban nagyon sok emberben hiányzik, vagy hibásan működik, s akkor az acetaldehid töréseket és sérüléseket okoz a DNS-ben, ami kromoszóma-átrendeződésekhez és a DNS bázissorrendjének megváltozásához vezethet. A genetikai-lag módosult őssejtek rákot okozhatnak.

(*Nature*, (11 January 2018) 553, 171–177. DOI:10.1038/nature25154)

#### *Gyógyszerkémiai újítások*

Az epilepszia kezelésére eddig ismert gyógyszerek a betegek 20-30%-a esetén hatástalannak bizonyultak. Hatékony gyógyszernek bizonyult az utóbbi években egy, a *Cannabis sativa* nevű kenderfajból izolált, cannabidivarin nevű hatóanyag. A tömeges kezelésre azért nem alkalmazható, mivel a kender nagyon kis mennyiségben tartalmazza. Ezért kanadai kutatók az úgynevezett rekombináns technikát javasolják előállítására. A kender növény egy génjét, amely a cannabidivarin termeléséért felelős, élesztősejtbe építették be. Az így gyártott hatóanyaggal már az emberkísérletek is folynak. A kutatók azt remélik, hogy az élesztősejtekkel tetszőleges mennyiségű cannabidivarin lehet majd előállítani a gyógyszerpiac igényeinek megfelelően.

[www.newscientist.com/article/2151317](http://www.newscientist.com/article/2151317)

**Forrásanyag:** Magyar Tudomány 2017,12., 2018, 1., 2., 3. Gimes Júlia, MKL. 2018, 1., 3. Lente G. közlései

## Számítástechnikai hírek

*Saját okosórán dolgozik a Google.* Komoly életjelek érkeztek az okosórás piacról. A Qualcomm viselhető eszközös divíziójának vezetője szerdán váratlanul közölte, hogy hamarosan piacra kerül a cég okosórákba szánt következő generációs lapkakészlete. Ez fantasztikus hír az okosórákat készíteni kívánók számára, hiszen kisebb részt a teljesítmény, nagyobb részt pedig a gyenge akkus üzemidő miatt komoly kifogások érték a most leváltandó, immáron két éves Snapdragon Wear 2100 lapkakészletet. Idén ősszel a Google nem csak a borítékolható Pixel 3 és Pixel 3 XL mobilokat fogja bejelenteni, hanem szinte biztosan előrukkol majd a Pixel okosórájával is. Többet egyelőre nem tudni a termékről, de alternatívák híján joggal feltételezhető, hogy a Qualcomm új lapkakészlete dolgozhat benne.



*Megjelent a Mozilla Firefox 60.* Május 9-én este elérhetővé vált a Mozilla Firefox 60 stabil kiadása, a böngésző több komoly újdonságot is hozott, ám ezek mind a motorháztető alatt bújnak meg. A talán leglátványosabb fejlesztés, hogy az új lapok nyitáskor megjelenő felület rezponzívva vált, a tartalma igazodik az alkalmazás ablakának a méretéhez. Ugyan a magyar felhasználókat ez jelenleg nem érinti, de az új lapokon mostantól reklámok is megjelenhetnek. A fontos fejlesztések közé tartozik, hogy a böngésző egyes beállításai mostantól kezdve a Windows csoportházirend szerkesztőjén, továbbá JSON fájlon keresztül is menedzselhetőek, ami nagy segítséget jelent a nagyvállalatok informatikusainak. Ami már az átlagos felhasználóknak is jól jöhet, hogy a Firefox végre támogatja a kétféle hitelesítéshez kitalált USB kulcsokat (például a Yubikey termékeit), ezekkel leválthatók a mobilappokkal generált vagy SMS-ben kapott biztonsági kódok.



*Új Google Térkép.* Búcsút inthetünk az eddig ismert iránymutató rendszernek: a Google kiterjesztett valósággal turbózza fel saját térképszolgáltatását, amely így az alkalmazásban megjelenő információkat az aktuális környezetünkre vetítve mutatja majd. A külső szemlélőként apró újításnak tűnő megoldás valójában több mint érdekes és értékes praktikum: elég lesz csak felemelni a telefont, amely a kamerát használva az előttünk lévő objektumokra vetíti majd a helyesirány felé navigáló ikonokat és egyéb jelzéseket. A fejlesztéssel így az ismeretlen helyszíneken való tájékozódás a korábbiaknál is sokkal egyszerűbbé válik. A Google közlése szerint a megújult Maps a Térkép és a Street View adatait használja majd az új generációs navigáláshoz, amely az úticélhoz vezető irány mutatásán túl a Térképen egyébként is megjelenő helyszíneket is jelzi majd. A demófelvételen például egy szendvicsezőt volt képes így megjeleníteni a rendszer, a hozzá tartozó értékeléssel együtt.

*Bemutakozott az Android 9 P.* Az Android 9 P bétája a hivatalos bejelentés szerint több fontos kényelmi funkciót kínál. A navigációt egy alsó sávval teszik könnyebbé, amely ugyan megtartja a megszokott „Vissza” gombot, középen pedig továbbra is a nyitólapra vezető gomb jelenik meg, viszont ennek lenyomva tartásával és oldalra húzásával könnyedén váltogathatunk az éppen nyitott alkalmazások és képernyők között. A felfelé simítás az új multitaszkmenüt nyitja meg, amely nagyobb kártyákat jelenít meg számunkra, maga a rendszer pedig egyszerűbb és kényelmesebb alternatívát nyújt majd a felhasználóknak. A fontosabb statisztikákat egy új oldalon foglalják össze, a Digital Wellbeing listában megtaláljuk, hogy hány alkalommal oldottuk fel a készüléket, hány értesítőt néztünk meg, mennyi időt töltöttünk az egyes alkalmazásokkal, stb. – mindezt azért, hogy pontosabb képet kapjunk a kütyün töltött időről és ezzel szokásainkról. A Shush-funkcióval elnémítjuk a telefont, amennyiben azt a kijelzővel lefelé helyezük el – ez nem vonatkozik a kivételt képező kapcsolatokra. A Wind Down révén éjszakai üzemmódra vált a kijelző, hogy kevésbé zavaró legyen a fény és a fehér háttér, ezzel is segítve a jobb alvást, míg az Android Intelligence révén helyi, a készülékre fókuszáló gépi tanulással, egyrészt a gyakran használt appok listájával spórolnának a fogyasztáson, optimalizálnák az automatikus fényerőt, kínálnak fel automatikus opciókat (így például a zenelejátszó elindítását, amennyiben fülhallgatót dugunk a telefonra), valamint tennének elérhetővé fontos, ehhez köthető API-kat a külső fejlesztők számára. További apróbb lépésekkel növelnék a kényelmet, a hangerőszabályzó a jövőben a médialejátszó hangerejét módosítanak alapértelmezett módon, de egy külön virtuális gombbal válthatunk majd a csengőhangok szabályozására – a hangerősáv pedig nem felül, hanem a jobb oldalon jelenik majd meg.



*A világ legfélelmetesebb robotja már futni is tud.* Atlas, a rémisztően ügyes robotokat fejlesztő Boston Dynamics humanoid felépítésű modellje már futni is tud. A robot irányítórendszere minden eddiginél pontosabban koordinálja a kezek, a lábak és a törzs mozgását, így a teljes testével képes finom mozgásokat végezni és közben egyensúlyozni, ami lehetővé teszi, hogy még több helyen és helyzetben bevethető legyen. A hardvere elemeit 3d nyomtatással állították elő, amivel súlyban és méretben is tudtak spórolni, mégis kellően ellenálló vázat kaptak. Ehhez jönnek még a sztereo látást, a távolságérzékelést és hasonlókat lehetővé tevő szenzorok, amelyek lehetővé teszik, hogy nehéz terepen is biztonságosan mozogjon és a maga körül talált tárgyakkal is kölcsönhatásba lépjen.



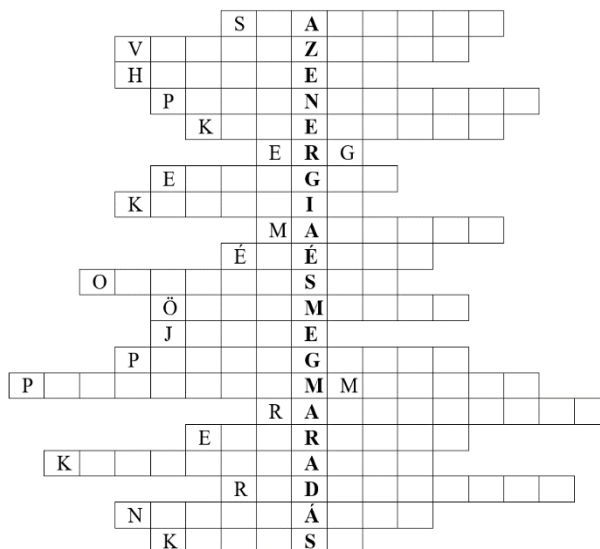
*(origo.hu, hvg.hu, www.sg.hu, index.hu nyomán)*

## Keresztrejtvény

Az utolsó lapszám Vetélkedője szintén egy keresztrejtvény megfejtéséből áll. A helyes megoldást a kovzoli7@yahoo.com címre várjuk 2018. 07. 25-ig.

### Az energia és megmaradása

1. Ilyen mennyiség az energia.
2. Ilyen képesség rejlik benne.
3. A vonatkoztatási rendszertől függő egyik formája.
4. Az előbbinek más megnevezése.
5. A sebességtől függő formája.
6. Az energia CGS mértérendszerbeli mértékegysége.
7. Valamely energiának, különösen a hőenergiának más energiafajtvá, munkává átalakítható része.
8. Az energiának a hőtanban alkalmazott mértékegysége.
9. Inga, amellyel a mechanikai energia megmaradását, átalakulását lehet szemléltetni. Olyan, mint a Yoyo.
10. Az 1kg fűtőanyag elégetéséből származó hő.
11. Az 1kg szilárd anyag megolvadásához szükséges hő.
12. Energia felvétele nélkül is mechanikai munkát végezni képes képezetbeli gép.
13. Az energia SI mértékegysége.
14. Az a hő, amivel 1kg tömegű folyadék elpárolog.
15. Örökmozgó – latinul.
16. Légritkított üvegedény, amelyben a hősugárzás hatására forgásba jön egy kis „szélkerék”.
17. Egy rendszer rendezetlenségi fokát jellemző mennyiség; rendezetlenségi mérték.
18. Olyan mező, amelyben a munkavégzés nem függ a folyamat útjától, csak a kiinduló és a végső állapottól.
19. Ezeknek az izotópoknak a bomlásával járó energia.
20. Az atommagok fúziójánál vagy bomlásánál felszabadult energia.
21. A molekulák felbontásához szükséges energia.



Kovács Zoltán

## Kémiai MARADJ TALPON!

1. Sűrűségmérésre alkalmas műszer:

	I			K		Z		M			E	
--	---	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	--

2. A kukorica sárga festékanyaga:

	E			A				I	
--	---	--	--	---	--	--	--	---	--

3. A mindennapi életben a *saccharomyces cerevisiae* gombafajt így nevezzük:

	L			Z		
--	---	--	--	---	--	--

4. Az élő szervezet sejtjeibe a vasionok bejutásának és szállításának biztosításában van szerepe:

T				SZ		E				N
---	--	--	--	----	--	---	--	--	--	---

5. A komplexvegyületek kémiájában ezzel a névvel emlegetik az olyan többfunkciós csoportot (pl. aminos-, hidroxid- és karbonil-) tartalmazó szerves molekulát:

T	B		O	O	A	O	O	-	L		A		U
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---

6. Annak az enzimnek a neve, amely az acetaldehidet a szervezetben acetáttá alakítja:

A		E		D	-	E	I	R		E	A
---	--	---	--	---	---	---	---	---	--	---	---

7. Az a gomba, mely fogyasztásakor alkoholos italt korgyolva rosszulletet okoz, mivel a benne levő kaprin (1-amino-ciklopropanol) gátolja az acetaldehid acetáttá való oxidációját:

T			T		G		M		A
---	--	--	---	--	---	--	---	--	---

8. A XIX. sz. második felében Ostwald adott először energetikai magyarázatot a kémiai átalakulásokban a katalizátorok hatására, a... (Nobel-díjat 1909-ben kapott érte)

R			K		O		B		S		G		E
---	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

9. Olyan aminosavak közös neve, melyeket az emberi szervezet nem képes előállítani, de szüksége van rájuk:

S		E		C			I		-		M		O		V
---	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

10. Szent-Györgyi Albert kérésére N. Hawort megvizsgálta és megállapította (ezért 1937-ben megosztott Nobel-díjat kapott), hogy cukorszármazék a:

H			U			N			V
---	--	--	---	--	--	---	--	--	---

később aszkorbinsavnak nevezték a skorbut ellenes hatására utalva, ma C-vitamin hatóanyagaként forgalmazzák a gyógyszertárak.

11. A 125 éve Marosújváron épült Solvay eljáráson alapuló ipari létesítmény:

		O		A	G			R
--	--	---	--	---	---	--	--	---

12. Az aszfaltgyártás természetes bitumenből 140 éve kezdődött hazánkban a Bihar megyei

F			S		D		R			N
---	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---

A megfejtésekhez forrásanyagot találtak a 3. és 4. sz. FIRKA kémiatárgyú közleményeinek figyelmes elolvasásakor!

Máthé Enikő

## Tartalomjegyzék

Búcsúunk Gábos tanár úrtól.....	1
Stephen Hawking (1942–2018) .....	4
<b>Tudod-e?</b>	
▼ LEGO robotok – XVI. ....	6
● Agyi hálózatok modellezése egy távolságszabály alapján .....	13
● Miért lettem fizikus? – Dr. Tunyagi Arthúr.....	22
▼ JavaScript alapok helyesen .....	22
■ Kémia történelmi évfordulók – IV. ....	29
■ Erdélyi vegyipartörténelmi évfordulók.....	35
■ Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink – A fekete hunyor.....	36
▼ Tények, érdekességek az informatika világából .....	39
<b>Honlap-ajánló</b>	
<a href="http://erettsegi.com">http://erettsegi.com</a> .....	21
<b>Katedra</b>	
● A fizikai jelenségek, törvények megértését elősegítő módok a fizikaórán .....	42
<b>Firkácska</b>	
● Alfa és omega fizikaverseny.....	44
<b>Kísérlet, labor</b>	
■ Kémiai kísérletek középiskolásoknak – IV. Etilalkoholos erjesztés .....	46
<b>Feladatmegoldók rovata</b>	
■ Kiegészítő kémia feladatok.....	48
■ Megoldott kémia feladatok .....	49
● Megoldott fizika feladatok .....	51
<b>Híradó</b>	
■ Természettudományos hírek .....	54
▼ Számítástechnikai hírek .....	53
<b>Vetélkedő</b>	
● Keresztrejtvény .....	59
■ Kémiai MARADJ TALPON! – IV. ....	60

● fizika, ▼ informatika, ■ kémia