

Kitekintés

SZÁRAZABB A MARS?

A Mars körül keringő Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) HiRISE – High Resolution Imaging Science Experiment rendszere minden korábbinál jobb felvételeket készített a bolygó felszínéről, félméteres alakzatok is felismerhetők. Az MRO első száz napi adatgyűjtését öt tanulmányban dolgozták fel, a cikksorozatot a *Science* szeptember 21-i száma közölte. Valamennyi részeredmény arra utal, hogy a Mars hosszú időn át jóval szárazabb volt, mint ahogy eddig gondolták. Kétségbe vonták a felületi víz jelenlétére utaló korábbi geológiai értelmezések nagy részét.

Korábbi felvételeken két vízmosásban fényes anyag mozgását észlelték, a változásokat folyadék, mindenekelőtt víz hatásának tulajdonították. A HiRISE képein négy újabb vízmosást azonosítottak, de semmi sem utal víz jelenlétére. A most részletesebben feltárt alakzatok minden tulajdonsága magyarázható a Mars meredekebb lejtőin mozgó törmelék száraz áramlásával. A *Geophysical Research Letters* hasábjain megjelenő tanulmányban korábban szintén víznek tulajdonított sötét foltokról mutatták ki, hogy porlavinák.

Az Athabasca-völgyekben korábban nagy repedést fedeztek fel a lávamezőben, és úgy vélték, hogy ott víz tört fel. A völgyeket továbbra is víz által vajt formációnak tartják, de a völgyek alját több méter vastag láva borítja, tehát itt nem lehetett vízfeltörés. A közeli síkságokon sincs jégből „fagyott tenger”, ahogy feltételezték.

Az északi alföldeket eddig ősi óceán maradványának tartották. A lapos felszínt tengerpartra emlékeztető vonal övezi. A HiRISE nagy felbontású képein két méter nagyságot is elérő kőhordalékok tárultak fel, ilyenek pedig nem hagyhatott maga után az óceán.

A Marsot az új eredmények fényében sem tartják teljesen száraznak. A 60 kilométer átmérőjű Mojave-kráterről feltételezték, hogy lezúduló esők alakították ki az oldalait, rakták le kúp alakban a hordalékot. Az égi eső helyett most egy becsapódás nyomán a mélyből feltört vízzel magyarázzák az alakzatokat.

A Mars déli pólusánál található a legnagyobb vízjégtartalék, az ottani és az északi sarknál megfigyelt jégrétegek az évszakok változását követve oszcillálnak. A folyó víz az elmúlt hárommilliárd évben nem játszhatott komolyabb szerepet. A Mars korai korszakában sem volt meleg és nedves, most szárazabbnak tűnik.

Kerr, Richard A.: Is Mars Looking Drier and Drier for Longer and Longer? *Science*. 21 September 2007. **317**, 1673.

Baker, Joanne: Water, Water, Not Everywhere? *Science*. 21 Sept. 2007. **317**, 1705.

J. L.

ÚJFAJTA NAPELEM

Az USA védelmi minisztériuma DARPA kutatóügynökségének támogatásával új típusú, nagy határfokú napelemek fejlesztésén dolgoznak a Delaware Egyetemen, a hadszíntéren

használható kis fényelektromos modulok létrehozása a cél. A ma sorozatban gyártott napelemek átlagosan 20 %-os hatásfokával szemben 42,8 % hatásfokot értek el, de ez kísérleti elrendezés volt, a prototípus megépítése még hátravan. A kísérlet igazolta az új koncepció működőképességét.

A napsugárzás különböző energiájú (hullámhosszú) sugárzások egyvelege. Különböző hullámhosszakon más-más félvezető anyagok alakítják leghatékonyabban elektromossággá a beeső fényt. Ezért építenek szendvicsszerkezetű, többrétegű napelemeket, de az eltérő kristályszerkezetű anyagok pontos egymásra illesztésének nehézsége korlátozza az optimális szerkezet kialakítását. A Delaware Egyetemen nem egymásra, hanem két csoportra osztva egymás mellé helyezték a hosszabb, illetve a rövidebb hullámhosszak, vagyis a kisebb, illetve a nagyobb energiájú sugarak tartományára optimális félvezető elemeket, a bejövő fényt pedig két nyalábra bontották szét, majd ezeket a nyalábokat irányították a megfelelő félvezető elemcsoporthoz. A NASA űrügynökség már az 1970-es években épített „szivárvány napelemet”, ebben prizma bontotta színeire a fényt, de ez nagy intenzitásvesztéssel járt. A Delaware Egyetemen a dikroizmus jelenségét használják fel a fény felbontására, a dikroitikus tükör két részre bontotta a nyalábot, a beeső fény 93 %-a átkerült a két eltérő hullámhosszú nyalábra. A kísérletek részletei egyelőre nem nyilvánosak, azt sem tárták fel, hogy milyen adalékolással és más beavatkozással „hangolják” a félvezetőket a kívánt hullámhosszra. A rövidebb hullámhosszaknál indium-gallium-foszfid és gallium-arszenid, a hosszabb hullámhosszaknál szilíciumot és két indium-gallium-arszenid réteget használtak. A kutatásban részt vevő DuPont az egyetemmel együtt három

év alatt százmillió dollár ráfordítással akar eljutni a prototípusok elkészítéséhez. Az új megoldásra épülő napelemek sorozatgyártási költségeit még nem lehet megbecsülni. A napelemkutatások nagy része egyébként nem a hatásfok növelésére, hanem olcsóbb gyártástechnológiák kidolgozására irányul.

Kintisch, Eli: Light-Splitting Trick Squeezes More Electricity Out of Sun's Rays, Science, 3 August 2007. 317, 583–584.

J. L.

GYILKOS ELEKTRONOK A VAN ALLEN-ÖVBEN

Az úrkorszak első tudományos eredménye volt a Földet övező sugárzási övezet felfedezése. A töltött részecskék egy tórusz vagy fánk alakú térséget töltenek ki, a sugárzási övet James Van Allenről nevezték el. A következő évben kiderült, hogy a korábban felfedezett-nél távolabb még egy sugárzási öv veszi körül a Földet. A sugárzási öveket közel fél évszázada ismerjük, de sok részlete még ma is feltárára vár. Most arra adtak magyarázatot amerikai kutatók, hogy miként tesznek szert nagy energiára a „gyilkos elektronok”.

A külső övben 0,1–10 megaelektronvolt energiájú elektronok mozognak, ez az energia elég nagy ahhoz, hogy komoly kockázatot jelentsenek az űreszközök és az űrhajósok számára. A legnagyobb energiájúak potenciális veszélyességük miatt kapták a *gyilkos elektron* nevet. A Los Alamos-i Nemzeti Laboratóriumban végzett elemzés nemcsak az elektronok nagy energiájára, hanem számuk időnkénti radikális megváltozására is magyarázatot adott. Elektromágneses viharok idején ugyanis az elektronok száma helyenként ezerszeresére nőhet a viharmentes időszakhoz

képest. Elméleti számításait a NASA műholdjai által gyűjtött adatokkal vetették egybe. Több lehetőség kizárása után egyetlen elfogadható magyarázatot találtak: az elektromágneses hullámok és az elektronrészecskék kölcsönhatása gyorsítja fel az elektronokat. A kölcsönhatás eredményeként helyenként erősen megnő az elektronok száma. A gyorsítás mechanizmusáról már egy évtizede folyik tudományos vita, a mostani számítások helyességét a mért adatok igazolják.

A tervek szerint a NASA 2012-ben két űrszondát állít pályára a sugárzási övezetek viharainak tanulmányozására. A mérések adatai alapján sokkal részletesebb és pontosabb képet kapunk majd a sugárzási öveket létrehozó és az azokban zajló fizikai folyamatokról.

Chen, Yue – Reeves, G. D. – Friedel, R. H. W: Nature Physics. July 2007 <http://www.nature.com/nphys/journal/vaop/ncurrent/full/nphys655.html>

J. L.

KÉMIAI SZERKEZET ÉS SZAGOK

Vajon egy anyag kémiai szerkezete és szaga hogyan függenek egymástól? A struktúra ismeretében megjósolható-e, hogy az adott molekula szagát kellemesnek vagy kellemetlennek érezzük? Melyek azok a fizikai jellegzetességek, amelyek, ahogy a látásban a fény hullámhossza vagy hallásban a hang frekvenciája, befolyásolják a szag érzékelését? Amerikai (University of California, Berkeley) és izraeli (Weizmann Institute of Science) kutatók próbáltak ezekre a kérdésekre válaszolni.

Először egy olyan, százhatvan különböző szagot tartalmazó adatbázist vizsgáltak, amely-

nek egyes tagjait százötven parfüm- és illatszakértő száznegyvenhat jellegzetesség szerint karakterizálta (édeskés, savanyú, füstös, penészes stb.). A szakértők minősítéseit, ítéleteit egy statisztikai programmal elemezték, és azt tapasztalták, hogy az adatok egy egyenes mentén helyezkednek el, amely leírja az illat kellemességének, illetve kellemetlenségének mértékét az „édes” és a „virágillatú”, illetve a „savanyú” és az „undorító” végpontokkal. Meglepetésükre ez az eloszlás az anyagok kémiai és fizikai tulajdonságai közötti különbségeket is elég jól leírta, ezért a kutatók egy modellt konstruáltak, amely megjósolja az anyagok kémiai szerkezete és érzékelt szaga közötti összefüggést.

Noam Sobel és munkatársai ezután kísérleti személyeket arra kértek, hogy ötven különböző szagot rangsoroljanak kellemességük, illetve kellemetlenségük szerint. Azt tapasztalták, hogy a kísérleti személyek osztályozása jól illeszkedett modelljükhöz. Mivel az illatok minősítése meglehetősen kultúrafüggő, amerikaiakat, izraeli zsidókat és izraeli arabokat kértek meg a vizsgálatokban való részvételre, de mindhárom kultúra képviselőinek minősítései körülbelül ugyanúgy illeszkedtek a modellhez. Sobel így nyilatkozott az eredményekről: „Kísérleteink azt mutatják, hogy az egyes szagok érzékelése – legalábbis részben – erősen programozva van az emberi agyban. Habár van bizonyos rugalmasság, és az élettapasztalatok feltétlenül befolyásolják a szagok érzékelését, jelentős mértékben a fizikai világ parancsai döntenek el, hogy egy szag kellemes vagy kellemetlen az ember számára. Így kémiai jellegzetességek alapján megjósolható, hogy egy új anyag szaga milyen minősítést kap.”

Journal of Neuroscience. 2007, 27, 10015–23.

G. J.

DISZKÓDROGGAL KUTATJÁK AZ ANOREXIÁT

A diszkódrognak nevezett kábítószer, az extasy étvágycsökkentő hatásának vizsgálata magyarázatot adhat arra, hogy az evés kóros visszautasításában, az anorexiában szenvedő betegek miért veszíthetik el szinte teljesen az evéssel szembeni vágyaikat. A francia Valerie Compan (Centre National de la Recherche Scientifique) munkatársaival azt vizsgálta, hogy az extasy által serkentett agyi jutalmazó központ, az ún. *nucleus accumbens* vajon szerepet játszik-e az anorexiában. Egereknek ebben az agyi magvacskájában stimulálták a szerotonin nevű ideg ingerület-átvivő anyag 4-es számú receptorát. Az eljárás csökkentette az állatok étvágyát, de megnövelte egy olyan anyag – CART nevű peptid – mennyiségét az agyban, amelynek szintje mind az anorexiás lányokban, mind az extasyt és más hasonló drogokat fogyasztókban magasabb az átlagnál.

Ha azonban megakadályozták a CART termelődését, az állatok étvágya növekedett.

Kísérleteik következő részében a kutatók olyan géniűtött egereket hoztak létre, amelyek szervezete nem termelt szerotonin-4 receptort. Ha ezeknek az állatoknak extasyt adtak, az étvágytalanság nem jelentkezett, az egerek normálisan táplálkoztak, bizonyítékot szolgáltatva arra, hogy az adott receptorok befolyásolják az étvágyat.

Compan szerint ezek az eredmények reményt adnak arra, hogy a szerotonin-4 receptor blokkolásával új anorexiaellenes gyógyszereket lehet fejleszteni. Ma még ebbe a betegségbe a lányok kb. 10 százaléka belehal.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2007, 104: 16335–16340. DOI:10.1073/pnas.0710147104

G. J.

SOK SPORTHOZ SOK ALMA

A sportolóknak, a rendszeresen sokat edzőknek, a maratonistáknak, a katonáknak sok almát vagy bogyós gyümölcsöt kell enniük, mert a bennük lévő kvercetin nevű (flavonoid vegyületcsaládba tartozó) anyag megvédi őket a túlhajszoltsággal járó gyakori fertőzések-től. David Nieman amerikai kutató állítja ezt (Appalachian State University, Boon, Észak-Karolina), aki kísérleteiben három héten át negyven biciklistának napi 1 gramm kvercint – ennyi száz darab almában van – vagy placebót adott. A kerékpárosok háromnapos periódusokban edzettek, ilyenkor maximális intenzitással napi három órát pedáloztak. Két hét elteltével a placebo csoportban kilenc biciklista szenvedett mellkasi fertőzésben, míg a kezelt csoportból egyetlen ember betegedett meg.

Korábbi laboratóriumi kísérletek kimutatták, hogy a kvercetin képes kötődni bizonyos kórokozókhoz – vírusokhoz, baktériumokhoz egyaránt, és ezzel megakadályozza szaporodásukat. Nieman szerint ezzel magyarázható, hogy a kezelt biciklisták a terhelés ellenére egészségesek maradtak.

Medicine and Science in Sport and Exercise. **September 2007. 39, 9, 1561–1569.**

DOI:10.1249/mss.0b013e318076b566

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia