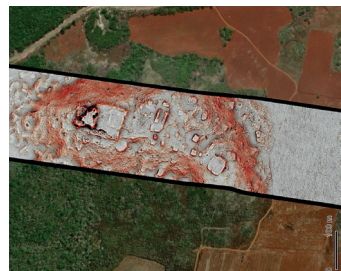


TÚL A KÉMIAŊ

A maja civilizáció meglepő várossűrűsége

A lidar (light detection and ranging) módszer segítségével már sok érdekes régészeti felfedezést tettek, ezek közül a leglátványosabbak a maja birodalom egykori területén megtalált új archeológiai lelőhelyek. Egy ideig elképzelhető volt, hogy ennek az oka, hogy a közép-amerikai dzsungelben olyan területeken végeztek felméréseket, amelyekről eleve azt gyanították, hogy civilizációs központok lehettek. Nemrégiben Mexikó Campeche szövetségi államában más, környezetvédelmi célból használtak a módszert, és az így kapott adatokból újabb, korábban ismeretlen, hatalmas méretű maja városa bukkantak, amely a Valeriana nevet kapta. Az adatok elemzése szerint ezt i. sz. 150 előtt alapíthatták, teljes területe a 8. és 9. század fordulóján megközelítette a 20 km²-t, lakossága pedig akár az 50 000 főt is elérhette. A teljesen teljesen feltételezések alapján kényszerű következtetés, hogy fénykorában a maja birodalom népsűrűsége kivételesen nagy volt.

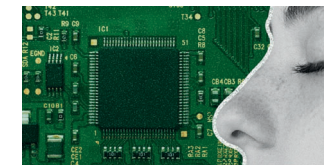
Antiquity 98, 1340. (2024)



CENTENÁRIUM

Louise Pearce: Trypanasamide Treatment of African Sleeping Sickness
Science Vol. 61, pp. 90–92. (1925, január 23.)

Louise Pearce (1885–1959) amerikai patológus volt, a Rockefeller Intézetben dolgozott. Az idézett cikk pályafutása legnagyobb hatású felfedezéséről számol be, az afrikai álomkór (Trypanosomiasis) első hatékony gyógyszeres kezeléséről. A Trypanasomiasis hatóanyagot a penicillin megjelenéséig a szifilisz ellen is elterjedten és sikeresen használták.



Szaglószenzor

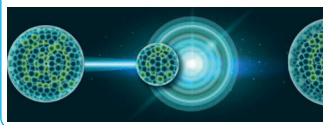
Sok ember használna manapság mobiltelefont, és ennek segítségével a látott-hallott dolgokat rögzíteni is tudjuk. Mindehhez a szagingeretek nem tudnak megőrizni. Ezen a hiányosságon segít egy koreai tudósok által készített mesterséges orr. Az eszközbe az emberi szaglószenzervben megtalálható receptorlehetérek közül három építettek be egy grafénrétegre rögzítve, s ezeket mesterséges idegsejtekből összeállított hálózathoz csatlakoztatják. A három receptor egyidejű jelei alapján a rendszer négy különböző, rövid szelláncú szírsav szagát mintegy 90%-os sikerarányal azonosította.

Sci. Adv. 10, 41. (2024).

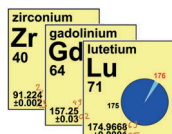
Út a 120-as elemhez

Az USA Lawrence Berkeley Nemzeti Laboratóriumának 88 hüvelykes ciklotronjában nehéz elemek előállításának új módszerét dolgozták ki. Ebben az ⁹⁰Ti-izotóp atommagjainak nyalábját ²⁴⁴Pu-célmagra irányították, és a (⁹⁰Ti, xn) magreakcióban ²⁸⁴Lv-izotópokat állítottak elő. Ezzel egyrészt minden korábbinál közelebb kerültek ahhoz, hogy a nevezetes elméleti jóslat által előre jelzett stabilitási szigetet megközelítsék, illetve megnyitották az utat a 118-nál nagyobb rendszámú elemek szintézisé felé.

Phys. Rev. Lett. 133, 172502. (2024)



APRÓSÁG



Az International Union of Pure and Applied Chemistry Commission on Isotopic Abundances and Atomic Weights (IUPAC CAAW) a közelmúltban három atomtömeg módosítást fogadta el: a cirkóniumé 91,224 ± 0,002-ről 91,222 ± 0,003-ra, a gadolíniumé 157,25 ± 0,03-ról 157,249 ± 0,002-re, míg a lutéciumé 174,9668 ± 0,0001-ről 174,9669 ± 0,00005-re változott a legkorosabb adatok szerint.

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBites/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Abrán látható, kettős kötést is tartalmazó gyűrűrendszer ($C_{12}H_8Br_2$) az anti-Bredt-olefin első ismert példája. A végleges formájában 1924-ben Julius Bredt (1855–1937) német szerves kémikus által kimondott Bredt-szabály szerint szén-kettős kötés nem alakulhat ki egy bikikusos gyűrűt hidrogének szénatomjainál, mert egy ilyen szerkezetben elegendő kötésfeszültség nagyon instabillá tenné a molekulát (Über sterische Hinderung in Brückenringen (Bredt'sche Regel) und über die meso-trans-Stellung in kondensierten Ringsystemen des Hexamethylens, *Justus Liebig's Ann. Chem.* 437 (1)–13). A szabályt sértő első szerkezeteket olyan szintézisúton sikerült előállítani, amelyeknél fő hajtóereje egy szilícium-szén kettős képződése.

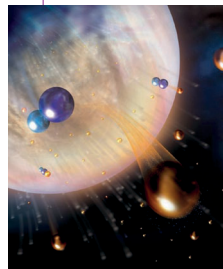


Science 386, eadg3519. (2024)

A Vénusz vízvesztése

A Vénusz méretében eléggé hasonlít a Földhöz, mégis alig-alig van rajta víz. A jelenlegi ismereteink szerint óslégkörre nagyrészt vízgőzből állt, az évmillárdák során a H_2O -molekulák száma igen jelentősen csökkent benne. Ennek a folyamatnak a mechanizmusát tárták fel a közelmúltban. Az eredmények szerint a víz távozásában a főszerepet a formalin (HCO) disszociatív rekombinációja, vagyis szabad elektronnal való ütközése játsza, amely során szén-monoxid és hidrogénatom keletkezik. Ez utóbbit a gravitáció nem képes megtartani a légkörben, így távozássa egyúttal a vízmolekulák számának csökkenését is okozza.

Nature 299, 307. (2024)



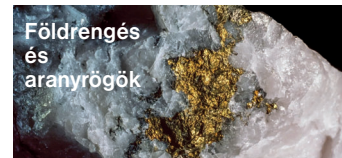
Lítium a Holt-tengerből

A lítiumra egyre nagyobb szükség van a közlekedésben használt akkumulátorok terjedésével. A szaúd-arábiai King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) kutatóinak sikerült olyan, lítium-vas-foszfat és ezüstön alapuló elektrokatalízis módszert kidolgozni, amelynek segítségével vízes oldatközből minden korábbinál hatékonyabban és kisebb költségű lehet kivonni a lítiumionokat. A módszer teljesítménykapacitással azzal bizonyították, hogy a Holt-tenger vizéből ki tudták vonni a lítiumtartalmat. Ebben a tömény oldatközből a hármas rendszámú elem ionjának koncentrációja mintegy 40 ppm, amely egy nagyságrenddel kisebb, mint amekkora ma a gazdaságosan kiaknázható erőforrások számított vizekben mérhető.

Science 385, 1438. (2024)

Tengervízizotópok

Az ősi tengervíz oxigénizotóp-összetétele hosszú ideig jelentős tudományos viták középpontjában állt, mert ez alapján a világ-óceánok egykori átlaghőmérsékletét lehet megbecsülni. Sokak szerint ez az összetétel az elmúlt félmillárd évben alig-alig változott, mások arra esküsznek, hogy ezen az időskálán a ¹⁸O mennyisége jelentősen növekedett. Egy új tanulmány következtetései az utóbbi tábor véleményét erősítették meg. A kulföldfedezés az volt, hogy Észterházi, a Balti-tenger partján olyan, kb. 460 millió éves kőzet találták, amely különösen sérteletlenül megőrződött, s képződésénél az ¹⁸O-izotóp beépülését nem befolyásolja a víz hőmérséklete. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 121, e2400434121. (2024)



A geológusok már több évtizede tudják, hogy a kvarc és az arany valahogy földrengésekhez kötődik: a ma ismert teljes aranykészlet mintegy háromnegyedét a tektonikus törésvonalak melletti kvarcérakadókban találták eredetileg. A közelmúltban azt mutatták ki, hogy a kapcsolat létrejöttében a piezoelektromosságnak jelentős szerepe van. A földrétegek közötti mechanikai feszültség, amely vagy oka, vagy következménye egy földrengésnek, a kvarcban elektromos feszültséget generál, és ez okozza – egyfajta elektrolízis révén – a sárga fém kiválását a kvarcban lévő aranytartalmú oldatokból. Az elméletet a jelenséget szimuláló kísérletek segítségével is alátámasztották. *Nat. Geosci.* 17, 920. (2024)

TÚL A KÉMIA

Újraértelmzett Pompeii-tudomány

A Vezdú kitörése i. sz. 79-ben pusztította el Pompeii városát, a maradványok régészeti elemzéséről már könyvtárnyi tanulmány jelent meg. Az utóbbi időben ezek közül kettő is olyan következtetésre jutott, amely ellentmond a korábban biztosnak tartott ismereteknek: az ifjabb Plinius biztonságos távolságból ugyan, de az események közvetlen szemtanúja volt, s egy általa évtizedekkel később írt level alapján az időpontot minden kétséget kizáróan i. sz. 79. augusztus 24-re tették. A level azonban csak egy olyan középkeri fordításban maradt fent, amelynek a pontosságát több részletben is cáfolták, miközben számos apró természetudományos fél arat utalt, hogy inkább késő ősszel történt a katasztrófa.



A kérdés akkor zárult le, amikor a ma is zajló pompeii adatok egy falfelírásán október 17-én dátumot találtak. A második hasonló eset az „Anyja gyermekével” néven világhírvé vált megkövült emberi maradvány genetikai vizsgálata: itt a csontmaradványok DNS-elemzése egyértelműen bizonyította, hogy a felnőtt áldozat férfi volt.

Earth-Sci. Rev. 231, 104072. (2022)
Curr. Biol. 34, 5307. (2024)



A tintahalak meleg fénye

A tintahalak életét már csak azért is célszerű alaposan megismerni, mert ez a tudás akár új találmányokat inspirálhat. Erre példa az a nemrég kifejlesztett textilfény, amely laza állapotban viselve megőrzi a test melegét, míg kinyújtva elősegíti a fűléses hő kiugrázást. Az anyag mosható és az eddigi tanulmányok szerint egészségügyi szempontból is kifogástalan. Működési elvét a tintahalak gyors színváltozásának tanulmányozása ihlette. Az élőlények bőrének visszaverési tulajdonságai a látható hullámhossztartományban változnak jelentősen a mechanikai feszültség hatására, az elkészített textil pedig az infravörösben. A mesterséges anyag alapja egy sztirol-etilén-butilén polimer, amelyre nagyon vékony rézfilmet visznek fel. A létrejövő rézszigetecskék egymástól mért átlagos távolságának változása az, ami alapvetően megváltoztatja a hővezetési tulajdonságokat.

APL Bioeng. 8, 046101. (2024)

CENTENÁRIUM



S. P. L. Sørensen: The Solubility of Proteins
Journal of the American Chemical Society, Vol. 47, pp. 457–469. (1925. február 1.)

Søren Peter Lauritz Sørensen (1868–1939) dán kémikus volt, a pH fogalmának bevezetése fűződik a nevéhez. 1901 és 1938 között a koppenhágai Carlsberg Laboratóriumban dolgozott, munkájában elsősorban az egyes oldott ionok fehérjékre gyakorolt hatását vizsgálta. A hidrogénion koncentrációja bizonyult messze a legfontosabbnak, ezért adott a mennyiségnek külön nevet.

Kolumbiai kakaó-kés kadmiumtérkép

A kakaóbab Kolumbia egyik lényeges exportterméke, azonban az Európa Unióban megengedett, igen szigorú, 0,8 mg/kg-os szintet meghaladó kadmiumkoncentráció gyakran problémát jelent az ország gazdálkodóinak a szabályozás 2019-es bevezetése óta. A mezőgazdaság fejlesztése érdekében nemrégiben ICP-s mérésekre alapozva részletes kadmiumtérképet készítettek mind az országban termő kakaóbabról, mind a termőhelyek talajáról. A kettő közötti szoros összefüggés jól látszott az adatokból, így az ültetvényeken elvégzett kémiai analízis már a kakaónövény telepítése előtt is előre jelezhetővé teszi, hogy az ottani termés várhatóan megfelel-e az exportkövetelményeknek.

Sci. Total Environ. 954, 176398. (2024)



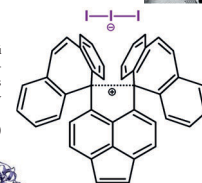
A Tibetben, 4400 méteres tengerszint feletti magasságban találhatók, mintegy 250 km² felszíni Zabuye-tó a nevét a zabuyelit-ásványról kapta (Li₂CO₃), amelynek koncentrációja a vízben közel 10 g/dm³.

Ha észrevetelt vagy ötletet van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lented2006@gmail.com.
A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon:
http://lented2006.blogspot.com/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, több aromás gyűrűt is tartalmazó ionvegyület (C₂₀H₁₆) két spiro-típusú szénatomja között egyelektronos szén-szén szingmakötés van. A röntgenkristallográfiai adatok szerint ennek hossza 292 pm, vagyis kétszerese egy szokásos, kételektronos, egyszeres szén-szén kötésnek tapasztalható értéknek. A gyökaitont egy sikerült előállítani, hogy az egy elektronlont többet tartalmazó aromás szénhidrogént jódal oxidálták.

Nature 634, 347. (2024)



Hulladék és globális felmelegedés

A hulladéklarakok metánkibocsátásának folyamatos mérése elég nehéz az ott folyó gépesített munka közben. Ez a vizsgálat a CH₄ üvegházhatása miatt lényeges. A közelmúltban repülőgépre telepített mérőműszerek segítségével végeztek nagyszabású felmérést az Amerikai Egyesült Államokban. A tapasztalatok szerint a vizsgált 217 hulladéklarakó mintegy fele jelentős metánkibocsátási forrás, s a folyamat általában ott a legintenzívebb, ahol a munkagépek dolgoznak. A legfurcsább felfedezés az volt, hogy a legnagyobb mennyiségben olyan szemétteltelepek kerül a levegőbe a legegyszerűbb szénhidrogén, ahol egybeként azt még gyűjteni is megpróbálják.

Environ. Sci. Technol. 58, 21545. (2024)

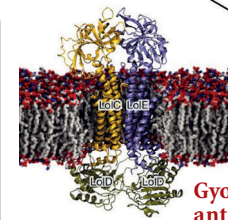


Az egysejtűs RNS-szekvenálás egyidőben

Noha egy-egy sejtben általában a szervezet teljes genetikai információja benne van, a különböző típusú sejtjeiben nagyon eltérő génekexpresszió miatt egyáltalán nem magától értetődő, hogy egyedi élőlényeket azonosítani lehet egyetlen sejtből származó RNS elemzése révén is. Eddig ezért az ilyen típusú adatokat lényegében névtelennek, adatbázisokban szabadon megoszthatóknak tartották. A közelmúltban azonban publikáltak egy olyan cikket, amelyben fejlett statisztikai módszerek segítségével alig néhány sejtípus RNS-aibaiból sikerült az egyes sejtek genomját reprodukálni. Így a jövőben valószínűleg változtatni kell majd a genetikai diszkriminációt tiltó törvényeken.

Cell 187, 6537. (2024)

	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	
1	2	2	0	1	0	+
2	2	2	0	1	0	+
3	0	7	2	0	0	-
4	1	1	2	0	1	-
5	1	2	1	2	2	+
6	0	2	0	1	1	+



Gyomorbarát antibiotikum

Egy amerikai kutatócsoport a közelmúltban fedezte fel a Lolamincineket nevezett, Gram-negatív baktériumok (például *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* és *Enterobacter cloacae*) ellen hatásos antibiotikumot, amely a bélben hasznos szerepet betöltő mikroorganizmusokra nincs jelentős negatív hatással. A szer azt akadályozza meg, hogy a sejtmembrán belső oldalán lévő lipoproteinek a külső részre kerülhessenek. A további felhasználás előgátja jelenleg az, hogy a laboratóriumok szerint a baktériumok könnyen rezisztensek valnak az új hatóanyagra.

Nature 630, 429. (2024)

Bioragasztó

A tintahalak élete olyan rejtély, amelyet számos biológus szívesen megfejtene. Ehhez viszont megfigyeléseket kell végezni, így nem árt, ha az állatokhoz valamilyen módon érzékelőket rögzítenek. Erre a célra fejlesztettek ki egy új anyagot, amelynek alapja az emberi sérüléseknél gyakran használt szövetragasztó. Az elkészítéséhez szükséges komponensek a poliakrilát, a polivinilalkohol és az N-akriloxi-szukcinimid. A száraz kompozit tulajdonságai megfelelőek ahhoz, hogy a ragasztó a szokásos szennyezett polimer anyagokhoz hozzájáruljon, majd a tintahal bőrének viz-tartalma a felszínhez is tapadó gélré válik.

Nat. Commun. 15, 2958. (2024)



TÚL A KÉMIAI

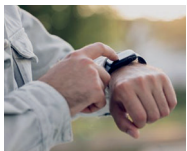
A jövődelmi egyenlőtlenségek furcsa szociológiája

A jövődelmi egyenlőtlenségek az utóbbi időben jelentősen megnövekedtek a világban. Korábbi szociológiai kutatások gyakran azt mutatták, hogy ha az emberek szélességűen találkoznak, akkor nő bennük az empátia, és hajlamosabbá válnak a szociális kiadások fokozottabb támogatására. Mások viszont ennek az ellenkezőjét is tapasztalták. Egy Dániában végzett tanulmány érdekes új megfigyelést tett ezen a téren: a gazdagokat a saját lakókörnyezetükben lévő szegénység látványa általában negatív irányban befolyásolta, míg a kisebb jövődelmi emberek ugyanennyit együttérzőbbé váltak. Az ilyen típusú információkat az adórendszerek részleteinek kidolgozásában hasznosíthatják a kormányzatok.

Brit. J. Pol. Sci. 54, 1424. (2024)



Fluorvegyületek az okosóraszíjakban



A nagy fluortartalmú vegyületek jellemzően sem a klasszikus vizes, sem a szerves anyagokkal nem elegyednek jól, ezért is jönnek kapóra a könnyen tisztítható óraszíjak készítéséhez. A legutóbbi elemzések viszont azt mutatták, hogy

az ilyen per- vagy polifluoralkil típusú anyagok meglepően nagy mennyiségben kerülnek a szervezetbe. Amerikai kutatók 22 különböző márkájú okosóraszíj vizsgálatát meg, ezek közül 15-ben mutatták ki fluorozott polimerek jelenlétét. További tesztekben 9 esetben tapasztalták azt, hogy az emberi bőr körülményeit modellező kísérletekben a kioldódás miatt a szíj közelében a perfluor-hexánsav koncentrációja akár az 1 ppm-et is meghaladhatja. Az utóbbi időkből az is világossá vált, hogy ez a vegyület a bőrön átjutva a véráramba is bekerülhet, így feltétlenül indokoltak a további egészségügyi vizsgálatok.

Environ. Sci. Technol. Lett. 12, 25. (2025)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: lente206@gmail.com. A rovatszervező korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente206.pch.hu/Science&Tech/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

J. Heyrovský: The Electrode, Contact, and Electrokinetic Potentials of Galvanic Cells *The Journal of Physical Chemistry Vol. 29, pp. 344–352. (1925. március 1.)*

Jaroslav Heyrovský (1890–1967) cseh kémikus volt. 1959-ben kémiai Nobel-díjat kapott a polarográfia megalapításáért. Természettudományát először a prágai Károly Egyetemen tanult, BSC-diplomáját már a University College Londonban szerezte. Ott Sir William Ramsay és E. G. Donnan irányításával dolgozott. 1922-től a Károly Egyetemen oktatott, 1950-ben lett az akkor alapított Polarográfiai Intézet igazgatója.

Az elektronküldő alkilcsoportok induktivitáshibája

A legtöbb szerves kémiai tankönyvben jelentős teret szentelnek az alkilcsoportok elektronküldő jellegének, így értelmezik például azt a tényt, hogy a tercier karkarbonatok stabilabbak a primereknél. Ezt az gondolatmenetet finomították brit kémikusok nagyon részletes kvantumkémiái számítások segítségével. Az eredmények azt mutatták, hogy az alkilcsoportok induktív hatása elég csekély, s a hidrogénhez képest elektronszívó jellegű. Így a teljes kép kialakításában sokkal nagyobb szerepe van a hiperkonjugációnak, vagyis a σ -kötésekben lévő elektrópárok és a teljesen be nem töltött p- vagy π -pályák közötti kölcsönhatásnak.

Org. Biomol. Chem. 23, 352. (2025)



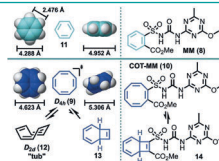
APROSÁG. Az ENSZ közgyűlése 2025-öt a kvantumtudomány nemzetközi évének nyilvánította (International Year of Quantum Science and Technology).



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A szuetzingeri nevű molekula ($C_{20}H_{26}F_4N_2O$) 2025. január 30-án kapta meg a végleges engedélyt az USA gyógyszer-felügyeleti hatóságtól (US Food and Drug Administration). A hatóságot a Vertex Pharmaceuticals cég fejlesztette ki, Journav nevűn kerül kereskedelmi forgalomba. A szer nevével évszázada az első olyan új, nem opioid típusú vegyület, amely súlyos fájdalom csillapítására is alkalmas. Egy nátriumion-csatorna zárt állapotát stabilizálja, s engedélyezése más, ezen az elven működő szer számára is biztató jel. Egynapi adag árát 31 dollárban szabta be a Vertex.

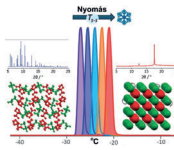
Pain Ther. Lett. 10, 1007/40122-024-00697-0. (2025)



Gyomnövekedés-gátlás nyolctagú gyűrűvel

A baktériumokhoz hasonlóan sok gyomnövény is idővel ellenállóvá válhat az ellenük kidolgozott vegyületekkel szemben. A probléma például úgy küzdhető le, hogy a gyomirtóként használt anyag nem elpusztítja ezeket a növényeket, hanem megakadályozza a növekedésüket. Korábban mindössze négy ilyen szeri ismeret, ausztrál kutatók a közelmúltban bővítették egy ötödikkel az eszköztárat. A kidolgozott új vegyület legjellegzetesebb része egy ciklooctatetraén-gyűrű, amelynek szerkezete több lehetséges térbeli alak dinamikus egyensúlyként írható le. A kutatók egy Madagaszkáron őshonos, Észak-Ausztráliában viszont gyomnövénynek számító, *Cryptostegia grandiflora* latin neve szerű példáján igazolták a készítmény hatásosságát.

Chem. Sci. 16, 649. (2025)

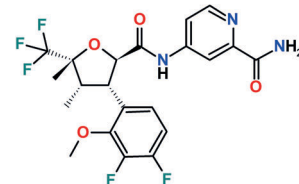


Baroklorikus légkondicionálás

A Földön előállított elektromos energia mintegy 10%-át a légkondicionálás és a ventilátorok működtetése használja fel. Ezért ezen a téren a hatékonyság javítása igen komoly gazdasági és környezeti előnnyel járhat. Pont ezt ígér az úgynevezett baroklorikus szilárd anyagok: ezekben a nyomás változtatása nagy hőeffektussal járó fázisátmenetet idéz elő. A közelmúltban felfedezték, hogy a lítiumion-akkumulátorokban alkalmazható használatos kvateren ammónium-némelyike a nyomás növelésének hatására kristályosból rendezetlen szerkezetbe megy át, és ez a folyamat váratlanul nagy entalpiaváltozással jár. Ezért ezek az anyagok, amelyek már így is nagy mennyiségben álltók az ipar, a korábbiaknál hatékonyabb hűtési módszereket tehetnek lehetővé.

Science 387, 56. (2025)

VEGYÉSZLETEK



Római ólom a levegőben

Már régóta tudjuk, hogy a Római Birodalom problémáihoz jelentősen hozzájárult az ólomhasználat: vízcsovekben és kozmetikumokban is megtalálható volt a mérgező nehézfém vagy elemeként, vagy sói formájában. időként még borok édesítésére is használták. Egy új tanulmány a korábbiaknál egyértelműbb adatokkal támasztotta alá ezt a feltételezést. Az északi sarkvidéken vett gépmintákból nagy számban analízáltak olyan rétegeket, amelyek i. e. 500 és i. sz. 600 között keletkeztek. Ezekből igen jól megbecsülhető a levegő évenkénti átlagos ólomtartalma. I. e. 15 környéken jelentős növekedés volt tapasztalható, ez i. sz. 170 körül ért véget. Korábban megalapozott modellek használatával is meg tudták becsülni, hogy ebben az időszakban az európai levegő még az ólomhányóktól távoli helyeken is mintegy 1 ng/m³ ólmot tartalmazhatott, így az emberi vérében a koncentráció 25 ppb körül lehetett, aminek már ismeretesen negatív hatásai.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 122, e2419630121. (2025)

Vezeték nélküli elektroszintézis

A kémiai módszerekkel szembeni környezetvédelmi elvárások szigorodása az elektrokémia reneszánszát is elhozhatja, hiszen ezekben tipikusan kevesebb reaktrásra van szükség, és a melléktermékek is kisebb mennyiségben keletkeznek. Az ilyen módszerek kidolgozásának gyorsításához járulhat hozzá a közelmúltban kifejlesztett Specs (small photoelectronics for electrochemical synthesis) eszköz, amely a sok célra használható, 96 vagy 384 lyukú mérőlemezeken tesz lehetővé egyidejű elektrokémiai kísérleteket. Az áramot fotódiodák termelik, így nincs szükség nagy mennyiségű vezetékre, elegendő a megvilágítás látható fényvel. Az eszköz hasznosságát több különböző módon is bizonyították, például gyógyszerkutatásokhoz előállítottak egy 96 kornan anyagból álló vegyületkínvártat.

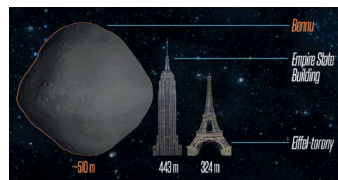
Nature 637, 354. (2025)

TÚL A KÉMIAI

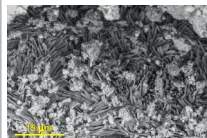
Klímatasztrófa a mennyekből

A jelenlegi adatok alapján 0,37% a valószínűsége annak, hogy 2182-ben a mintegy fél kilométer átmérőjű Benu kisbolygó nekünk örvénylik a Földnek. Ennek az ütközésnek a lehetséges hatásait tanulmányozták a közelmúltban egy bonyolult modellen simulációkkal. Az aszteroida jóval kisebb, mint az, amelyek a dinoszauruszok kihalását okozta 66 millió éve, de hatásai így is elcsúszhatnak. Az előrejelzés szerint az esemény mintegy 400 millió tonna port juttatna a stratoszférába, aminek komoly következményei lennének az éghajlatra, a légkörkémiára és a növények fotoszintézisére is. A globális átlaghőmérséklet várható csökkenése 4 °C, a csapadékmennyiségé pedig 15%. A romló éghajlat miatt a szárazföldi élőlények szervesanyag-termelése 36%-kal, míg a globális tengeri fotoszintézis 25%-kal esne vissza.

Sci. Adv. 11, eadq3999, (2025)



Életre való Benu



A 10 195 Benu kisbolygót nemcsak a Földdel való jövőbeli ütközés kockázata miatt vizsgálják. Az Osiris-Rex szonda 2018 és 2020 között mintát vett a felszínről, amelyet 2023 szeptemberében sikeresen visszajuttattak a Földre. A kémiai elemzés az élet vegyi alkotóelemeinek váratlanul gazdag tárházát találta a mintában: mintegy 30 aminosav, ezekből 14 olyan, amely a földi élet felépítésében is részt vesz; 23 különböző N-heterociklusos vegyület, köztük mind az öt nukleobázis. Ebben inkább a változatosság volt a meglepő, semmint az egyedi anyagok előfordulása. A legvárhatóbb felfedezés a jelentős mennyiségű ammónia, amelynek az izotópszéttele korai, a naprendszer kialakulásának idejére is visszanyúló keletkezése időre utalt.

Nature 637, 1072, (2025)
Nat. Astron. 9, 199, (2025)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterjesztőnek: lente1206@gmail.com.
A rovaterjesztésről korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon:
http://lente1206.ptch.ru/Science/its/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

J. N. Mukherjee: Adsorption of Acids by Purified Silica
Nature Vol. 115, p. 497, (1925. április 4.)

Jnanendra Nath Mukherjee (1893–1983) indiai kollektív kémikus volt. Ma azt tartják legfontosabb hagyatékának, hogy felismerte a kollektív kémia meghatározó szerepét a talaj tulajdonságainak vizsgálatában és módosításában. Az indiai mezőgazdaság fejlesztésében sok kezdeményezés fűződik a nevéhez, javaslatára szervezték át az 1905-ben alapított Indian Agricultural Research Institute-t egyetemévé.

Metánkibocsátás-csökkentő rizs

A rizsnövény gyökerelei szénhidrogéneket bocsátanak ki először a rajtuk élő metanogén mikroorganizmusok miatt. Már korábban is ismertek voltak olyan, genetikailag módosított rizsváltozatok, ahol ez a folyamat az átlagosnál jóval kevésbé volt intenzív. Ezek vizsgálata azt mutatta, hogy a körülöttük lévő talajban kevesebb a fűmárv és több az etanol, mint más, szokásos



fajtáknál. Ilyen rizst a természetes rizstörzsek között is találtak, majd ennek a keresztezése egy másik, nagy hozamú változattal olyan növényt hozott létre, amely megőrizte mindkét jó tulajdonságot: egy hároméves, szabadföldi tesztországban kellően nagy terméshozamot és a szokásosnál 70%-kal kisebb metánkibocsátást tapasztaltak.

Mol. Plant 18, 333, (2025)



A Reuters hírügynökség beszámolója szerint Kína Szecsuan tartományában, Mianyang közelében új, lézeres fűzős központ építettek, amely energetikai és katonai célokra is szolgálhat.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula az elsőként előállított metiléndisztribin, vagyis két antimon- és egy szénatomból álló, háromtagú gyűrűt tartalmazó molekula ($C_4H_4N_2Sb_2Si_4$). Az egyenlő tömegű atomok hétértékűsük révén és nagy számban ismertek, de a periódusos rendszer nitrogénoszlopjára a többi tag esetében nagy kihívás volt egy ilyen vegyület szintézise. Két antimonatom közötti Sb–Sb kötések tartalmazó molekulákról már van korábbi tapasztalat, ezek nem számítanak különleges reakcióképesnek. Ezel szemben a metiléndisztribinok valószínűleg nagyon hasznosak lesznek további érdekes származékok előállításához: szén-dioxidral például öttagú gyűrűt lehet képezni belőlük.

J. Am. Chem. Soc. 147, 1421, (2025)



Szupernehéz, szuperbomlekonny elemek kis szerencsével



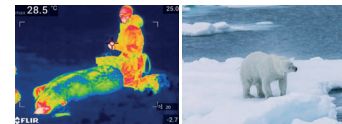
A szupernehéz elemek felkészítése ideje tipikusan igen rövid, s a kísérleti munka számára az a nagyjából 10 fős idő is jelentős elvi korlát, amely az elektronoknak szükséges az új atommag körüli elrendeződéséhez, így valós atom létrejöttéhez. A közelmúltban igazolták, hogy időnként a véletlen segítséget adhat: igen rövid felkészítési idejű izotópok keletkezhetnek úgy, hogy először egy hosszabb élettartamú, gerjesztett állapotú mag jön létre. A 104-es rendszámú raderfordium 252-es izotópját például elő lehet állítani olyan módon, hogy ólommagokat bombázzunk a fénysebesség 10%-ára gerjesztett titánmagokkal. A kísérletek elemzése szerint ilyenkor a keletkező gerjesztett állapotú mag felkészítési ideje 13 µs, míg az alapállapotúé mindössze 60 ns.

Phys. Rev. Lett. 134, 022501 (2025)

Fehérjecement

A kullancsok úgy rögzítik magukat egy gazdaszervezet felszínéhez, hogy nyálukban gyorsan cementet keményedő, fehérjealapú bioragasztót termelnek. Ennek a folyamatnak a részletes tanulmányozásáról számoltak be a közelmúltban egy cikkben. A kulcs a glicinben gazdag fehérjék családjának vizsgálata volt. Összességében fél milligrammál is kisebb tömegű kullancscementtel tudtak kísérletezni, s a tapasztalatok alapján modellelfehérjéket készítettek. A fehérjékkel elvégzett tesztek azt mutatták, hogy a szilárdulás központi folyamata egy fázisfelválás, amelyben kation- π -elektron és π - π kölcsönhatások játszzák a főszerepet, ezért a megfelelő helyen lévő arginin-, fenilalanin- és tirozinsavak a legfontosabbak benne. Az így felírt mechanizmus megértésének a kullancsellenes védőeszköz fejlesztésében lehet majd szerepe.

Nat. Commun. 16, 182, (2025)



Jégoldó jegesmedve-praktika

Egy nemzetközi kutatócsoport nemrégiben nyilvánosságra hozott tanulmánya szerint a jegesmedvék szőre nemcsak jól szigetel, hanem a jégkristályok képződését is gátolja. A Spitzbergákön gyűjtött minták hidrofilicitása hasonló volt az emberi szőrzetéhez és a fluorozott szénhidrogénekkel készített szűrőkhöz, de a jégkristályok adszorpciósi erősségét sokkal kisebbnek mérték rajtuk. Ennek oka után kutattak ismerték fel, hogy a jegesmedvék bőrén lévő lipidek egy fontos részletben különböznek más, vízi életmódot folytató emlősökétől: szinte egyáltalán nem tartalmaznak a szkválen ($C_{25}H_{50}$) nevű terpént. Ezután kvantummechanikai számításokkal igazolták, hogy a szkválenen a jég adszorpciója kivételesen erős. Így ennek hiánya nagymértékben hozzájárulhat a jegesmedvék bundájának jégmentesítéséhez.

Sci. Adv. 11, eads7321, (2025)

Érintésmentes vegyszerkatalógus

A vegyszercímek mellett használt rádiófrekvencia azonosítók (RFID) biztonsági szerepe kimondottan jelentős a valamilyen szempontból veszélyes (például erősen radioaktív vagy nagy nyomású gázzal tárolt) vegyszerek használatában.

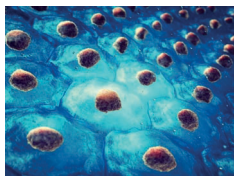


Az ilyen eszközök működését azonban komolyan befolyásolja az, ha a gyártó fémdényben szállítja a terméket. A Lawrence Livermore Nemzeti Laboratórium kutatói azt a megoldást találták erre a problémára, hogy háromdimenziós nyomtatással előállított távtárolókhoz erősítik az RFID-cet, amelyek így sokkal gyorsabban olvashatók le, és élettartamuk is megnövekszik.

ACS Chem. Health Saf. 32, 30, (2025)

TÜL A KÉMIAI

Egérpapa és egérpapa

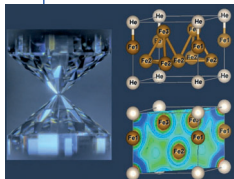


Nem nehéz elképzelni, hogy genetikai módszerekkel két emósállat növényének utódját létre lehet hozni: az ehhez hasonló partenogenezis a természetben is előfordulhat, de rendkívül ritka. Egy kínai kutatócsoportnak a közelmúltban sikerült ugyanezt két himeműi genetikai „szülő”-vel megtenni. Haploid, tehát minden génből csak egyet tartalmazó embrionális (érősejtek) DNS-ét a CRISPR technika segítségével megváltoztatták. Ezt egy normál himnervisztelettel együtt bejuttatták egy olyan petesejtbe, amelyből előzetesen az örökítőanyagot eltávolították, majd az eredményt beültették egy nőstény egér méhbe. A két apa utódja nemcsak megszületett, de az egérflóttórtok is megéle.

Cell Stem Cell 32, 361. (2025)

Vas-hélium vegyületek a Föld magjában

A Föld magja nagyrészt vas és nikkell, a héliumot folyamatosan termeli a radioaktivitás, a nyomás hatalmas minden adott ahhoz, hogy ott eddig ismeretlen anyagok is keletkezzenek. Nemrégiben kísérletileg is meggyőződtek arról, hogy a vas és a hélium már 5 GPa nyomáson is vegyületet képeznek, és ez a nyomás jóval kisebb, mint a földmag belsejében becsült 350 GPa. Az eredmények szerint 750



és 2550 °C között változtató sztoichiometriájú kristályos fázisok keletkezhetnek, ezek közül a FeHe_{3,2} még földfelszíni körülmények között is tanulmányozható volt. Ezek az eredmények egy korábbi, furcsa megfigyelést is megmagyarázhatnak: a hawaii vulkánokból feltörő gázokban rendszeresen tapasztalható váratlanul sok hélium-3 jelenlétét, noha ennek az izotópoknak nincsen ismert forrása. Könnyen elképzelhető, hogy a könnyűhéliumot még a naprendszer keletkezésekor zárta magába a földmag vastartalmát.

Phys. Rev. Lett. 134, 084101. (2025)

Ha észrevetted vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írj e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente0204@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://keng.tkg.tpt.hu/Science/Írások/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

H. T. Beans and L. P. Hammett: Experimental studies on the hydrogen electrode *Journal of the American Chemical Society* Vol. 47, pp. 1215–1226 (1925. május 1)

Louis Plack Hammett (1894–1987) amerikai fizikai kémikus volt. Nevét leginkább a Hammett-féle szubsztituensállandók és a segítségével gyakran sikeresen leírható reaktivitások összefüggés örökték meg a mai napig, de a Hammett-féle savassági függvény és az elméleti szerves kémia a Curtin-Hammett-efly is az ő eredményein alapul. Nőel-díjat nem kapott, de az Amerikai Kémiai Társaságtól 1961-ben elnyerte a Priestley-érmet.

Telítetlenségek a kozmoszban

A különböző csillagködökben spektroszkópiail módszerek segítségével már igen sokféle molekulát kimutattak. A vegyületek széles körének keletkezéséhez elegendhetetlen, hogy legalábbis közlétermékként gyakran képződjenek telítetlen szerkezeti részek. Ilyen típusú folyamatokat tanulmányoztak a közelmúltban kvantumkémiai módszerek segítségével. Ezekben azt modellezték, hogy a kozmikus környezetben gyakori etanolamin, propanol, butánitril és gli-kolamid milyen átalakulásokon mehetnek át kozmikus sugárzás, illetve röntgensugárzás hatására. 56 olyan katonos részeszékét azonosítottak, amelyek termékként szóba jöhetnek, ezekből 21 jelenlétére utaló jelet már tapasztaltak az asztrokémikusok. A maradék 35 jelentős részének a tulajdonságait még nem tárták fel olyan mélységben, hogy spektroszkópiail fel lehetne ismerni őket, így ezek az adatok a további földi kísérleti munka számára is utat mutattak.

Chem. Sci. 16, 3051. (2025)

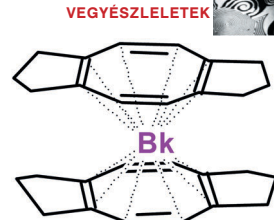


nak, hogy 2032. december 22-én a koordinált világidő szerint 15:19-kor a Holdba csapódik.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, berkelecszerű ciklootetrateén-komplex (BkC₄H₄) szintézise során a 330 nap felzési idejű berkeleum-249 izotópból 0,3 mg-ot használtak fel. A vegyületből előállított mennyiség elegendő volt röntgendifrakciós szerkezet-meghatározásra is. A ciklootetrateén 2 negatív töltéscsúcsú aromás, míg a berkeleum formális oxidációs száma +4, amelyhez 5f elektronok szerkezet tartozik. A hidrogénnel kötést létre nem hozó szerek és a Bk közötti kötések átlagos hossza 265 pm, míg a hidrogénnel is kapcsolódó szénatomok és a Bk között 262 pm.

Science 387, 974. (2025)



Geomérnőkség az égig

Már jó néhány évtizede felismerték, hogy a sztratoszférába kerülő aeroszol szórótevéken növeli a légkör fényvisszaverő képességét, így egy ilyen mesterséges beavatkozást akár a globális felmelegedés elleni cselekvésnek is lehet tartani. Egy nemrég közölt, szimulációk alapuló tanulmányban szulfát- és karbonatartartalmú részecskék segítségével azt vizsgálták, mi lenne ennek a hatás az ég látványára. A becsések szerint napfelkeltkor és napnyugtakor a jelenleginél vibrálóbb érzése lenne a megfigyelőknek, s a napkomag körképe is másogyna nézne ki. Korábban az ég féhéredését tartották a legfeltehetőbb várható hatásnak, de a legutóbbi eredmények szerint ez szabad szemmel alig lenne észlelhető.

Environ. Res. Lett. 20, 024060. (2025)



UV-gátolt evolúció



Az élet keletkezésének felderítése a tudomány egyik legalapvetőbb kérdése, de sajnos a folyamatról a közvetlen bizonyítékokat a földfelszín kémiai és geológiai folyamatai megsemmisítették. Így is sok különböző elképzelés született arról, hogy a különböző összetettségi és szerepű DNS-részek mikor jelenhettek meg bolygónkon. Egy új, elméleti tanulmány azt mutatta, hogy ebben a folyamatban az UV-sugárzás szerepe alapvető lehetett. Amikor még nem volt számottevő oxigén a légkörben, akkor nem volt ózonréteg sem, így sokkal több, a nukleinsavakat károsító foton érte a felszínt. A szimulációk szerint a különböző DNS-darabok ellenálló képessége ezzel szemben igen széles skálán mozog, s a korai időkben a stabilabbakon keresztül haladhatott előre a kémiai evolúció.

ACS Cent. Sci. 11, 147. (2025)

Szénmentes elméleti DNS

Kvantumkémiai tanulmányokban a DNS-ben lévő citozin, guanin, adenin, timin és dezoxiribóz szénatomjait felváltva bór- és nitrogénatomokra cserélve szénmentes DNS-t hoztak létre in silico. Ezek a molekulák a szokásos nukleinsavval összevetve stabilitásuk bizonyultak, szerkezetiileg sem találtak lényegi különbségeket, így például a bázispárok is a szokott módon kialakultak. Az sem volt teljesen váratlan, hogy poláris molekulák kötődését a szénmentes DNS jobban elősegítette, mint a hagyományos szénalapú. Ezek az elméleti eredmények arra feltehetően rámutattak, hogy az élet keletkezését akár a hatos rendszámú elem nélkül is el lehet képzelni.

Phys. Chem. Chem. Phys. 27, 2343. (2025)

Ametisztóriások



Az uruguayi Los Catalanes bányászati terület lávafolyamaiban hatalmas, akár 5 méter is elérő, ametisztartalmú gödők is előfordulnak. Ezekben szintelen kvarc nő rá egy achátrétegre, majd a gödök közepé fel találhatók az egykor fontos drágakőnek számító kristályok, általában kalcit kiszerzetű. Az ásványok okizotróp-analízise azt valószínűsíti, hogy az ibolyaszínű kvarcmódosulat alacsony, 15 és 60 °C közötti hőmérsékleten kristályosodott ki a talajvízből, ami talán még meglepő is egy kicsit egy lávafolyam maradványában.

Miner. Deposita 60, 697. (2025)

TÚL A KÉMIAI

Bolygóév csillag

Csillagászok szerint néhány milliárd év múlva a Napból vörös óriás lesz, ami a hozzá közelbél lévő, belső bolygók pusztulását is okozza majd. Ehhez hasonló eseményt, amely a ZTF SLRN-2020 jele kapta, először a Palomar Observatóriumban figyeltek meg 2020-ban a Sas csillagkép egyik csillaga körül, amely mintegy 13 000 fényévre van tőlünk a Tejútrendszerben. Nemrégiben a tettehen a James Webb-űrtávcső segítségével érdekes új fellelőzték: a csillag túl fiatal ahhoz, hogy vörös óriás legyen. Így az adatok arra mutatnak, hogy ebben a rendszerben egy Jupiter-méretű bolygó a központi csillaghoz nagyon közel, a Merkúrhoz hasonló távolságban keringhetett, s a pálya sok millió év alatt így módosult, hogy az égitest végül spirális pályán a csillagba zuhant.

Astrophysical J. 983, 87, (2025)



LSD-atomvándorlás

A közismert hallucinogén anyag, az LSD egyik nitrogén-jét papíron elég könnyű másik pozícióba juttatni. A valóságban ez persze sokkal nehezebb, de a végeredményként kapott, első előállításáról, Jeremy R. Tukról JRT-nek elnevezett molekula élettani hatásai igen érdekesnek bizonyultak: egérkísérletekben elősegítette az idegsejtek növekedését és enyhítette a depresszió tüneteit anélkül, hogy hallucinációkat okozott volna. Az atomcseré miatt a JRT nem képes azt a kulcsfontosságú hidrogénkötést létrehozni, amely az LSD esetében az 5-hidroxiptamin 2A jelű szerotonin-receptorhoz való kötődést segíti elő. Az így előállított új vegyületnek nemcsak pszichotriai kezeléseket lehet fontos szerepe, hanem az Alzheimer- és a Parkinson-kór elleni terápiában is.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 122, e2416106122, (2025)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterjesztőnek: lente206@gmail.com. A rovat szerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente206.webcu/Science/EL/index_nagyaz.html



CENTENÁRIUM

Costin Niță: Über eine neue Indol-Synthese *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (A and B Series)* Vol. 58, pp. 1063–1064, (1925, június 10.)

Costin D. Niță (1902–1970) neves román kémikus a bukaresti Universitatea Politehnica munkatársa volt, a román akadémia kívül a holte Leopoldina Német Természettudományos Akadémia és a berlini Német Tudományos Akadémia is tagjai közé választotta. Kutatásait nagyrészt szerves kémiai témákban végezte, a romániai Pjstben egyetemet neveztek el róla.

Arszéntűz

Az erdő- és bozótüzekről már korábban is ismert volt, hogy jelentős mennyiségben juttathatnak arzéntartalmú anyagokat a levegőbe. A közelmúltban egy szisztematikus kísérlet sorozatban jellemzték ezt a folyamatot, leginkább arra koncentráva, hogy mennyire fontos tényező benne a tűz hőmérséklete. Az arzénban természetes okokból gazdag talajtipusokban elsősorban arzén-oxidok és arzénátok formájában fordul elő a harmadchármas rendszáml elem, és ezek a vegyületek már 275 °C-on elkezdnek arzéntartalmú gőzöket kibocsátani. A gyakoribb arzéntartalmú ásványok, mint az enargit (Cu₃As₄S₁₃) vagy az arsenopirit (FeAsS) csak jóval magasabb hőmérsékleten teszik ugyanezt. Így a talajokban előforduló arzénformák meghatározása fontos bemeneti adat lehet az erdő- és bozótüzek által okozott arzénkockázat előzetes felméréséhez.

Appl. Geochem. 182, 106318, (2025)



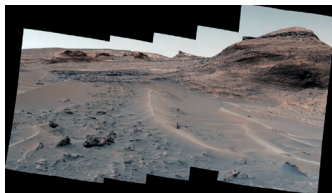
IDÉZET

„Tudományos hatalmunk megelőzte szellemi hatalmunkat. Irányított rakétáink és félvezetett embereink vannak.”
Martin Luther King (1929–1968)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A larioidin B (C₇₉H₁₂₆N₂₂O₂₂) 17 aminosavegységből álló oligopeptid, amelyben az első nyolc rész egy aszparaginsav révén egymáig záródik, a maradék 9 egység viszont erről a gyűrűről a legelső láncot alkot. Az érdekes szerkezet miatt az ilyen molekulákat lasszópeptidnek is nevezik. A vegyület egy *Pseudomonas* nemzetséghez tartozó baktériumfajban találták. Igen jelentős antibiotikus hatása van, ráadásul ennek molekuláris mechanizmusa korábban ismeretlen volt.

Nature 640, 1022, (2025)



Mars-karbonátok

Azt már régóta sejtik, hogy a Mars felszíne több milliárd évvel ezelőtt melegebb volt és a folyékony víz is előfordult rajta. Ennek az ásványtípus bizonyították a karbonátartalmú kövek formájában azonban csak a közelmúltban sikerült megtalálni. A Mars Science Laboratory Curiosity nevű marsjárója 2022-ben a Gale-kráterben ez eredetileg szulfátartalmú anyagokban gazdagnak gyanított Tapo Caparo, Ubajara és Sequoia mintavető helyeken járt, s a köveket röntgendiffrakció segítségével elemezte. Ezekben a várakozásoktól eltérően jelentős mennyiségű siderit (FeCO₃) nyomaira is bukkant. Az analízis eredményei azt is lehetővé tették, hogy az ősi marsi légkör összetételére vonatkozó következtetéseket vonjanak le.

Science 388, 292, (2025)

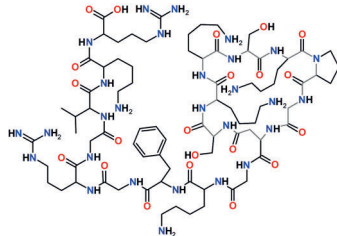


Kígyóméreg-ellenes fehérjék tervezése

A világ szegények felén a kígyómérgek évente mintegy száz-ezer ember halálát okozza. Ezért is számít fontosnak, hogy David Baker, a 2024-es kémiai Nobel-díjasok egyike kutatóitásával olyan anyagokat tervezett, amelyek a kígyómérgek egyik gyakori, 3FTx (three-finger toxin) típusú komponensével szemben bizonyult hatásosnak. Az ilyen jellegű kutatások stratégiáját már jó ideje kidolgozták: a célhejtér szerkezetének ismeretében olyan aminosav-szekvenciát terveznek, amely előreláthatóan jelentős erősséggel kötődik a fehérjéhez, majd a DeepMind AlphaFold program segítségével megkeresik azt a szekvenciát, amely várhatóan a leghatásosabb. A 3FTx esetben egérkísérletekkel igazolták, hogy az *in silico* kifejlesztett molekula valóban alkalmas kígyóméreg-ellenesnek.

Nature 639, 225, (2025)

VEGYÉSZSZELETEK



Sőkörök a tésztafőzésben

A gasztronómia iránt érdeklődő tudósok már régiben megfigyelték, hogy az alapon megszokott tésztafőzővízből gyakran gyűrű alakú mintázatban válik ki szilárd anyag. Jóllehet fizikusok úgy modellezték a jelenséget egy kísérlet sorozatban, hogy 0,6 és 6 milliméter közötti átmérőjű, gömb alakú üveggolyókat készítettek, majd ezeket 5 és 40 cm közötti mélységű vízbe edényekbe ejtették. A gömböcskék nagyon hasonlóan viselkedtek a tésztafőzésben megfigyelt szemszökhöz: az edény alján közel kör alakú gyűrűket hoztak létre.

Phys. Fluid 37, 013370, (2025)



Ha lesznek használható magfúziós reaktorok a jövőben, a lítium ritkább, 6-os tömegszámú izotópa minden bizonnyal fontos üzemanyag lesz bennük. Az izotópdúsításra eddig talált legjobb eljárást az USA-ban 1963-ban betiltották, mert nagy mennyiségű, higanytartalmú hulladék keletkezik a használatában közben. Az új izotópválasztási eljárás elektrokémiai alapú, a lítiumion-akkumulátorok működési elve inspirálta. Lépege, hogy a ⁶Li/⁷Li kristályrácsában az interkalációs folyamatban a két lítiumizotóp jelentősen eltérő sajátságokat mutat. Így egy elektrokémiai cella katódjára alkalmas ezek elválasztására.

Chem 11, 102486, (2025)

TÚL A KÉMIAI

Zaklatolt alvás

A legtöbb ember fényesen rosszabbul alszik és memóriája is romlik, ha stresszhatások értek. Ennek az összefüggésnek az idegrendszeri alapjai vizsgálták meg a közelmúltban. Egy kísérlet sorozatban eregettek tettek ki fizikai stressznek, majd a későbbiekben folyamatosan nyomon követték az agyi aktivitásokat. Az már korábban is ismert volt, hogy a hipotalamuszban egy paraventrális mag nevű rész által kibocsátott kortikotropin-hormonnak jelentős szerepe van a stresszkezelésben. Az eredmények azt mutatták, hogy az emberek mind az alvászárt, mind az emlékezőtevékenységét csökkentette a paraventrális magban lévő idegsejtek stimulálásával. A terület gátlása a memóriát jelentősen javította, az alvási viszont igen csekély hatással volt. Mindebből az a következtetés vonható le, hogy a két vizsgált hatás idegi mechanizmusuk teljesen különbözik.

J. Neurosci. 45, e2146242025, (2025)



Arany olomból

A CERN-ben üzemelő Nagy Hadronütköztető (LHC) megvalósította az alkímisták álmát: olomból aranyat állított elő. A dolog szépségéből, hogy a siker csak a másodperc töredékéig tart és hatalmas költségekkel jár. Az elv az, hogy az olmionkat tartalmazó nyálábokat keresztelnek, akkor a használatuk tartalmazó részecskéik időnként nagyon közel haladnak el egymás mellett, s ilyenkor egyikükből akár három proton is kiszakadhat. Mindezt utólagos adatkezeléssel vetik észre, amely szerint 2015 és 2018 között az LHC-ben mintegy 85 millárd aranyatomot keletkezhet ebben a folyamatban. A műszer felépítése miatt ezek az atommagok jóval hamarabb megsemmisülnek a másodlagos folyamatokban, mint ahogy azt radioaktív felezési időjük indokolná.

Phys. Rev. C 111, 054906 (2025).



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterkeztetés@lente2006@gmail.com. A rovaterkeztetés korábbi írásait a rovaterkeztetés blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteitk.tkf.hu/science/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



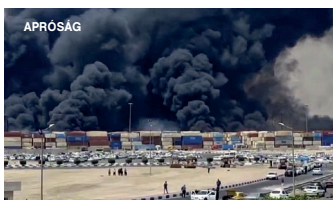
D. T. MacDougal, R. L. Clarke: The Hydrophilic Effect of Ions on Agar and Protoplasmic Components *Science* Vol. 62, pp. 136–137. (1925. augusztus 7.)

Daniel Trembley MacDougal (1865–1958) amerikai botanikus volt. A sivatagi ökológia szakértőjének számított, az első között kutatta a klóronál biokémiai folyamatokban betöltött szerepét. Az evolúciobiológiában a mutációelmélet kidolgozásában vett részt. Az arizonai Tucsonban sivatagi ökológiát, a kaliforniai Carmel-by-the-Sea-ben tengerparti élőhelyeket tanulmányozó laboratórium alapította fűződik a nevéhez.

Miszo az űrben

A Nemzetközi Űrállomáson nemcsak magyar űrhajós járt a közelmúltban, hanem egy érdekes fermentációs kísérletet is végezhettek: miszót készítettek. A hagyományos japán termék eregetett szójababkából készül, amelyet sóval és kódszával, egy általában rízen vagy árpan természetű gombával (*Aspergillus Oryzae*) kevernek. A fermentáció néhány hónapig, esetenként akár több évig is tarthat, de az űrben megelégítettek négy héttel. A földön ugyanazokból az alapanyagokból kontrollmintákat készítettek. Az eredmények szerint az űrben is sikerült az érzéketlenségéig; a miszo íze jellegzetes volt, határozottan különbözött a földitől. Ennek valószínű oka, hogy mikrogravitációs környezetben a gombák életfolyamatai megváltoznak valamennyire.

Science 28, 112189, (2025)



APRÓSÁG

Még az izraeli és amerikai légvédelmi katasztrófa megindítása előtt, 2025. április 26-án az iráni Sahid Radzi kikötőjében 50-nél is több hajóval áldozott követelő robbanás volt, amelynek a nemzetközi sajtóban feltételezték, de az iráni hatóságok által cáfolt oka nagy mennyiségű ammónium-perklorát nem megfelelő szállítása és tárolása volt.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, aromás gyűrű körében ozmiumatomot tartalmazó molekula ($C_{26}H_{20}OsP_2$) a sík szerkezetű metallo-annulén közé tartozik. Ez a szerkezet részlet geometriájában a profinerek emlékeztet, az azokkal ellentétben itt a fém az aromás elektronszerkezet kialakításában közvetlenül részt vesz.

Nature 641, 106, (2025)

Meteoritvas

A történetek számára fontos annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy hol és mikor kezdtek el az emberek vasohasználatot foglalkozni. Ezért lengyel kutatók két kora vaskori, i. e. 750 és 600 közé datált lelőhelyen (Czestochowa-Raków és Czestochowa-Mirów) vizsgálták meg 26 vastárgy tulajdonságait. A módszerek között röntgenfluoreszcencia, elektronmikroszkópia és röntgen-mikrotomográfia is szerepelt. Az eredmények azt mutatták, hogy egy lelet legalább részben olyan vasból állt, amelyet egyébként igen ritka, nagy nikkel tartalmú, ataxit típusú meteoritokból nyertek ki. Ehhez hasonlóan máshol a világon csak egyiptomi ásatásokon találtak. A lengyel leletek környezetéből az is kiderült, hogy ekkoriban a vasnak már nem tulajdonítottak kivételes értéket – még a meteoritokból származónak sem.

J. Arch. Sci. Rep. 62, 104982 (2025)



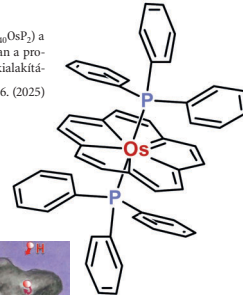
A keményítőalapú műanyagok árnyoldala

A keményítőalapú műanyagok használata az utóbbi időben jelentősen kibővült az eldobható evészőközök, táányérek és élelmiszer-csomagolások piacán. Ennek egyik feltételezett haszna, hogy

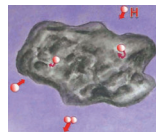


ezek az anyagok természet eredetűek és a környezetben lebomlanak. Az utóbbi időben a lebomlásról viszont kimutatták, hogy túl lassú ahhoz, hogy a környezetterhelés felmérésében számítsanak. Egérkísérletekben az ilyen anyagok újabb lehetséges hátrányára derült fény. Amellett, hogy a kis szemcsék összetételüktől függetlenül, a méretükből következően is okozhatnak károsodást, a keményítő mikrobiális lebontásában folyamatosan keletkező szőlőcukor is okozhat gondokat. A tesztsorozatban azok az évek, amelyek ételekhez folyamatosan keményítőalapú mikroműanyagot adtak, nagyobb valószínűséggel mutattak májkárosodást és a kontrollcsoporthoz képest a vércukorszintjük is megemelkedett. Noha ezek a következtetések nem vitathatók az közvetlenül az emberi szervezetre, további vizsgálatokra mindenképpen szükség adnak.

J. Agric. Food Chem. 73, 9867, (2025)



Fullerén és hidrogén



A kozmoszban a molekuláris hidrogén jelenléte egyáltalán nem magától értetődő: két kőza hidrogénatom ritkán ütközik egymással, és ha meg is teszik, nincs harmadik test, ami elvethetné a kötés kialakulását felszabaduló energiát, vagyis a molekula azon nyomban felbomlik. Korábban az apró kozmikus porreszemekről gondolták, hogy felületük katalizátorszerepet tölthet be, de egy új, elméleti munka szerint a fullerének is elősegíthetik a folyamatot, amelyben két reakcióútról is lehetséges. Az egyikben a fullerén felszínéhez kötődő két hidrogénatom vándorol és talál egymásra, a másikkban egy kötött atommal ütközik egy másik hidrogénatom a gázfázisból. Az ilyen típusú mechanizmusoknak igen széles hőmérséklettartományban, 10 és 6000 K között lehet szerepük.

Commun. Chem. 8, 97, (2025)

Fordított paradicsomevolúció a Galapagos-szigeteken

Az evolúció különösen érdekes genetikai fordulatot vett a Galapagos-szigetek nyugati tagjain a vadparadicsom (*Solanum cheesmaniae*) egyedeiben. A növényekben előforduló tomatidin és tomatidin nevű szteránvázis alkaloid esetében a 25-ös számú királis szénatom konfigurációja R, noha a Föld minden más táján ezzel ellentétes. Emiatt a vegyület a növényevőkre sokkal mérgezőbb az S változatnál. A korábbi adatok szerint ez a változás igazából visszatérés a több millió évvel ezelőtti állapothoz, és más *Solanum* növényekre (például *Solanum nigra*, fekete csucsor) emlékeztet. A részletes vizsgálatok azt mutatták, hogy az alkaloid képződésében szerepet játszó enzimek mindössze négy aminosav cseréje elegendő ahhoz, hogy a sztereoselektivitás megforduljon.

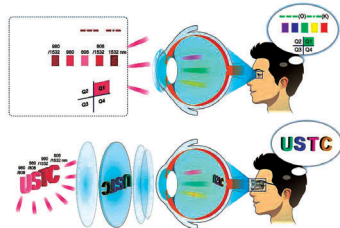
Nat. Commun. 16, 5341, (2025)

TÜL A KÉMIA

Infrakontaktlencse

Az éjjelítő szemüvegek gyártóinak üzleti érdekeit komolyan sérti-e az első infrakontaktlencsék elkészítése. Ezek működésének kulcsát azok a ritka földfém-tartalmú nanorészecskék jelentik, amelyek a 800 és 1600 nm közötti hullámhossztartományban beérkező elektromágnes sugárzás hatására látható, 400 és 700 nm közötti fényt bocsátanak ki. Ráadásul a közeli infravörösben a szempillák nem állítaszalagnak, így a kontaktlencsék viselője behumy szemmel is lát. A kép kevésbé éles és halványabb, mint más eszközökben; ennek oka egyrészt a fénytörés, másrészt az, hogy a lencse nem tudja erősíteni a békéző sugárzást. Egyelőre nem világos, hogy a jövőbeli fejlesztések mennyit tudnak majd javítani ezeken a korlátokon. Egy pár lencse jelenlegi előállítás költsége 200 dollár körül lehet.

Cell 188, 3375. (2025)



Töltött cseppek

A folyadékcseppek felületébe ütközve gyakran szétlocsanak. Egy új tanulmány szerint ez a jelenség megelőzhető, ha a cseppeknek elektromos töltésük van. A vizsgálatok során nagy sebességgel kamerával tanulmányozták a szétlocsanási folyamatot, tesztfoladékként etanolot használtak. Amikor egy csepp a felszínhez ér, tartalma egy lamellának nevezett vékony rétegben terül szét, amelyre többféle erő hat egyidejűleg, és ezek eredője bizonyos körülmények között majdnem felfelé mutat. Az elektromos töltés jelenléte csökkenti a lamellák széttérülését, így a locsanási hajlamot is. A védőhatás jelentősen függ a felület permittivitásától: vezető felületeken például nem is észlelhető, mert ott a csepp töltése az érintkezéskor szinte azonnal megszűnik.

Phys. Rev. Lett. 134, 134001. (2025)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg206@gmail.com. A rovatvezető korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg206.ptt.hu/ScienceBits/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



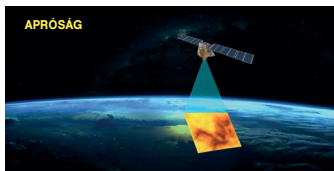
Richard Kuhn, Friedrich Ebel: Einwirkung von Hefe auf Glycidsäuren *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Vol. 58, pp. 1447-1449. (1925. szeptember 16.)

Richard Kuhn (1900–1967) osztrák–német biokémikus volt. Karotinoidokkal és vitaminokkal kapcsolatos munkáját 1938-ban kémiai Nobel-díjjal ismerték el. Iskola-társa volt a későbbi fizikai Nobel-díjas Wolfgang Pauli. Kuhn Bécsben szerzett diplomát, Münchenben doktorált, dolgozott Zürichben és Heidelbergben. A Justus Liebiges Annalen der Chemie folyóiratot is szerkesztette.

Műanyagból paracetamol

A University of Edinburgh tudósai az *Escherichia coli* baktérium-faj olyan új törzset állítottak elő, amely a műanyag palackok leggyakoribb anyagából, a polietilén-tereftalátból (PET) képződő hulladékok is képesek feldolgozni és paracetamol nevű gyógyszerre átalakítani. A kulcs lépés az volt, hogy a 19. századi német kémikusról, Wilhelm Lossenről elnevezett átrendezési reakciót, amelyben O-acil-szubsztitált hidroxamát-szterekből p-aminobenzoinsavak állíthatók elő, sikerült beépíteni a mikroorganizmus metabolikus folyamatába. A reakcióban az eddigi megfigyelések szerint az eredetileg csak pufferként használt foszfát-tartalmonak is nagy jelentősége van.

Nat. Chem. 17, 1020. (2025)



A Föld eddig ismeretlen eredetű metán kibocsátási forrásait tanulmányozó, eredetileg legalább 5 évre tervezett MethaneSat nevű műhold 2025. június 20-án, mintegy 15 hónappal pályára állítása után működésbe lépett.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A hatatomos nitrogénmolekula (N_6) előállításához klórgázt kell kis nyomáson ezüst-áztatott kristályokba áramlatoztatni. Az első lépésben ezüst-klorid és klór-áztatás, ez utóbbit ezüst-áztatással továbbbregatva képezi a hexanitrogént. Ennek felkészítése ideje százszázadekértelen 36 millisekondum, de folyékony nitrogénben hűtve akár egy évig is lehet a kísérleti eredmények alapján. Habár az N_6 három molekulát dinitrogén bomlása termodinamikailag nagyon kedvezményezett, az ábrán látható határszerkezet is mutatja, hogy benne a leggyengébb kötés középen van, s e mentén a homolitikus hasadás két azidgyököt adna.

Nature 642, 356. (2025)



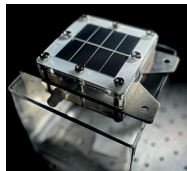
Rossz hír a kozmikus benzolról

Nagyjából 10^{-4} Pa nyomáson végzett kísérletek révén megcáfolták azokat a korábbi, kizárólag elméleti munkákon alapuló elgondolásokat, amelyek szerint az űrben benzolgyűrűs anyagok keletkezhetnek ion-molekula ütközések sorozatában. Ez a reakció a poliolikus aromás szénhidrogének széles körben elfogadott kezelési mechanizmusának alapköve volt. A kiépített kísérleti technika egymolekulás események detektálására is képes. Az eredmények szerint nagyon alacsony hőmérsékleten a rendezett szerkezetet alkotó ionokból álló, Coulomb-kristályoknak nevezett struktúrákban acetilénmolekulák részvételével keletkeznek ugyan a fenilgyökökből származtatott kation ($C_6H_5^+$), de ez semmilyen módon nem tud C_6H_6 -struktúrává alakulni. A kozmikus benzolnak így olyan úton kell keletkeznie, amelyben valószínűleg csak töltés nélküli részecskék játszhatnak lényeges szerepet.

Nat. Astron. 9, 685. (2025)

Napfény, tenger és hidrogén

A fenntartható technológiák kifejlesztése szempontjából fontos újdonság annak a rendszernek a kifejlesztése, amely napenergiával, tengervíz elektrolízisé révén képes hidrogént előállítani csekély költséggel, és közben még vizet is termel melléktermékként. A kutatócsoport által készített hibrid napenergiás desztilláció-vizelektrolízis (hibrid solar distillation-water electrolysis, HSD-WE) rendszer hidrogén-előállításai energiahatékonysága a tesztüzemben 13% volt. A desztilláció olyan hő felhasználásával végzi a készülék, amely más eszközökben hulladéknak számít. A prototípus 10×10 centiméter felületű, ezen a hidrogén 36 $m^3 m^{-2} h^{-1}$, a desztillált víz 1,2 $m^3 m^{-2} h^{-1}$ fajlagos sebességgel keletkezik.



Energ. Environ. Sci. 18, 5264. (2025)

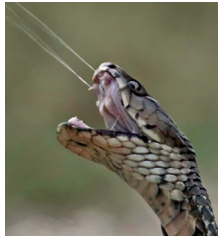
Kikristályosodott szimmetriafejelemesztelenség

A $Li_2Co_2(SeO_4)_2$ összetételű lítium-kobaltselenit kristály a jelek szerint nemigen tiszteli a törvényeket: maga szerkezete tartalmaz inverziós centrum szimmetrialelemet, tehát nem királis (vagyis megkülönböztethetetlen a saját tükörképétől), mégis mutat optikai aktivitást. A mérések szerint ugyanis a cirkuláris polarizációs fényt két változata közül az egyiket nagyobb mértékben nyeli el, mint a másikat. A hatás a lineáris dikroizmus és a kettős törés kombinációjával jöhet létre, vagyis a kristályban a síkban polarizált fény egymásra merőleges változatai különböző mértékben nyelődnek el, s egyúttal a törésmutató is eltérő ezekre. Mindkét jelenség nagyon régóta ismerik már, de ilyen jellegű együttes hatásukra ez az első megismert példa.

Science 388, 1194. (2025)

Immunalapú, széles spektrumú kigyóméreg-ellenszer

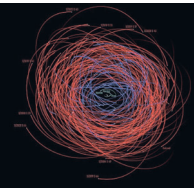
A világon 600-nál is több mérgekgyógáft ismernek, ezek harapása évente mintegy 130 000 halálesetet okoz főként Afrikában és Ázsiában. Az ellenszer-készítés egyik fő problémája, hogy gyakorlatilag minden fajban saját mérgegyag található, ezért az ellenszernek is a specifikusnak kell lenniük. A közelmúltban olyan ellenanyagot sikerült készíteni, amely a mérgekgyökök (*Elapidae*) családba tartozó 19 faj ellen hat. A kutatás alapja Timothy Friede herpetológus szervezte volt: ő mintegy két évtizeden át szándékosan és tervezetten tette ki immunrendszerét számos különböző kigyóméregnek. A kórtelt a vérben található antitestek elemzése segítségével készítették el. A cikket összesen 19 társszerző jelezte, Timothy Friede nincs közöttük, noha hozzájárulása láthatóan meghatározó volt.



Cell 188, 3117. (2025)

TÚL A KÉMIA

A Szaturnusz holdkörös monopóliuma



ismert 416 hold közel kétharmada a gyűrűs bolygó körül kering. További érdekesség, hogy az újonnan felfedezett, általában néhány kilométer méretű szatellitok körül 58 is retrográd pályán mozog, vagyis keringési iránya ellentétes a Naprendszerben megszokottal.

Res. Notes AAS 9, 57. (2025)

CENTENÁRIUM



Alfred W. Porter: Carnot's Cycle and Efficiency of Heat Engines *Nature* Vol. 116, p. 497. (1925. október 3.)

Alfred William Porter (1863–1939) brit fizikus volt. Eredetileg építési tanulmányokat kezdett, később fizikus lett, s a University College, London egyetemen tanított termodinamikát abban az időszokban, amikor a tanszéken a kémiaiainknyvekből is ismert E. T. Trouton és W. H. Bragg volt a vezető. Az itt idézett cikkében arra mutat rá, hogy alapvetően hibás az a mérnöki tudománygyakorlat, akkor terjedésnek induló nézet, amely szerint a Carnot-hatáskorlátnál kedvezőbben működő hőerőgépet is készíthető az úgynevezett Haldane-ciklus segítségével.

Kelátképzéses ritkaföldfém-visszanyerés elektronikai hulladékból

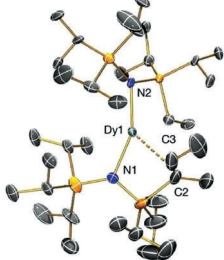
A ritkaföldfémek és az előállításukban az utóbbi időben kialakult erőteljes kínai dominancia a napi-szabványos visszatekintés témája. Így visszatekintésük a használt, elsősorban elektronikai eszközökből minden korábbról fontosabbá válik. Így nemrég publikált munkában makrociklus, kelátképző ligandumokat kötőket gyantához: így olyan módszert dolgoztak ki, amely közvetlenül, nagy selektivitással képes a ritkaföldfémek kivonására a szilárd hulladék extrakciója révén. A lantan-, diszprózium- és lutéciumionokkal részletes termodinamikai és kinetika vizsgálatot is végeztek; ezekből az derült ki, hogy a tesztekben leghasznosabbnak bizonyult, macropa jelű ligandum a nagyobb ionméretű lantanidokkal képez stabilabb komplexeket.

Commun. Chem. 8, 176. (2025)

Diszpróziummágnes

Angol kutatók olyan diszpróziumkomplexet állítottak elő, amely mágneses memóriákat működhet. A vegyület a benne tárolt információt még 100 K hőmérsékleten is megőrizheti, ami jelentős előrelépés a korábban áthatolhatatlannak gondolt 80 K-es határhoz képest. A szerkezeti kutatások azt mutatták, hogy a jelenség kulcsa valószínűleg a diszprózium-centrum körül kialakuló, majdnem lineáris szerkezet. A ligandum vázban megtalálható kettős kötések lényeges szerepe van a geometria kialakításában és a mágneses relaxáció sebességét is lecsökkenti. A 100 K-es hőmérséklet jelentőségét az adja, hogy ez már könnyen elérhető folyékony nitrogén segítségével.

Nature 643, 125. (2025)



APRÓSÁG

A Journal of Biological Chemistry július 5-i döntésével 15-re nőtt a 2019-es orvosi Nobel-díjas

Gregg I. Semenza Gregg I. Semenza Gregg I. Semenza

Gregg Semenza visszavont tudományos cikkeinek számára.

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg206@gmail.com.
A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg206.pttchScienceBits/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

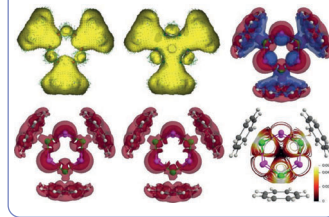
Az ábrán látható, fém-szén kötést is tartalmazó cériumkomplex ($C_{60}H_{18}Ce_2N_4O_4$) ritka tulajdonsága, hogy benne a kovalens kötés kialakításában a 4f elektronok is részt vesznek. A vegyület kikristályosítása igen érdekes kísérletsorozatára a lehetőséget adott: a ciklopropángyűrű elől fénylik benne – ennek menetéit úgy követték 14 napon át, hogy 4 óránként ismételve röntgendiffrakciós vizsgálatok sorát végezték el egyetlen mintán.

Nat. Chem. 17, 961. (2025)

Diamágneses trítórium-szuperatom

A kémia mintegy 40 éve ismer szuperatomokat, vagyis egyetlen atomként viselkedő atomcsoportokat. A közelmúltban egy, az f-mező elemekre koncentrált munkában sikerült előállítani és tanulmányozni egy olyan szuperatomot, amely három, aromás gyűrűt alkotó trítóriumtombból áll. A kísérletek ritka érdekességét mutatják ki: noha a klaszter elektronszerkezetében háromcentrumú, egyelektronos kötések vannak, a teljes szerkezet mégis diamágnes. Mindez azt igazolja, hogy a szuperatomok sajátosságai egészen kivételesek is lehetnek.

Nat. Chem. 17, 1035. (2025)

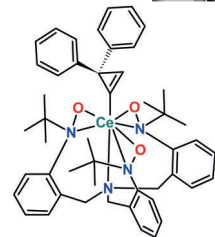


Cemetelektrolit

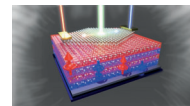


Az utóbbi idők egyik jelentős energetikai kutatási területén azt tanulmányozzák, hogyan lehet elektromos áram tárolására is képes építőanyagokat készíteni. Tegyük megformázott szuperkondenzátorokat már korábban is alkalmaztak, nemrégiben pedig egy spanyol–francia kutatócsoportnak olyan cementet sikerült előállítani, amely egyben egy elektrokémiai cella elektrolitja is lehet. Az anyag alapja a metakaolin nevű alumínosilikát, amely megfelelő aktivátordaladdal összekeverve olyan, mechanikai tulajdonságait tekintve is megfelelő cement állítható elő, amelybe aztán cink- és mangán-dioxid-elektrodot is el lehet helyezni. Az eddigi adatok szerint az elektrokémiai tulajdonságok és a szilárdság szempontjából is kiemelkedően fontos az anyag nedvességtartalma. Emellett állandóbb értékben tartást a szintézismódszer optimalizálásával remélhetőleg meg lehet majd oldani.

Mater. Horiz. 12, 3712. (2025)



Hangolható fotofeszültség



A napelmelek új generációját lehet majd elkészíteni egy olyan jelenségre alapozva, amelyet a közelmúltban észleltek először, Japán kutatók mesterséges heteroszerkezetet hoztak létre, amely egy megfelelő fémvezető, a molibdén-diszulfid (MoS_2) monomolekuláris rétegből és hozzá csatlakozó, mágnesesen rettegített krom(III)-totoszfáttól (CrPS₃) áll. A két fázis határfelületén igen érdekes szimmetrizárlások jönnek létre, s emiatt a kompozit olyan típusú fotovoltai, mágneses térrel is befolyásolható aktivitást mutat, amelyre korábban nem ismertek példák. Az ilyen típusú anyagok felhasználása nemcsak a napenergia használatában valószínű, hanem érzékelők és spinelektronikai eszközök készítésében is új utakat nyitnak.

Nat. Commun. 16, 4827. (2025)



Elefánt- és mamutcsontszintetizátópok

Az elefántcsont illegális kereskedelme elleni harc egyik tudományos problémája az, hogy a kihalt mamutok agyaráinak kereskedelme nem tilos, viszont ezt a kettőt feldolgozott tárgyakban már igen nehéz megkülönböztetni. Ehhez leginkább radiokarbon-kor meghatározás vagy genetikai analízis lenne szükséges, amelyek időigényesek. Ezen a problémán próbál segíteni hongkongi tudósok munkája, akik stabil izotópelemzéses kísérleteket végeztek. A deutérium, szén-13, nitrogén-15, oxigén-18 és kén-34 mennyiségét határozták meg 44 elefánt- és 35 mamutmintában. A ²H és ¹⁸O bizonyult hasznosnak, csak réven nagy biztonsággal meg lehet határozni a csont eredetét. Így vizsgálathoz 5 mg minta szükséges, az eredmények néhány óra alatt, mintegy 25 dollar költséggel hozzáférhetők, így a kifejtéstechnika módszert akár tömegesen is lehet használni.

Front. Ecol. Evol. 13, 1533703. (2025)

TÚL A KÉMIAŊ

A punok eredete

A föníciai civilizáció b6 3000 évvel ezel6tt a mai Libanon területén j6tt le, majd nyugat felé terjeszkedett, els6sorban városállamok formájában. Ezek k6z6l a rómaiak által kés6bb elpusztított Kartag6 volt a legjelent6sebb, amelynek népét punnak hívták. Egy késm6ltnban publikált tanulmány szerint azonban a punok DNS-e nem mutat k6zel-ebeki eredetet. Sokkal inkább hasonlít a korai gör6g és szíciail ember maradványaiól kinyert genetikai mintákra, s kevésbé szoros, de még mindig kimutatható kapcsolat fedeztek fel Scardinia és Ibiza szigetének ólak6ival. Ez a felfedezés nem minden történetéb6 lepett meg; a feljegyzések szerint a föníciaiak kultúrája mindig is arra törekedett, hogy más népeket is magába fogadjon.

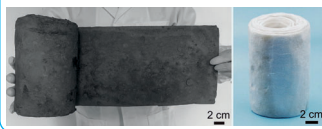
Nature 643, 139. (2025)



Magas hőmérsékletű aerogélepek

Az aerogélek nagyon kis sűrűségű, ennek ellenére mechanikailag rendkívül szilárd anyagok. Sok ígéretes gyakorlati felhasználásuk van, de ezek jelentős részét korlátozza a gyenge hőstabilitás. Ezt a problémát küszöbölték ki a közelmúltban egy általánosan használhatónak tűnő, új módszer kidolgozásával, amelyhez az alapötletet az építészetben használt kupolaszerkezetek adták. Grafén-oxid filmet reagáltattak habképző anyaggal, így az aerogél a keletkező buborékok körül stabilizálódott szárítás után. Az eljárással 194 különböző alakú és anyagú aerogéll állítottak elő, némelyek stabilitási tartományra 4 K-tól 2300 K-ig terjed, és kb. 1600 K hőmérsékletű láng hatásának is percekig ellenállt roncsolódás nélkül.

Science 389, 290. (2025)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt: Lente Gábor rovatszerkeszt6nek: lented206@gmail.com. A rovatszerkeszt6 korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lented.ttk.pci.hu/ScienceItis/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

S. C. Lind and D. C. Bardwell: The Chemical Effects in Ionized Organic Gases *Vol. 62*, pp. 422–424. (1925. november 6.)

Samuel Colville Lind (1879–1965) amerikai kémikus a modern radiokémia atyja volt. 1905-ben, Lipszében szerzett doktori fokozatot. A Michigani Egyetemen tanított először, majd az Egyesült Államok Bányászati Hivatalának munkatársaként a rádium k6zetekből való elválasztásán dolgozott 1925-ig. A szövetségi Mezőgazdasági Minisztérium alkalmazotta volt rövidebb ideig, majd hűs év a Minnesotai Egyetem kémiai intézetét vezette professzorként. 1952-ben megkapta az Amerikai Kémiai Társaság legnagyobb elismerését, a Priestley-érmet.

Túlontúlhevített arany

Az már régóta ismertes, hogy a nagyon tiszta kristályos anyagok megfelelő körülmények között túlhevíthetők, vagyis olyan állapotba hozhatók, ahol olvadáspontjuk fölött is szilárd állapotban maradnak. 1988-ban elméleti módszerekkel levezették, hogy a jelenségnél a hőmérséklet nem haladhatja meg az olvadáspont mintegy háromszorosát. Az ideen olyan kísérleti eredményekről számoltak be, amelyek megcáfolni látszanak ezt az állítást. Nagy intenzitási lézermimpulzusok segítségével egy 50 nm vastagságú aranyréteget hevítettek, és a röntgenfotonok segítségével végzett mérés szerint mintegy 5 psi ideig a szilárd arany hőmérséklete meghaladta a 19 000 K-t, vagyis az arany olvadáspontjának (1337 K) tízennyegyzesét. A szakemberek között még vitát okoz, hogy ilyen rövid időtartamban lehet-e egyáltalán hőmérsékletet mérni, de az elmélet felülvizsgálatára minden bizonnyal szükség lesz.

Nature 643, 950. (2025)

APRÓSÁG

Háromévi egyeztetés öt tárgyalási fordulója után az ENSZ ezzel foglalkozó testülete 2025 augusztusában sem jutott megállapodásra a globális műanyagszennyezés megszüntetését célzó nemzetközi egyezményéről.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A karbamorfin ($C_{14}H_{17}NO_2$) a közismert morfin alkaloid olyan változata, ahol az öttágú gyűrűben lévő oxigénatom helyett szénatom szerepel. Érdekes módon mindkét enantiomere aktív, a μ -opioid receptor, de jóval kevésbé, mint maga a morfin. A (+)-karamorfin érzéketlen a fájdalomcsillapító hatásának bizonyult, de sem légzési nehézségek, sem függőség kialakulásának előjeleit nem tapasztalták.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 122, e2425438122. (2025)

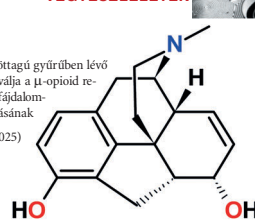
Nóbéliumvegyületek



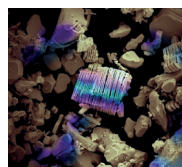
Az izotóp ciklotronnyalabot használó előállítás során – a környezetben lévő anyagokkal lezajló spontán reakció miatt – a tömegspektrometria adatok szerint hidroxidiont, illetve, illetve nitrogénmolekulákkal tartalmazó, változatos összetételű komplexek keletkeztek. Így a nobelium szokásos oxidációs számára és elektronszerkezetére vonatkozó elméleti előrejelzéseket kísérleti adatokkal lehet összevetni.

Nature 644, 376. (2025)

VEGYÉSZLETEK



Kilencfémés MXén



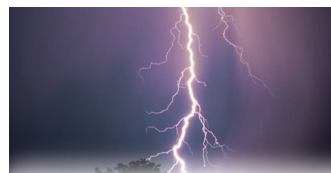
A 2011-ben megismert MXének kétdimenziós szervetlen vegyületek, amelyek több, különböző atomból álló réteget tartalmaznak. Az elsőként előállított példa alapja titán-karbid volt, s azóta is kiterjedt kísérletek folynak azért, hogy kétfázisú minél változatosabbak legyenek. Ezek egyik fő akadályát a rétegenkénti analízis megbízhatatlansága jelentette, amelyet egy idei fejlesztéssel sikerült legyőzni. Így a sok különböző fémot használva előállított MXénekből pontosan meg lehet határozni, melyik silikban milyen atomok vannak. A módszer teljesíthetőségessége egy kilenc különböző fémot tartalmazó mintán demonstrálta.

Science 389, 1054. (2025)

Holdpor mint erőforrás

Kína először 2020-ban juttatott a Holdról k6zvetíntát vissza a Földre. Ennek tanulmányozásával egy új lehetőséget tártak fel, amelyek szerepet játszhatnak az állandó emberi jelenlét feltételeinek megteremtésében a Holdon. Vizet a holdk6zetekben gyakori, illenit nevi ásványon k6zött hidrogénatomokból sikerült előállítani napugrázás segítségével. Ez a folyamat más körülmények között elemi hidrogént is eredményez. A holdpor katalitikus hatására szén-dioxidból oxigén és szén-monoxid képződik, kellően magas hőmérsékleten. Ez utóbbi folyamat problémája, hogy az így elképzelt holdbázison egyelőre a messze legjelentősebb szén-dioxid-forrás az emberek légzése lenne.

Joule 9, 102006. (2025)



Villám tudomány

Minden idők legkiterjedtebb, tudományos eszközökkel megvizsgált villámát 2017. október 22-én észlelték 7 391 s-on át egy 800 kilométerrel is hosszabb sávban Texasot, Missourit: a világ a mérések szerint 116 földi pontot kötött össze. Az ilyen villámóriások keletkezési mechanizmusa sokáig tisztázatlan volt. A homály eloszlításában segít egy elméleti munka a közelmúltból, amelyben egyfajta láncmechanizmust állítottak fel. Az elmélet szerint a normál viharoknál és villámoknál létrejövő töltésszivárgás miatt szabad elektronok keletkeznek, ezek nagy energiával a levegő molekuláiba ütköznek, így röntgensugárzást generálnak, amely újabb elektronokat szabadít fel. A modell segít abban, hogy villámok szempontjából kevésbé kockázatos eszközöket és épületeket tervezzenek.

Bull. Amer. Meteor. Soc. 106, BAMS-D-25-00371. (2025)

J. Geophys. Res. 130, e2025JD043897. (2025)

TÚL A KÉMIAI

Lassabban öregedő demokráciák

Egy monumentális, 4 földérs 40 országának 161 981 állampolgárát egészségiügyi szempontból felmérő tanulmány érdekes összefüggéseket talált: az öregedés jelei gyorsabban jelentkeznek olyan környezetben, ahol a demokratikus intézmények gyengébbek vagy az átlagos szociális egyenlőtlenségek nagyobbak. Már az is igen nagy kihívásnak bizonyult, hogy a különböző országokban



különböző módszerekkel gyűjtött adatokat együttesen elemzőtények, ennek elősegítése a mesterséges intelligenciára támaszkodtak. Minden résztvevő adataiból összegyűjtötték az öregedés szokásos életani jeleit, majd ezekből egy előre sokáig finomított modell segítségével látszólagos kort rendeltek ezekhez. A gyorsabb vagy lassabb öregedés mérőszámaként ezen látszólagos és a tényleges életkor közötti különbséget használták. Természetesen jóval kézenfekvőbb kapcsolatokat is feltártak: a magas vérnyomás, a halláscsökkenés és szívbetegségek voltak a legjelentősebb öregedésgyorsító tényezők. A folyamat lassulása a legzso- rossban az iskolázottság mértékével korrelált.

Nat. Med. 31, 3089. (2025)

Csokoládé-mikrobiológia

A csokoládékészítés egyik lényeges részloyamata a kakaóbabok fermentációja. Ez a bor- és sajtkészítés hasonló szereplésétől eltérően spontán módon megy végbe, mikrobiológiai beavatkozás nélkül. A Nottingham Egyetemen kolumbiai ültetvények fermentálódo kakaóit vizsgálták meg, és DNS-analízis segítségével számos baktériumot azonosítottak, amelyek vélhetően szerepet játszanak a folyamatban. Az eredmények alapján mikroorganizmusok különböző keverékeit készítették el, amelyekkel aztán beoltották a fermentáció előtti kakaóbabokat. A folyamat hőmérsékletét és idejét is optimalizálták, így a reprodukálhatóan finom csokoládé készítésére minden körülményben megbízható módszert dolgoztak ki.

Nat. Microbiol. 10, 2130. (2025)

CENTENÁRIUM



George S. Forbes, Stanley W. Glass, Raymond M. Fuoss: Oxidation potentials and equilibria in the system: chlorine, iodine, hydrochloric acid, water. *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 47, pp. 2892–2903 (1925. december 1.)

Raymond Matthew Fuoss (1905–1987) amerikai kémikus volt a Yale Egyetemen. Kutatásainak középpontjában az elektrolitok, polielektrolitok és polimeriek álltak. Diplomáját a Harvardon szerezte, majd Münchenben volt ösztöndíjas. Róla nevezték el az ionpárok stabilitási állandóinak elméleti számítására alkalmas Fuoss-egyenletet, illetve az elektrolitok vezetési sajátságainak előrejelzésére alkalmas Fuoss-Onsager-egyenletet.

Mágneses oxigénnel a Marsra

A hosszú távú emberi utazások lényeges kérdése az oxigénellátás biztosítása. Sok szempontból az egyik legkedvezőbb elképzelés, ha a légzéshez szükséges gázt menet közben is előállítják víz elektrolízisével. A súlytalanság állapotában azonban gondot okozhat, hogy a folyamat során az anódon keletkező oxigénbuborékok az elektród felszínére tapadnak. Egy új mérőkövető az O_2 -molekula kivétel, paramágneses tulajdonságait kihasználva egy kereskedelmi forgalomban is kapható neodimium-mágnes segítségével oldotta meg ezt a problémát. Ezzel az egyszerű megoldással az elektrolízis energetikai hatékonyságát és a felszínre növekedését.

Nat. Chem. 17, 1673. (2025)

APRÓSÁG



Az USA Tennessee államában, egy löszraktárban 2025. október 11-én történt robbanásnak 16 áldozata volt.

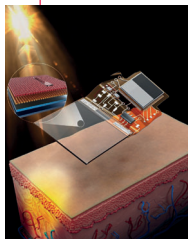
Ha észrevette egy útleve van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lentedg@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lentedg.ttk.pte.hu/Sciencselt/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A TYRA-200 ($C_{20}H_{16}F_4N_2O_2$) gyógyszerjelölt molekulát 2025. augusztus 20-án mutatták be az Amerikai Kémiai Társaság megafonériáján az USA fővárosában. A molekulát a Tyra Biosciences cég fejleszteti epifonyagy-daganat kezelésére. Jelenleg a klinikai tesztek első fázisában tart a folyamat.

J. Clin. Oncol. 43, TP5646. (2025)

Napfényvédelem



A napozás szerelmesei minden bizonnyal sokra értéklik majd azt a bőrön viselhető, látható fényt áteresztő UV-detektort, amelyet a közelmúltban dolgoztak ki. Az eszköz lényege a több különböző févvezető oxid kombinációjából készített fotodiód, amelyben a legfontosabb fémek az ón, a cink, a kobalt és a hafnium. A detektor a 340 és 350 nm közötti hullámhossztartományban kitérő, mintegy 80 mW/érzékeléssel ad jelet, ezzel egyetemesen látható fényt több mint háromnegyedét átengedi. A mérési eredményeket akár egy okostelefon vagy okosóra is képes feldolgozni.

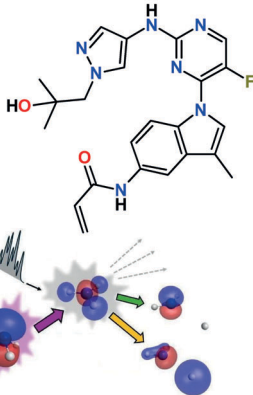
Sci. Adv. 11, ea7218. (2025)



Ólmozott neandervölgyiek

Az ólom mérgező hatása nemcsak a Római Birodalom bukását segítette elő, hanem valószínűleg a neandervölgyiek kihalását is – erre a meglepő következtetésre jutott egy tanulmány a közelmúltban. A kutatók sok különböző emberelőd fogmaradványait vizsgálták meg, s a várakozásokkal messze felülmúló mennyiségű ólmot találtak bennük. Ezért a következő lépésben agyszövetek biológiai modelljeinek neheztlen-érzékenységét tanulmányozták. A neandervölgyi géneknél készült változatban ugyanolyan mennyiségű ólom jóval nagyobb kárt okozott, mint a Homo Sapiensnél származóban. Így a modern ember elődjében valamilyen spontán védőmechanizmus alakulhatott ki.

Sci. Adv. 11, ad1524. (2024)



Vegyértékelektronok mérése

A közelmúltban a Stanford Egyetem lineáris gyorsítójában használható, nagy teljesítményű röntgenlézer segítségével sikerült az ammóniamolekulában közvetlenül megfigyelni a vegyértékelektronokat. A részecskében megfelelő hullámhosszú ultraibolya lézer segítségével a nitrogén-hidrogén kötés disszociációját indították el, majd igen rövid idő elteltével röntgenlézer-impulzust tettek ki a rendszerre. A szórt sugárzás méréséből néhány száz femtoszekundumos időtartományban következtetni lehetett a vegyértékelektronok mozgására.

Phys. Rev. Lett. 135, 083001. (2025)

Nanogyémántok

Az adamantán a nevét is arról kapta, hogy a gyémánt térrácsának egy fontos szerkezeti részlete található meg benne. Egy véletlen felfedezésnek köszönhetően a jövőben a tíz nanométeres molekula gyémántok valódi előállítására is hasznos lesz, s ehhez sem extrém nyomás, sem katalizátor nem szükséges. Egy japán kutatócsoport fokozatosan amorfabbá váló adamantán elektrondiffrakciós tanulmányozása közben váratlan új jelet tapasztalt, amelyet nanoméretű gyémántkristályok képződésével lehetett a legjobban értelmezni. Így jötték rá, hogy a vegyületet 80–200 keV-es elektronnyalább vákuumban, 100 K hőmérsékletben besugározza 2–4 nm átmérőjű, hibáktól mentes gyémántkristályok jönnek létre. A kísérletek kiértékelése azt mutatta, hogy semmilyen más szénhidrogénmolekula nem viselkedik így.

Science 389, 1024. (2025)