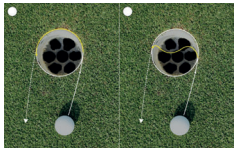
TÚL A KÉMIÁN

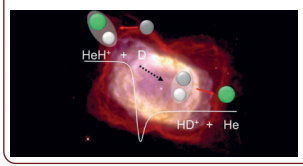
A golfozók átkának fizikai talánya

Sok tapasztalt golfjátékos ismeri azt a jelenséget, amikor egy látszólag egyenesen a lyukba tartó labda fizikailag lehetetlennek tűnő pályát leírva a rés peremén körbegurul, egy pillanatra még a szem elől is eltűnik, majd visszaugrik a gyepre. Noha ez a jelenség a newtoni mechanika segítségével megmagyarázható, ehhez olyan csatolt differenciálegyenleteket kell megoldani, amelyekben a labda tengely körüli pörgésének is nagy szerepe van. A pörgés és a mozgás irányának egyidejű figyelembevételére talált ki új módszert egy brit és egy magyar mérnökből álló páros. Módszerükkel reprodukálni lehetett a jelenséget, és azt is megmutatták, hogy egy nyeregegyensúlynak nevezett mechanikai hatásnak nagy szerepe van annak eldöntésében, hogy a golflabda végül is bennmarad-e a lyukban vagy sem. Sajnos magyarázatuk a profi golfjátékosok számára nem jelent sok segítséget, mert ez alapján nem lehet használható tanácsot adni a jelenség megelőzéséhez. *Roy. Soc. Open Sci. 12*, 250907. (2025)



Hideg HeH$^+$ + H reakció

A ma legjobbnak tekintett elméletek szerint az Univerzumban elsőként keletkező molekula a hélium-hidrid kation lehetett (HeH^+), így a részecske reakcióinak nagy jelentősége van a Világegyetem további sorsának alakulásában. Korábbi elméleti számítások azt mutatták, hogy 10 K körüli hőmérsékleten a $HeH^+ + H \rightarrow H_2^+ + He$ reakció már annyira lassú, hogy érdemben nem is kell vele számolni. Ezt a nézetet a közelmúltban egy izotóphatásokat is vizsgáló, elméleti számolásokról és kísérleti eredményekről is beszámoló cikkben megcáfolták. A szerzők a korábbi munkákban is megtalálták a hibát: mindegyik ugyanazt az alapvetően hibás potenciálfelületet használta a reakció leírására. *Astron. Astrophys. 699*, L12. (2025)



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/ScienceBits/index_magyar.html



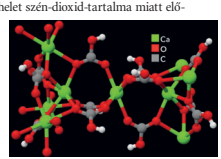
CENTENÁRIUM

Georg Wittig: Darstellung von Benzo-di-[γ-pyronen] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Vol. 59*, pp. 116–119. (1926. január 13.)

Georg Wittig (1897–1987) német kémikus volt. Berlinben született, egyetemre pedig első világháborús besorozása előtt Tübingenben járt. Az itt idézett cikke habilitációjának évében született. A második világháború után professzorként tért vissza Tübingenbe, máig tartó hatású kutatásainak nagy részét itt végezte. 1979-ben az amerikai Herbert C. Brownnal megosztva kapott kémiai Nobel-díjat a szerves és szervetlen bórvegyületekkel kapcsolatban végzett úttörő munkásságért.

Kristályos kalcium-hidrogénkarbonát

Közismert az a kísérlet, amelynek során levegőt fújunk a tüdőnkből a meszes vízbe: a lehelet szén-dioxid-tartalma miatt először $CaCO_3$ csapadék válik le, majd hosszas folytatás után a vízoldható, cseppkőképződésben is nagy szerepet játszó $Ca(HCO_3)_2$ keletkezése miatt az oldat újra kitisztul. Ennek ismeretében nagyon meglepő, hogy a kristályos kalcium-hidrogénkarbonátot csak 2025-ben szintetizáltak először. A módszer lényege, hogy $CaCl_2$ és ammónia vizes oldatába szén-dioxidot vezettek: ilyen módon a stroncium- és báriumanalógot is sikeresen előállították. Diffrakciós kísérletek tanúsága szerint a $Ca(HCO_3)_2$ a kalcithoz hasonló, romboéderes szerkezetű kristályokat alkot.



J. Am. Chem. Soc. 147, 38492. (2025)

APRÓSÁG

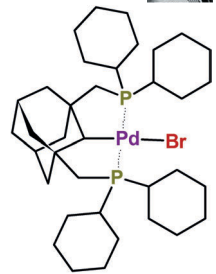


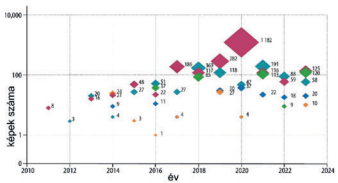
Az Európai Unió bíróságának 2025 júniusában hozott döntése azt eredményezte, hogy az Európai Vegyianyag-ügynökség (European Chemicals Agency) eltávolította a TiO_2-t a rákkeltőnek gyanított anyagok listájáról, így a titán-dioxidot tartalmazó termékeknek ezentúl nem kell figyelmeztető feliratot tartalmazniuk.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható palládiumkomplex ($C_{36}H_{61}BrP_2Pd$) példájával sikerült a közelmúltban lezárni egy vizsgálatsorozatot, amely arra kereste a választ, hogy a palládiumkomplexek miért aktívabbak a nikkeltartalmú analógoknál a C–H aktiválási reakciók katalizálásában. Az új eredmények szerint a Pd a közeli szén–hidrogén kötéseket mintegy öt nagyságrenddel teszi savasabbá, mint a nikkel, így ez a hatás elősegíti az ionok képződését.

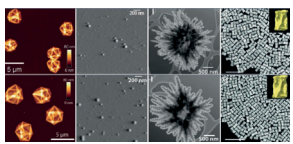
J. Am. Chem. Soc. 147, 34395. (2025)





Elfecsérelt elektronmikroszkópiai adatbőség

Aligha lepi meg a területen dolgozó szakembereket, hogy a kifogástalan minőségű elektronmikroszkópos képeknek csupán csekély töredékét publikálják az egész világon. Ennek csak részben az oka a folyóiratok publikációs politikája: a kiadók túlnyomó többségénél elektronikus kiegészítő információkat korlátlanul lehet(ne) csatolni egy megjelent cikkhez. Mivel a képek elkészítéséhez szükséges készülék beszerzése és fenntartása is költséges, illetve minden egyes minta jelentős előkészítést igényel, ez társadalmi szinten nagy pazarlásnak tűnik. Léteznek olyan adatbázisok, mint az Electron Microscopy Public Image Archive vagy az Australian Antarctic Data Center Microscopy Database, ahová egy röntgenszerkezethez hasonlóan minden ilyen képet be lehetne küldeni. Az utóbbi években a mesterséges intelligenciát használó módszerek rohamos fejlődése révén az ilyen képek alapján minden bizonnyal lényeges új következtetéseket is le lehetne szűrni. *Chem.* 7, 160. (2025)



Hamis elektronmikroszkópia

A kísérleti eredményekről készült fotók hamisítása már évtizedes múltra tekint vissza a tudományban. Sajnos a mesterséges intelligencia megjelenésével sokkal súlyosabbá vált a probléma: egy új tanulmány szerint az így generált elektronmikroszkópos „képek" sem emberi, sem gépi módon nem különböztethetők meg a valódiaktól. A cikk szerzői azt is észrevételezték, hogy az ilyen típusú hamisítások egyik jelentős hajtóereje az, hogy a rangos folyóiratoknak gyakran irreális elvárásaik vannak a képek minőségével szemben. *Nat. Nanotech. 20*, 1174. (2025)

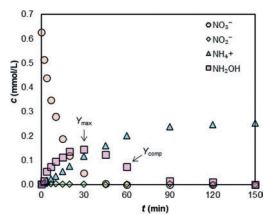
Fotokatalízis a fertőtlenítésben

A tiszta ivóvízhez való hozzáférés a világ egyik legjelentősebb problémája, ehhez hatékony fertőtlenítési módszerekre van szükség. Egy közelmúltban publikált munkában új, a korábbiaknál sokkal hatékonyabb fotokatalizátort sikerült előállítani. Ennek kulcsa az elektronküldő fenilalkoxi-láncot tartalmazó karbazol és a fotoaktivitásáról korábban is ismert antrakinon összekapcsolása volt. Ezt az új molekulát filmszerű polisztirol-poliakrilnitril hordozón kötötték meg. Az így elkészített rendszer már gyengébb napfényben (10 mW/cm^2 intenzitás) is 20 perc alatt elpusztította a tesztben használt *Escherichia coli* baktériumok 99%-át. *Nat. Water 3*, 1003. (2025)



Hidroxilamin-probléma

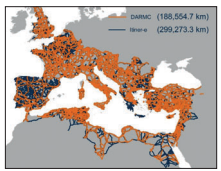
Az ivóvizek nitrit- és nitráttartalma már régóta ismeretes probléma, amelynek fő kezelési módja redukció ammóniává, s ehhez feltétlenül fémtartalmú katalizátorok szükségesek. Ennek az eljárásnak váratlan problémáját tárta fel egy tudományos cikk, amely kimutatta, hogy a folyamat közben a teljes nitrogéntartalom bő fele is hidroxilamin (NH_2OH) formájában lehet jelen. Ez a vegyület potenciálisan rákkeltő hatású, ezért ennyire nagy mennyiségben való megjelenése a víztisztítási folyamatban sokkal nagyobb figyelmet követel, mint amennyit a korábbi kutatásokban kapott.



Chem. Commun. 61, 12147. (2025)

TÚL A KÉMIÁN

Google-térkép a Római Birodalomról



Az ókori Római Birodalom igen kiterjedt és jól karbantartott útihálózatáról is nevezetes. Ennek a rekonstrukcióját kíséreltték meg a közelmúltban: kiindulási pontnak a régi atlaszok, ásatási eredmények és ma is létező útjelző kövek hálózatát használták, majd mindezt modern műholdfényképek sorozatával hasonlították össze. Ezzel a módszerrel számos, korábban ismeretlen útszakasz helyét is nagy biztonsággal azonosítani lehetett. A munkában részt vevő tudósok a birodalom közlekedési fénykorának számító, i. sz. 150 körüli évekre mintegy 300 000 kilométeres rendszert kaptak, amelynek részletes adatait az Itiner-e (https://itiner-e.org/) adatbázisban mindenki számára hozzáférhetővé tettek.

Sci. Data 12, 1731. (2025)

Az élesztő mint divatdiktátor

A mai ruhák többsége poliészterből vagy pamutból készül. Ezek közismerten mikroészecskéket képeznek, amelyek káros hatással lehetnek a környezetre, így szükség lenne kedvezőbb tulajdonságú szövetek előállítására. A közelmúltban érdekes új lehetőségre mutattak rá amerikai tudósok: a sörkészítés után visszamaradó, használt élesztőből olyan fehérjealapú szálakat lehet húzni, amelyek várhatóan kevesebb problémát okoznak. Enzimatikus kezelés után, egy már ismert textilipari technikával, a kinyert protein porát cellulózzal keverik össze N-metil-morfolin-N-oxid oldószerben, amiből vízhűtés mellett 100 mikrométer átmérőjű szálat lehet húzni. Az még kérdéses, hogy az ilyen szálból szőtt kelmék mennyire állnak ellen különböző mosószereknek, illetve elképzelhető, hogy a fehérjetartalom miatt esetenként allergiás reakciókat váltanak ki.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 122, e2508931122. (2025)



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/ScienceBits/index_magyar.html



BICENTENÁRIUM

T. J. Seebeck: Ueber die magnetische Polarisation der Metalle und Erze durch Temperatur-Differenz. *Annalen der Physik, Volume 82*, pp. 133–160. (1826. február)

Thomas Johann Seebeck (1770–1831) német fizikus volt, a mágneses tér és a hő kapcsolatát tanulmányozta. Tallinnban született, a Göttingeni Egyetemen szerzett orvosi diplomát, de már kezdettől fogva a természettudományok érdekelték. Nagymértékben hozzájárult a ma Seebeck-hatásnak nevezett jelenség felfedezéséhez: ez termoelektromos jelenség, amelynek lényege, hogy ha két különböző fémet két helyen összekapcsolnak, és a kapcsolódási pontokat különböző hőmérsékleten tartják, akkor a kapcsolódási pontok között elektromos feszültség keletkezik. Ezen az elven ma hőmérők és termoelemek működnek.

Helyesbítés: A januári szám Vegyészleletek rovatában, a Centenárium írásban az szerepelt, hogy Georg Wittig 1979-ben az amerikai Herbert C. Brownnal megosztva kapott kémiai Nobel-díjat a szerves és szervetlen bórvegyületekkel kapcsolatban végzett úttörő munkásságért. Valójában ezt a témát H. C. Brown művelte; Georg Wittig a foszforvegyületek kutatásáért kapta az elismerést.

Teflon-újrahasznosítás



Teflonból évente mintegy negyedmillió tonnát állítanak elő a világon. A polimer egyik fő előnyös tulajdonsága eredetileg az igen csekély reakciókészség volt, ám ez a sajátság az újrahasznosításban kimondottan hátrányos. Oxfordi tudósok inert atmoszférájú golyósmalomban reagáltattak a teflont elemi nátriummal: a folyamatban nagy tisztaságú nátrium-fluorid és elemi szén keletkezését tapasztalták. Ez a fajta mechanokémiai reakció ipari léptékben nem valósítható meg, de van arra remény, hogy másféle, könnyebben felskálázható módszerek is hasonló eredményt adnak majd.

J. Am. Chem. Soc. 147, 40895. (2025)

APRÓSÁG



Donald Trump amerikai elnök 2025. december 18-án olyan rendeletet írt alá, amely a marihuána törvényi kábítószer-besorolását enyhíti, így a vele való tudományos kísérleti munkát adminisztratív szempontból jelentősen megkönnyíti.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, karbén jellegű szénatomot is tartalmazó ólomorganikus vegyület ($C_{51}H_{63}N_2PPb$) az első olyan ismert példa, ahol a Pb-C kötés nem egyszeres, hanem a P-C-Pb delokalizáció miatt egynél nagyobb a kötésrend. Ez a rész változatos reaktivitást mutat: teliíthető vagy akár fel is hasítható a partnertől függően. A foszfor–szén kötéstávolság 157,2 pm, a P-C-Pb-C atomnégyesben a kötésszög a szén körül 131,4°, az ólom körül 97,7°, a karbénes szén és az ólom közötti kötéstávolság 217,2 pm, míg az ólom és az aromás szén között 229,1 pm.

J. Am. Chem. Soc. 147, 43248. (2025)

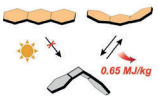


Ősi fotoszintézis



Az egykori élőlények gázkromatográfiával kapcsolt tömegspektrometriás mérésekben kapott molekuláris ujjlenyomatainak gépi tanuláson alapuló vizsgálatával bizonyítékot találtak arra, hogy a fotoszintézis már két és fél milliárd évvel ezelőtt is létezett a Földön. Összesen 406 kőzetmintát vizsgáltak meg ilyen célból: az élőlények nyomait már 3,3 milliárd évesekben is felfedezték, míg a növényi fotoszintézisre utaló első jelek ennél 800 millió évvel fiatalabbak voltak. A kifejlesztett eljárásnak külön jelentőséget ad, hogy már a Mars felszínéről is vannak az itt használthoz hasonló GC-MS adatok, így ez az elemzési eljárás képes lehet Földön kívüli élet kimutatására is.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 122, e2514534122. (2025)



Antracénalapú hőtárolás

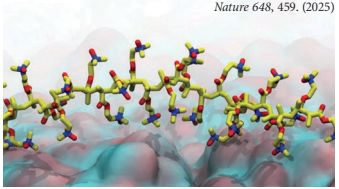
A napenergia tárolásának és hővé alakításának érdekes új módját sikerült megvalósítani nem síkalkatú, a középső gyűrűn nagy térigényű szubsztituenst tartalmazó antracénmolekulákkal. Az ilyen vegyületek úgy nyelik el a látható fényt, hogy közben kémiai reakció is lejátszódik: úgynevezett Dewar-izomereket képeznek, amelyekben az antracén középső gyűrűjének két szomközti szénatomja között is egyszeres kötés jön létre, vagyis egy ilyen molekulában a két szélső benzolgyűrűt közös kötést tartalmazó négytagú gyűrűk választják el. A Dewar-izomer a megvilágítás megszűnésével erősen exoterm folyamatban alakul vissza a stabilabb formává, ilyenkor 650 kJ/kg hő szabadul fel. Ez a visszaalakulás a gyakorlati felhasználások szempontjából még túl gyors a jelenlegi rendszerben, de a szubsztituensek megfelelő megválasztásával minden bizonnyal szabályozható lesz.

Chem 11, 12102660. (2025)

Inzulin tű nélkül

A cukorbetegség milliókat érint világszerte. Számukra fontos lehet az a makromolekula, amely az ép bőrön át, tűszúrás nélkül is képes kívülről inzulint juttatni a véráramba. Az eddigi ismeretek szerint nagy molekulák így nem juthatnak a szervezetbe: a kozmetikai iparban például 1000 g/mol moláris tömeg fölött már tesztelést sem követelnek meg a jogszabályok. Az új tanulmány szerint azonban a poli[2-(N-oxid-N,N-dimetilamino)etil-metakrilát] képes a bőrön át bejutni és magával vinni a mintegy 5800 g/mol moláris tömegű inzulint is. A cukorbeteg egereken végzett kísérletek nemcsak az inzulin bejutását igazolták, hanem azt is, hogy hatását ugyanígy kifejti, mint az injekcióban beadott.

Nature 648, 459. (2025)





A Deutsches Elektronen-Synchrotron (német elektronszinkrotron) munkatársai Hamburgban, a világ egyik legnagyobb teljesítményű lézerét használva gyémántot próbáltak szénhidrogénekből előállítani 40 GPa nyomáson és 2500 °C hőmérsékleten. Erőfeszítéseiket siker koronázta, de közben tettek egy váratlan megfigyelést. Az eredetileg inert hővezető fóliaként használt arannyal is történt valami: a nemesfém hidridet képzett. A normál körülmények között legszorosabb illeszkedésű kőbös aranyrács nagyon nagy nyomáson legszorosabb illeszkedésű hexagonálissá alakult át, s ebben a szerkezetben a szénhidrogének hőbomlásakor keletkező hidrogén atomjai kerültek a rácspontok közé. Ennek a felfedezésnek nemcsak az arany kémiájával foglalkozó tudósok számára van jelentősége, hanem a nagy nyomású folyamatok tanulmányozásában is figyelemeztető jel a szerkezeti anyagok feltételezett inertségéről.

Angew. Chem. Int. Ed. 64, e202505811. (2025)

TÚL A KÉMIÁN

Pestisjárvány és vulkánkitörés

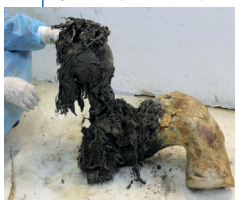
A fekete halál az emberi történelem egyik legsúlyosabb járványa volt, 1347 és 1352 között Európa lakosságának nagyjából felét ejtette áldozatul. A betegségben szerepet játszó *Yersinia pestis* kórokozó közép-ázsiai rágcsálókból származott, és a Fekete-tenger régióján keresztül jutott be Európába. Egy új tanulmány szerint 1345-től a Földközi-tenger mellékén jelentős lehűlés volt, a következménye pedig komoly éhínség lett. Ennek enyhítésére Velence, Genova és Pisa köztársaságai 1347-ben számottevő kereskedelmi erőfeszítéseket tettek arra, hogy a Mongol Birodalomból az Arany Horda azovi-tengeri kikötőinek érintésével gabonát szerezzenek be. Az éhínséget sikerült csillapítani, de ennek ára a járvány kórokozójának behurcolása volt. A lehűlés legvalószínűbb okának tartott nagy vulkánkitörés hasonlítható a Pinatubo 1991. évi kitöréséhez. Noha ilyet eddig nem ismertek ezekből az évekből, a korabeli történelmi feljegyzések nagy mennyiségben említenek olyan időjárási anomáliákat, amelyek alátámasztják ezt a feltételezést.

Commun. Earth Env. 6, 986. (2025)



Mamut-RNS

A fosszilis DNS-minták vizsgálata már hosszabb ideje jelentős felfedezésekkel gazdagítja a tudományt. Az ősi RNS-t, amely a gének fehérjékben való kifejeződéséről is adna információt, sokkal nehezebb analizálni. Ez a bravúr sikerült a közelmúltban egy sok különböző nemzetiségű kutatót magában foglaló együttműködés keretei között: 10 gyapjas mamut (*Mammuthus primigenius*) bőréből és izomszövetéből vett mintákban szekvenáltak RNS-részleteket. A legrészletesebb elemzést egy Yuka nevű, 39 000 éve élt állat mintái tették lehetővé, míg a legrégebbről származó, analizálható maradványok 52 000 évesek voltak.



Cell 189, 52. (2026)

CENTENÁRIUM



H. V. A. Briscoe, P. L. Robinson: The Constancy of Atomic Weights *Nature, Vol. 117*, pp. 377–378. (1926. március 13.)

Henry Vincent Aird Briscoe (1888–1961) brit szerves kémikus volt, legfontosabb kutatásait az Imperial College London munkatársaként végezte. Pályafutása elején atomtömegek kivételesen pontos meghatározásában volt nagy szerepe. Később alkalmazott kémiai kutatások felé fordult a figyelme, jelentős eredményeket ért el a bányászok között gyakori szilikózis betegség hátterének feltárásában.

Extratartós halfogak

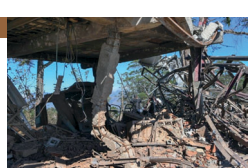
Az atlanti farkashal (*Anarhichas lupus*) fogának tanulmányozása közben anyagtudományi szempontból is érdekes tulajdonságra bukkantak: a kemény vázú élőlényekkel is táplálkozó hal rágószervének belseje minden irányban zsugorodik egy kicsit úgy is, ha erőhatás csak egy irányból éri. Ezt a ritka sajátságot negatív Poisson-aránynak nevezik: az ilyen, auxetikus anyag megnyújtáskor nem elvékonyodik, hanem keresztirányban megvastagodik. A mért számérték az összes fogmintában –1 és –2 között volt, míg az acélé 0,3, a gumié pedig 0,5 körül van. Az érdekes sajátság kulcsa a foganyag szerkezete: 10–20 mikrométer átmérőjű csatornák vannak benne, amelyek külső nyomás hatására viszonylag könnyen változtatják a méretüket.



Acta Biomater. 210, 95. (2026)

APRÓSÁG

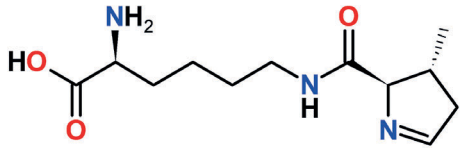
A 2026. január 3-i amerikai katonai akció súlyos károkat okozott Venezuela vezető tudományos kutatóintézetének épületeiben.



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/ScienceBits/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A pirrolizin ($C_{12}H_{21}N_3O_3$) a 22. genetikailag kódolt aminosav, mert néhány ősi élőlényben a máshol stopkodon-szerepű TAG hatására ez épül be a fehérjékbe. Részletes proteomikai analízis szerint a pirrolizin néhány, a környezetben található metil-amin lebontásában szerepet játszó metiltranszferáz enzim fontos egysége. Egy új publikáció eredményei szerint ez az aminosav legalább 1800 különböző ősi fehérjében lehetett jelen.

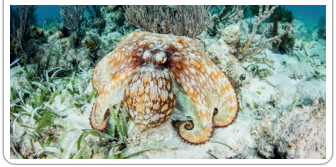


Science 390, 803. (2025)

Szín- és mintázatváltó mesterséges bőr polipinspirációval

A polipok régóta ismert sajátsága, hogy bőrük optikai tulajdonságainak változtatásával minél jobban beolvadhatnak a tengerfenékbe. A hasznos képesség kulcsa, hogy a bőr felszínén lévő izmokkal a felszín érdességét a mikrométernél is kisebb mérettartománytól egészen a milliméteresig tudják strukturálni. Ezt az elvet másolta le egy újonnan kifejlesztett anyag, amelynek alapja az eredetileg napelemekben való felhasználásra készített poli(3,4-etiléndioxitiofén)-polisztirol szulfonát (PEDOT:PSS) polimer. Ennek érdekes sajátsága, hogy víz hatására megduzzad, de ez a folyamat alkoholok, például izopropil-alkohol hozzáadásával megfordítható.

Nature 649, 345. (2026)

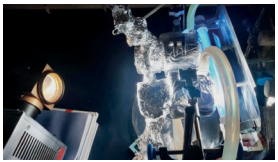


Ősi nyílméreg

A Dél-Afrikában gifbol néven ismert hagymás növény (*Boophone disticha*) gyökerének kivonatát a busmanok az elmúlt két évszázadban igen hatékony nyílmérgeként használták. A legújabb kutatások szerint ezt már valószínűleg 60 000 évvel korábban élt őseik is megtették. Még 1985-ben tárták fel, egy útépítés miatt, KwaZulu-Natal államban az Umhlatuzana sziklabarlang lelőhelyet, s az itt talált 10 nyílhegy múzeumba került. A közelmúltban vizsgálták meg az ezeken lévő leradenin vegyületeket, amelyek a gifbol méreganyagai.



Science Adv. 12, adz3281. (2026)



Szén-dioxid és metán keverékének fotokémiája

Sem a CO_2, sem a CH_4 nem számít a kémiában túlzottan reakcióképes molekulának. Egy kínai kutatócsoport felfedezése szerint a kettő keverékét 185 nm hullámhosszú fénnyel megvilágítva olyan termékelegy keletkezik, amelyben CO, H_2 és C_2H_6 van jelen a legnagyobb mennyiségben. Az első két termék a szintézisgáz alkotója, vagyis nagyobb szénatomszámú láncokat tartalmazó szénvegyületek is felépíthetők belőlük. További érdekes megfigyelés volt, hogy ha az eredeti megvilágítással együtt látható vagy akár közeli infravörös sugárzást is használtak, akkor a fotokémiai reakció hatásfoka javult. Bár a Napból jövő, 185 nm-es ultraibolya „fény" nem éri el a Föld felszínét, a módszernek ennek ellenére is lehet gyakorlati haszna automata űrszondákban vagy akár embereket szállító űrhajókban is üzemanyagok kémiai előállításában.

Nat. Photon. 20, 63. (2026)

Sztereokémiai rozstalány

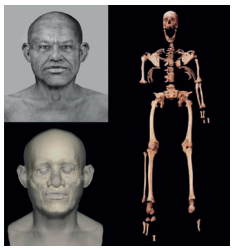
A szekalozid A és B bonyolult szerkezetű, glikozid típusú, természetes eredetű vegyületek, amelyeket először mintegy 30 éve izoláltak a rozs (*Secale cereale*) virágporából. A molekulák epimerizációra való hajlama miatt a szerkezetmeghatározásukhoz a fő információforrást az NMR-vizsgálatok jelentették, de ezekben egy királis szénatom körüli konfiguráció nem sikerült egyértelműen eldönteni. A közelmúltban számoltak be a két anyag totálszintéziséről. Ennek során a tisztázatlanul maradt királitáscentrum mindkét változatát előállították, így az NMR-spektrumok összehasonlítása a növényből izolált termékével lehetővé tette a sztereokémia egyértelmű meghatározását.



J. Am. Chem. Soc. 148, 86. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

Teljes óegyiptomi genom



Egyiptomban mintegy 4500–4800 évvel ezelőtt építették az első piramisokat. Ebben az időszakban élt az az idősebb férfi, akinek a teljes genomját sikerült feltérképezni a közelmúltban. A múmiák DNS-analízisével már régóta próbálkoznak; elsőként annak a Svante Pääbónak sikerült jelentős részeredményeket elérnie, akit 2022-ben orvosi Nobel-díjjal ismertek el ilyen jellegű kutatásaiért. A teljes szekvencia meghatározására ekkoriban még nem volt lehetőség. A mostani eredmények megerősítették azt a nézetet, hogy az ókori Egyiptom különböző népek olvasztótégelye lehetett: a Kairótól mintegy 300 kilométerre délre, a Nílus közelében talált férfi genetikailag leginkább az újkőkorszak észak-afrikai embereire hasonlít, de a Mezopotámiában élő sumérekkel is könnyen észrevehető a kapcsolat. A vizsgálat során felhalmozott tapasztalat segíthet abban, hogy más egyiptomi múmiákból nyert DNS-ből is teljes genomot határozzanak meg.

Nature 644, 714. (2025)

Homo faber

A történészek véleménye szerint az eszközkészítésnek kiemelkedően nagy szerepe lehetett az emberré válás folyamatában. Görögország déli részén nemrégiben találtak egy 430 000 éves faszerszámot, Dél-Angliában pedig egy félmillió éves elefánt- vagy mamutcsontból készült kalapács került napvilágra. A tárgyak megmunkálása meglehetősen aprólékos és kifinomult. A Homo sapiens faj ekkor még nem létezett, ezeket az eszközöket valószínűleg neandervölgyiek készítették.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 123, e2515479123. (2026)



CENTENÁRIUM



E. Schrödinger: Quantisierung als Eigenwertproblem
Annalen der Physik Vol. 384,
pp. 361–376. (1926. március 13.)

Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger (1887–1961) osztrák–ír elméleti fizikus volt. A hullámmechanika megalapozójaként emlékeznek ma rá, a róla elnevezett egyenlet a kvantumkémiában alapvető fontosságú. 1933-ben Paul Adrien Maurice Dirackal megosztva kapta meg a fizikai Nobel-díjat az atomelmélet új, termékeny formáinak felfedezéséért.

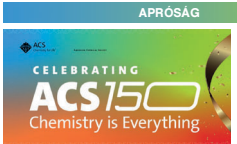
Pompeii vízkő



A vízkő vizsgálata általában nem tartozik a legizgalmasabb kémiai feladatok közé. Ha azonban a minta a nagyrészt üdülőhelyként működő egykori római város, Pompeii egyik fürdőjéből származik, akkor az eredményekből következtetni lehet arra, hogy honnan került a medencékbe víz. Stabilizotóp-analízis, mindenekelőtt a szén–13 és oxigén–18 arányok vizsgálata alapján megmutatták, hogy a város három nagy fürdőjét a korai időszakban helyi forrásokból és ciszternákban összegyűjtött esővízből tartották fenn, de néhány évvel később már mintegy 40 kilométer hosszú vízvezetéket építettek bő vízű forrásokig. Szerencsére a rómaiakat nem igazán zavarták a vízkőleválások a nyilvános fürdőkben: helyenként akár 3 centiméter vastag réteg maradt vissza, amelynek további analízise újabb érdekességekre derítheti fényt.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 123, e2517276122. (2026)

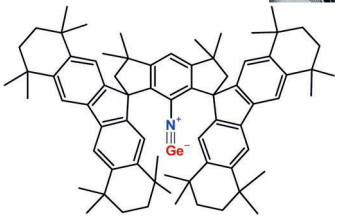
APRÓSÁG



Az Amerikai Kémiai Társaság 150 éve, 1876. április 6-án alakult meg.

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/ScienceBits/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA



Az ábrán látható, izolálható germa-izonitril ($C_{72}H_{89}GeN$) szerkezetének stabilizálásában a kivételesen nagy térigényű arilcsoportok szerepe alapvető. A molekuláról egykristályt is sikerült növeszteni, így kiderült, hogy a Ge≡N kötéshossz 164,0 pm. A vegyület előállításához az aromás szénhez kapcsolódva –Ge–Cl csoportot tartalmazó karbénanalógot szintetizáltak, amit nátriumaziddal reagáltatva képződött a megfelelő –Ge–N_3 származék; ebből UV-megvilágítás hatására elemi nitrogén lépett ki és germa-izonitril keletkezett. A szintézist sikeresen elvégző kutatócsoport a vegyület reaktivitását kísérleti és elméleti módszerekkel is alaposan leírta.

Nat. Chem. 18, 356. (2026)

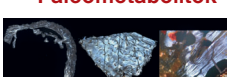
Balzsamkipárolgások múmiákból

Az egyiptomi történelemmel behatóan foglalkozó régészek valószínűleg mindannyian ismerik azt a jellegzetes szagot, amelyet a múmiák közelében érezni. Ennek az okát akarták megtalálni egy részletes kísérletsorozatban, amelyben a balzsamokban, illetve a fennmaradt emberi szövetmaradványokban található illékony szerves anyagokat azonosították, főként gázkromatográfiával kapcsolt tömegspektrometriás módszer segítségével. Az azonosított anyagok közül a legjellegzetesebbek a méhviaszból származó monokarbonsavak, illetve a bitumenben megtalálható szeszkviterpenoidok és cikloalkánok voltak. A módszer megfelelőnek bizonyult arra is, hogy a különböző balzsamozószereket minimális mennyiségű mintából is megkülönböztessék.

J. Archeol. Sci. 187, 106490. (2026)



Paleometabolitok



Mintegy két és fél millió éve a Malawi-tó füves partjain egy fiatal elefánt legelte az eperfák leveleit. Egy nemrégiben kidolgozott módszerrel sikerült megállapítani, hogy szervezete valószínűleg már ekkor is fertőzéssel küzdött. A módszer alkalmas az élőlényekben keletkező metabolitok azonosítására, és más minták esetében is nagy sikerrel használták. Kemény szövetek megkövült maradványaiból is az anyagcsere-folyamatokban részt vevő vegyületek százait mutatták ki, így például egyetlen fog elemzéséből a benne talált ösztrogén-metabolitok azonosítása után egyértelművé vált, hogy a minta nőstény egyedből származott.

Nature 649, 1197. (2026)



Bagdadi elem

A bagdadi elem néven ismert műtárgyat 1936-ban találták egy ásatáson az iraki főváros közelében. Felépítése nem túl bonyolult: lényegében egy vasrúd, amelyet réztartóba helyeztek, majd a tartót egy nagyobb adagedénybe tették. Noha nincsenek meggyőző bizonyítékok arra, hogy tényleg áramforrásként használták volna, egy közelmúltban elvégzett elemzés szerint hozzáértő módon kezelve akár 1,4 V feszültséget is adhatott, ha elektrolitként ecetet vagy citromlevet használtak benne. Ez már sok célra alkalmas, így például kis tárgyakon fémbevonatokat lehet készíteni vele.

Sino-Platonic Papers 377. (2026)

Ősi itáliai aranyművesség



Az olaszországi Lecce közelében fekvő Roca Vecchia archeológiai lelőhelyen talált aranytárgyak analíziséről számolt be a közelmúltban egy közlemény. Az összesen mintegy 40 g tömegű értéktárgyak az időszámításunk előtti 11–12. században készültek, vagyis nagyjából a trójai háború korszakában. Nagy többségük anyaga 80–82 tömeg% aranyat tartalmaz, a maradék nagyrészt ezüst, a réztartalom 1 és 2% közötti. Mikroszkópos vizsgálatokból részletes következtetéseket tudtak levonni az alkalmazott fémmegmunkálási technikákra, ami valószínűleg nagyrészt kifinomult, hozzáértő kalapálás volt. Ehhez alaposan ismerni kellett a fém mechanikai tulajdonságait.

Archeometry 68, 51. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

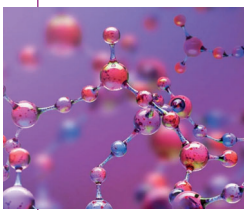
Reprodukciós egészség az űrben



Habár az emberiség technikailag már több mint fél évszázada képes lenne hosszú űrutazásokra vagy Földön kívüli letelepedésre is űrállomásokon, a Holdon vagy a Marson, ilyesmire csak az elmúlt években készítettek a tudományos-fantasztikus irodalomnál komolyabb terveket is. Az egyik fontos probléma a kitelepült közösségek fenntartásához nélkülözhetetlen gyermekvállalással kapcsolatos. Az emberi szaporodásban részt vevő szervek az átlagosnál érzékenyebbek a külső tényezőkre, s a várható hatásokból közvetlen kísérleti tapasztalat híján jelenleg csak állatkísérletekből, illetve más célból végzett megfigyelések általánosításával lehet véleményt mondani. Az elemzések szerint a női szervezetben a petesejtek kialakulásában és érésében, illetve a magzati fejlődésben fordulhatnak elő a legsúlyosabb gondok, míg a férfiaknál a hímivarsejtekben lévő DNS károsodása a legvalószínűbb problémaforrás.

Reprod. Biomed. 52, 105431. (2026)

Enzim-számítástechnika



Néhány vegyész már régóta álmodik arról, hogy kémiai számítógépet hoz létre. A korábbi próbálkozók majdnem mindig gondosan megtervezték a reakciók sorát, a párhuzamosságokat és a versengést minél jobban kiiktatva. A legutóbbi kísérletsorozatban viszont nem tettek erre erőfeszítéseket: ehelyett lényegében hagyták, hogy azonos, oligopeptid típusú kiindulási anyagokat átalakító enzimek legyenek jelen a rendszerben, amelyek egyidejűleg működnek. Az eredmény az lett, hogy a külső körülmények (például pH, hőmérséklet, megvilágítás) megváltozását mindig új és új stacionárius állapot elérésével jelezte a reakcióhálózat, így az összetételét elemzéséből egyértelműen vissza lehetett következni arra, mi és mennyit változott. Így több dologra egyszerre érzékeny szenzort sikerült előállítani, amelyet akár úgy is fel lehet fogni, hogy külső jeleket dolgoz fel.

Nat. Chem. 18, 302. (2026)

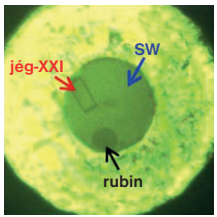


CENTENÁRIUM

Wendell M. Latimer: The Energy of Solution of Gaseous Ions in Relation to the Effect of a Charge Upon the Dielectric
Journal of the American Chemical Society Vol. 48, pp. 1234–1239.
(1926. május 1.)

Wendell Mitchell Latimer (1893–1955) amerikai kémikus volt. Manapság az elemek különböző oxidációs állapotait és azok redoxipotenciálját bemutató Latimer-diagramok őrzik a nevét a tankönyvekben. 1933-ban a trícium felfedezőjeként is számontartották egy ideig, majd eredményeit megcáfolták, de magát a következtetést nem: 1934-ben Ernest Rutherford ma is elismert módon mutatta ki a hidrogén 3-as tömegszámú, radioaktív izotópját.

Jég-XXI



A víz és a jég az egyik legtöbbet tanulmányozott anyag a tudomány történetében. A jelek szerint azonban itt is akadnak még meglepetések. Nemrég gyémántüllőcellás kísérletekben sikerült egy korábban ismeretlen, metastabil (vagyis a stabil fázisokat feltüntető fázisdiagramon meg nem jelenő), tércentrált tetragonális szerkezetű kristályos változatot felfedezni 1,5 GPa nyomáson. Az új módosulat, amely a jég-XXI nevet kapta, a jég-VI → jég-VII átalakulás közben jelenik meg. A felfedezés további lendületet adhat más, metastabil jégfázisok tanulmányozásának.

Nat. Mater. 25, 302. (2026)

APRÓSÁG



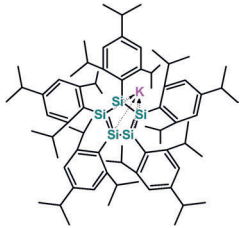
2026-ban az Amerikai Kémiai Társaság legrangosabb díját, a Priestley-érmet a 2020-ban kémiai Nobel-díjjal is elismert Jennifer A. Doudna kapja.

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/ScienceBits/index_magyar.html

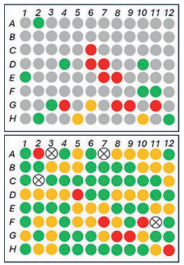
A HÓNAP MOLEKULÁJA

A pentaszilaciklopentadién vázszerkezetének előállítása annyira jelenős újdonság a fémorganikus kémiában, hogy a Science folyóiratban két, független cikkben is beszámoltak róla egyetlen számon belül. Az itt bemutatott molekulában ($C_{25}H_{35}KSi_5$) minden szilíciumatomhoz nagy térkitöltésű, 2,4,6-triizopropilfenil-csoport kapcsolódik és a gyűrű negatív töltését egy káliumion semlegesíti. Mindkét kutatócsoportnak sikerült a szerkezetet egykristályon röntgendiffrakcióval is meghatároznia. A következtetések a két, különbözően szubsztituált rendszerben valamelyest eltérnek: az egyik gyakoralatilag sík alkatú, egyértelműen aromás ötös gyűrűről számol be, a másikban viszont az öt szilíciumatom határozottan nincs egy síkban.

Science 391, 579. (2026)
Science 391, 587. (2026)



Szunnyadó gyógyszermolekulák



A gyógyszerkutatásokat végző akadémiai laboratóriumokban rengeteg új vegyületet állítanak elő, majd egy-két kevésbé sikeres teszt után soha nem veszik elő őket. Még akkor sem, amikor más célbetegség ellen logikusan hatásosak lehetnének. Az ilyen szunnyadó anyagok más kutatási célokra való megosztására született javaslat a közelmúltban, amelyben módszert dolgoztak ki a több laborból származó anyagokból vegyületkönyvtárak létesítésére és felhasználására. Az iparban rutinszerűen élnek ezzel az eszközzel, de az akadémiai szférában előállított vegyületek sokkal változatosabbak lehetnek.

J. Med. Chem. 69, 2453. (2026)

A cikkbírálatok ártalma



Habár a szakértői cikkbírálat a tudományos minőségbiztosítás egyik leglényegesebb eleme, valós értékét és hatásait aligalig vizsgálják tudományos módszerrel. Ezt az úrt igyekezett valamennyire betölteni az a munka, amelyet 982 olyan kutatóval végzett interjúra alapoztak, akik az Amerikai Kémiai Társaság vagy a Brit Királyi Kémiai Társaság folyóirataiban legalább két cikket publikáltak levelező szerzőként 2020 és 2023 között. A legmegdöbbentőbb következtetés az volt, hogy a megkérdezettek 22%-a (vagyis több mint 200 tudós) számolt be arról, hogy a saját közleményük végső, elfogadott változatába a bírálók nyomására olyan állítás is bekerült, amely szerintük helytelen. Egy másik kérdéskör vizsgálata során az derült ki, hogy a résztvevők 88%-a talált már lényeges tudományos hibát mások által írt cikkben, de ezen felismerések 5%-nál is kisebb hányada eredményezett valamiféle dokumentálható javítást.

Account. Res. 33, 2564106. (2026)

Ökológiai 22-es csapdája



Az evolúció jó néhány bogárfajban alakította ki azt a képességéget, hogy hangyabolyokban potyázzon. Ennek szokásos módszere az, hogy az ingyenélő rovarok a kémiai megtévesztés eszközével élnek: azt a szénhidrogén-elegyet lopják el külső bevonatként, amit a hangyák egyébként is használnak. Pont ez történik a *Sceptobius lativentris* bogarak esetében, amelyek a bársonyos tölgyfahangya (*Liometopum occidentale*) kolóniáiban élnek. A bogarak DNS-elemzése viszont komoly meglepést okozott: megtalálták a szénhidrogén-elegy előállításához szükséges enzimet is. A részletes vizsgálatok arra jutottak, hogy a *Sceptobius* életfolyamataihoz ez az anyag akkor is szükséges, ha nincs a hangyabolyban, így az evolúció egyfajta kémiai csapdába ejtette magát: a megtévesztés eszköze létfontosságúvá vált idővel.

Cell 189, 1228. (2026)

Pormentes ózonhatás



Az ózon egyik leglényegesebb káros hatása az, hogy zárt terekben olajokat illékony karbonilvegyületekké alakít, amelyek közvetlenül ártalmasak az egészségre. A 2,5 mikrométernél kisebb átmérőjű részecskékből álló finom szálló por (PM2.5) jelenléte azonban megváltoztatja a tapasztalatokat. Ezért fontos volt olyan környezetben vizsgálatokat végezni, ahol ebből a lehető legkevesebb van. Ezt a helyet kínai tudósok Tibet fővárosában, Lhászában találták meg, ahol más nagyvárosokhoz képest kevés a por a levegőben, de a nagy tengerszint feletti magasság miatt rendszeresen előfordul számottevő ózonkoncentráció. A tanulmányban a karbonilvegyületek koncentrációját is rendszeresen mérték. A legnagyobb hatása a dekanalnak volt: ennek a koncentrációja erősen korrelált az emberi vérben mérhető vörösvértestszámmal. További mérésekkel még pontosabb képet lehet majd kapni arról, hogy mely ozonolízistermékek okozzák a legjelentősebb élettani hatásokat.

ACS EST Air 3, 517. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

Jövendő tűzifahiány Magyarországon

A magyar lakosság meglepően nagy hányada fűt tűzifával, ezért a kereslet-kínálati arányok előrejelzése komoly stratégiai feladat, amely nemzetközi érdeklődésre is számot tart. A közelmúltban jelent meg egy tudományos közlemény a magyar ellátás elemzéséről, s a benne szereplő módszerek más tanulmányok számára is példaértékűek lehetnek. Kétfajta modellt használtak: az egyik a lényegében változatlan külső körülményekre épült (BAU, business-as-usual), a másik viszont jelentősen javuló energiahatékonyságot feltételezett (EE, energy efficiency). A BAU-számítások azt jósolták, hogy 2050-re megkétszereződik, nagyjából évi 10 millió m^3-re növekszik az igény, ami sok térségben hiányhoz vezetne. Az EE-jövőkép az előzőhöz képest mintegy 75%-kal kisebb keresletet jelez előre, amely mindenhol találkozna a kínálattal is. A fő tanulság szerint nemcsak a teljes, országos kitermelést és felhasználást, hanem ennek területi eloszlását is folyamatosan követni kell. *Energ. Policy 215*, 115321. (2026)



Hosszú távú koffeinhatás



Az emberiség számára a koffein az egyik legfontosabb serkentőszer. A tea a víz után a második legnagyobb mennyiségben fogyasztott ital a világon, az Amerikai Egyesült Államokban a legtöbb felnőtt pedig egy kávéval indítja a napját. Úgy tűnik, ennek a teljesítménynövelésen kívül egyéb áldásos hatása is lehet. Több mint százezer egészségügyi dolgozó bevonásával, bő négy évtizeden át végzett felmérések elemzésével azt mutatták ki, hogy a koffeint jelentős mennyiségben fogyasztók körében az időskori demencia kialakulásának valószínűsége jelentősen, mintegy 20%-kal kisebb, mint a teát és kávét kerülők között. Hasonló pozitív hatás kimutatható volt más kognitív funkciókban is.
JAMA 335, 961. (2026)

CENTENÁRIUM



Edwin H. Hall: Sand Flotation
Science Vol. 63, p. 571. (1926. június 4.)

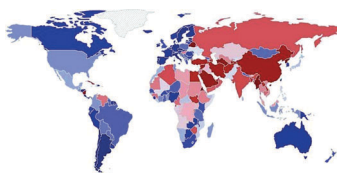
Edwin Herbert Hall (1855–1938) amerikai fizikus volt, kutatásainak középpontjában a termoelektromos jelenségek álltak. A manapság róla elnevezett Hall-effektust fiatalon, 24 éves korában fedezte fel. Ennek lényege, hogy ha egy vezetőben áram folyik, és azt mágneses térbe helyezzük, akkor a töltéshordozó részecskékre Lorentz-erő hat, így a vezető két oldalán potenciálkülönbség alakul ki, amit Hall-feszültségnek neveznek.

Légköri űrszemét



A Föld körül keringő műholdak pályára állítása, majd működése közben keletkező, illetve élettartamának letelte után ott maradó űrszemét problémakörének új dimenzióját világították meg egy tudományos közleményben a közelmúltban. A szerepüket vesztő műholdakat ugyanis éppen a szemétképződés elkerülése végett rendszerint visszavezetik a légkörbe, ahol a súrlódás miatt elégnek. Korábban itt nagyjából véget is ért a gondolatmenet, noha az égéstermékek természetesen nem tűnnek el, hanem a levegőben maradnak. Az új munkában 24 elem légköri mérlegét készítették el. Az emberi úrkutatás évi mintegy 50 tonna rezet ad az atmoszférához, míg természetes forrásokból a kibocsátás alig 2 tonna. Hasonlóak az arányok az alumínium és a lítium esetében is. A megnövekedett légköri fémtartalom hatásait egyelőre nem tudják előrejelezni. *Adv. Space Res. 77*, 9589. (2026)

APRÓSÁG

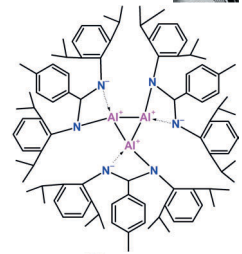


A felsőoktatási és kutatóintézmények függetlenségét, valamint a tudományos munka politikai vagy gazdasági beavatkozástól való mentességét mérő kutatásiszabadság-index 2015 és 2025 között a Föld 50 országában csökkent jelentősen.

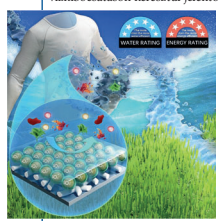
Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com.
A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

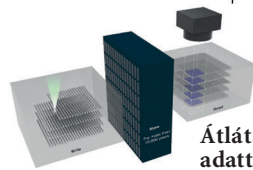
Az ábrán látható ciklotrialumánszármazék ($C_{96}H_{126}Al_2N_6$) az alumínium(I)komplexek közel negyvenéves szintetikus történetének a csúcsa. Szerkezetét röntgendiffrakcióval is sikerült jellemezni: benne az Al-Al kötések átlagos hossza 265 pm, az Al-N kötéseké 197 pm, míg az Al-Al-Al kötésszögek minden esetben majdnem pontosan 60°-osak. A vegyület reakciókészsége igen jelentős: hidrogénnel, alkinekkel és benzollal is kétmagvú komplexeket képez, míg etilénnel a három alumíniumot tartalmazó gyűrű fokozatos bővülésével oligomerizációs katalizátorként viselkedik.
Nat. Commun. 17, 1732. (2026)



Mosási segítség bevonatképzéssel



A ruhák mosása mind az energiafelhasználáson, mind a szennyvízkibocsátáson keresztül jelentősen hozzájárul a társadalom környezetszennyezéséhez. Egy újonnan kidolgozott bevonat segíthet mérsékelni ezeket a problémákat. A szövetszálakra öt rétegben felváltva polidiallildimetilammónium-kloridot és polivinilszulfonsavat permetezve olyan felszíni szerkezet jön létre, amelyhez a szennyeződőanyagok jóval kevésbé hajlamosak kötődni, így eltávolításukhoz is sokkal kevesebb erőfeszítés, tisztítószer és energia elegendő. A bevonat 100 mosás után is megőrizte hatékonyságát, de kemény részecskék, például finom szemcsés homok hatására mechanikai sérülések keletkeztek rajta. *Commun. Chem. 9*, 120. (2026)



Átlátszó adattárolás

A számítástechnikában manapság használatos adathordozók élettartama korlátozott. A hosszú távú archiválást nagyban elősegítheti az a fejlesztés, amelyről a Microsoft kutatói számoltak be. Ennek során femtoszekundomos lézerimpulzusokkal maradandó szerkezetváltozásokat hoznak létre borozsilikát üvegben, amely megváltoztatja az anyag törésmutatóját. Így megfelelő fókuszálással és az impulzusok szabályozásával nagy mennyiségű információt lehet tárolni viszonylag kis térfogatban. A jelenlegi becslések szerint az így kódolt információ 10 000 évnél hosszabb ideig is változatlanul marad. *Nature 650*, 606. (2026)

Új kritikus pont a vízben



Már 1992-ben megszületett az az elméleti feltételezés, hogy a víz rendkívüli tulajdonságainak oka két különböző folyadékfázis létezése. Ehhez a feltételezéshez adott kísérleti hátteret egy közelmúltbeli tanulmány, amelyben nagyon rövid ideig tartó, infravörös lézerimpulzus segítségével jeget olvasztottak meg, majd röntgenszórással követték a változásokat. Az eredmények összhangban vannak azzal, hogy a túlhűtött víznek folyadék-folyadék kritikus pontja van –50 °C és 1000 bar környékén. Az egyik folyadékfázis az, amit jól ismerünk, a másik viszont nagyobb sűrűségű, mert hidrogénkötéseket alig tartalmaz. Hasonlóan a folyadék-gáz kritikus ponthoz, a kritikus hőmérséklet fölött a két fázis már nem válik szét. *Science 391*, 1387. (2026)

Furánfeldolgozás fényes segítséggel



A cellulózszerű anyagokat feldolgozó üzemekben keletkező termékek között gyakran jelentős mennyiségben jelennek meg a furánszármazékok, amelyek hasznos termékké alakításához gyakran több, utólagos redoxireakcióra is szükség van. Ennek a folyamatnak a hatékonyabbá tételét ígéri egy új közlemény, amelyben a furánhidrolízis fotokémiai módját dolgozták ki. Ez szobahőmérsékleten működik, katalizátorként az akridin vagy riboflavin különböző származékait használja, s termékként a borostyánkősav aldehidanalógja, illetve változatos 1,4-ketoaldehidek keletkeznek. A mechanizmusvizsgálat szerint a folyamat kimutatható köztiterméke két furánegységből képződő, tíztagú gyűrűt tartalmaz, amely gyakorlatilag megakadályozza a polimerizációs folyamatokat. *Science 391*, 267. (2026)

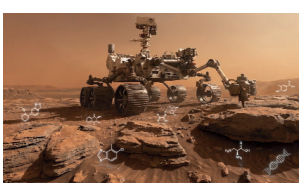
TÚL A KÉMIÁN

Galilei megjegyzései

Egy januári napon Ivan Almara milánói történész Firenzében lapozgatta Klaudiosz Ptolemaiosz alexandriai görög tudós *Almageszt* című csillagászati művének 16. századi kiadását. Az egyik, eredetileg üres lapon meglepetéssel olvasta a 145. zsoltár szövegét – Galileo Galilei (1564–1642) kézírásával. Ezután alaposabb vizsgálattal a könyv számos helyén találta meg a híres itáliai természettudós jegyzeteit. A kiegészítések a becslések szerint 1590 körül keletkezhettek, mintegy két évtizeddel azelőtt, hogy Galilei távcsővel felfedezte a Jupiter holdjait. A kézírásos szöveg arról tanúskodik, hogy a szerzője mélyen tisztelte Klaudiosz Ptolemaioszt, de nem volt híján a kritikai észrevételeknek sem. A jegyzetek arra utalnak, hogy a geocentrikus világképpel való szakításhoz az vezetett, hogy a heliocentrikus elmélet jobban értelmezte az *Almageszt*ben is leírt kísérleti megfigyeléseket. Mindez ellentmond annak a ma elterjedt tudománytörténészi véleménynek, hogy Galilei nem matematikai számításokra alapozva, hanem elsősorban filozófiai és politikai okokból utasította el a korábbi nézeteket.



J. Hist. Astr. 57, 149. (2026)



Szerves molekulák a Marson

A Marsról ugyan – néhány aszteroidától eltérően – még nem sikerült a földre mintát visszajuttatni, viszont a Curiosity marsjáró lévő műszerek lehetővé teszik az alapos kémiai elemzést. Ezek eredményeiről számoltak be a közelmúltban. A Gale-kráterben lévő, agyagtartalmú homokkőbe zárva – tömegspektrometriával kapcsolt gázkromatográfiával – húsznál több szerves molekulát mutattak ki, köztük benzotiofént, metil-benzoátot, illetve további, egy és két gyűrűt tartalmazó aromás rendszereket. A bizonyítékok szerint ezek az anyagok mintegy három és fél milliárd éve kötődhettek meg a Mars kőzeteiben.

Nat. Commun. 17, 2748. (2026)



CENTENÁRIUM

W. Heisenberg: Über die Spektra von Atomsystemen mit zwei Elektronen *Zeitschrift für Physik Vol. 39*, pp. 499–518.

Werner Karl Heisenberg (1901–1976) német fizikus volt, a kvantummechanika egyik megalapítójaként tisztelik. Róla nevezték el a Heisenberg-féle határozatlansági relációt. 1932-ben egymaga kapott fizikai Nobel-díjat „a kvantummechanika létrehozásáért, amelynek alkalmazása többek között a hidrogén allotrop formáinak felfedezéséhez vezetett". Teller Ede doktori témavezetője is volt.



Hőtárolásos napelemek

A napenergiával az a legnagyobb baj, hogy a hozzáférhetőségét a napsütés szabja meg, s nem az emberi igény. Erre a problémára találtak a közelmúltban érdekes megoldást, ahol a tárolt energiát hőként lehet szabályozottan hasznosítani. Az eljárás kulcsa egy olyan, vízoldható pirimidonszármazék, amely fotoreakcióban izomerizálódik. A fordított folyamat spontán és erősen exoterm, de csak savkatalízissel játszódik le, így a fény hatására képződő Dewar-izomer akár évekig is eltárolható, az energialeadás pedig könnyen bekapcsolható. A rendszer kilogrammonként 1,65 MJ tárolására képes, ami legalább 50%-kal meghaladja a lítiumakkumulátorok teljesítőképességét.

Science 392, 383. (2026)

APRÓSÁG

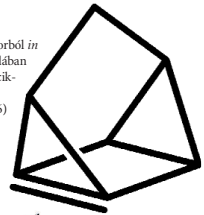


Az Európában és Ázsiában fényvédő krémek hatóanyagaként évtizedek óta használatos bemotrizinolt az Amerikai Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatal (FDA) 2026. június 9-én hagyta jóvá amerikai forgalmazásra.

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/ScienceBits/index_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az 1,7-kvadriciklén (C_7H_6) nem elég stabil ahhoz, hogy izolálni lehessen, de egy szilil-prekurzorból *in situ* előállítható, és így reakciói is tanulmányozhatóak. Elméleti számítások szerint a molekulában a kettős kötés kötésrendje az erősen torzult kötésszögek miatt csak 1,55. A vázból kiindulva cikloaddíciós reakciókkal további érdekes gyűrűrendszerek hozhatók létre.

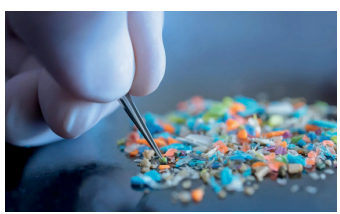


Nat. Chem. 18, 913. (2026)

Gumikesztyű mint hamis pozitív

Egy új tanulmány a mikroműanyagok környezeti előfordulását célzó vizsgálatok jelentős hibaforrását azonosította: a gumikesztyű-viselést. A védőeszközök gyakran tartalmaznak gombaellenes bevonatként sztearátokat, amelyek az infravörös és a Raman-spektrumokban csak nagyon nehezen különíthetők el a polietilén mikrorészecskéktől. Erre a hatásra akkor figyeltek fel, amikor egy olyan mintát analizáltak, amelyhez valaki a laborban véletlenül gumikesztyűben ért hozzá. A felismerés hatására visszatértek a környezeti mintavételek helyszínére, és kesztyűviselés nélkül vettek mintákat: így az analízismódszer jóval kisebb mennyiségű mikroműanyagot mutatott ki.

Anal. Meth. 18, 2914. (2026)



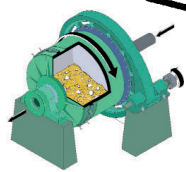
Medúzamásoló műanyag szűrő

A mikroműanyagoknál is nehezebb kimutatni és eltávolítani az 1 µm-nél kisebb méretű részecskéket alkotó nanoműanyagokat. Egy újonnan kifejlesztett gél érdekes tulajdonságának bizonyult, hogy képes az ilyen részecskék megkötésére, majd a hőmérséklet megváltoztatása után a kibocsátásukra is. Az anyag kifejlesztését a medúzákban képződő nyálka inspirálta: ennek komponenseiben, a mucin fehérjékben a hidrofób és hidrofil részek úgy helyezkednek el, hogy a közöttük kialakuló kölcsönhatások háromdimenziós hálózatot hozhatnak létre. A kutatók ezt úgy másolták le, hogy oligo-etilén-glikol-akrilát monomereket kapcsoltak össze más akrilátszármazékokkal. Így egy hidrofób mag körül hidrofil sajátságú héjszerkezet jött létre.



Cell Rep. Phys. Sci. 7, 103257. (2026)

Fémorganikus szintézis golyós-malomban



A szerves fémvegyületek a szintetikus kémia fontos reagensei, többnyire a szénatomon kialakuló nukleofil centrum a hasznos bennük. A manapság leginkább elterjedt lítium-alkilek a hármas rendszámú fém akkumulátoripari felhasználása miatt egyre drágábbá és nehezebben hozzáférhetővé válnak. Ezért is nagy előrelépés az a munka, amelyben szerves nátriumvegyületek oldószermentes, mechanokémiai előállításáról számoltak be. A módszer szerint alkil-halogenideket kevernek össze elemi nátriummal csekély mennyiségű hexán jelenlétében. A termék golyósmalomban öt percen belül keletkezik úgy, hogy közben inert atmoszféra használatára sincs szükség. A szerves nátriumvegyületek stabilitása nem annyira kedvező, mint a lítiumanalógoké, de ezt a problémát akár úgy is meg lehet kerülni, hogy az elektrofil reagenst egy következő lépésben, a golyósmalomban adják hozzá.

Nat. Synth. 5, 669. (2026)

Az élet építőkövei az aszteroidákon

A Hajabusza 2 űrszonda által a 162173 Ryugu kisbolygóról visszahozott minták földi analízise újabb érdekes eredményekre jutott. A szerves komponensek között mind az öt, földi életben elterjedt nukleinbázis (adenin, guanin, citozin, timin, uracil) jelenlétét kimutatták. Hasonló eredményekre jutottak korábban a Bennu és az Orgueil kisbolygók anyagának elemzésével. A megfigyelések alapot adnak azoknak az elméleteknek, amelyek szerint az élet építőkövei úrbeli forrásokból juthattak a földre.



Nat. Astron. 10, 655. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

Reggeli pazarlás

A világ szállodáiban a büférendszerű reggeli után a tányérokon maradó étel globálisan is számottevő mértékben járul hozzá az élelmiszer-pazarláshoz. Ennek csökkentési lehetőségeit vette számba egy étkezés-pszichológiai viselkedésmodellen alapuló tanulmány 36 különböző beavatkozási módszert megvizsgálva. Az eredmények szerint az egy vendég által átlagosan meghagyott étel mennyiségében harmincszoros eltérés is tapasztalható. Fontos tanulság, hogy az egyes feliratok, elhelyezési módok, tányérméretek hatását önmagában nem lehet eredményesen vizsgálni, csak rendszerben, és az eredményesség még ebben az esetben is függ attól, hogy egy adott szálloda vendégeinek milyen a beállítottsága. Így a leghatékonyabb stratégia helyről helyre különböző lehet.



Clean. Responsible Consum, 22, 100435. (2026)

Ultrafekete bevonat

A luxusjárművek piacán jelentős felárral lehet olyan autókat eladni, amelyek felszíne a lehető legfeketébb. Ez is inspirálta annak a bevonóanyagnak a kifejlesztését, amely a rá eső látható fény 99,9%-át elnyeli. Ehhez az utóbbi években ilyen célra kipróbált, szén nanocsöveken alapuló technológiát kombinálták hagyományos, koromalapú fekete pigmenttel. Az új bevonatot a már használatos ipari őrlőberendezésekkel könnyen el lehet készíteni, szórófestéssel felvihető szinte bármilyen felületre, tartóssága és egyéb fizikai tulajdonságai is megfelelnek a felhasználási célnak.

Matter Light 1, 100015. (2026)



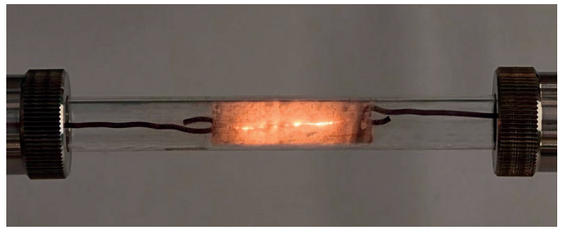
Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



Fritz Straus, Leo Kollek: Über Diacetylen *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Vol. 59, pp. 1664–1681. (1926. szeptember 15.)

Friedrich Ludwig Straus (1877–1942) német kémikus volt. Doktori fokozatát Münchenben szerezte Johannes Thiele vezetésével, vele együtt költözött Strasbourgba, ahol 1910-ben nevezték ki professzornak. Az első világháborúban katonaként szolgált, a vereség után előbb Berlinbe, majd a mai Wrocławba helyezték át. A náci Németországból 1939-ben menekült el, az USA-ban egy cigarettapapírt gyártó cégnél kapott munkát. Tudományos munkájából az acetilénszármazékok vizsgálata tette a legnagyobb hatást a kémiára.

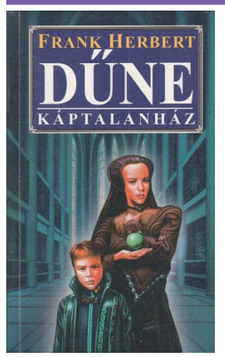


Metánátalakítás hideg-meleg reaktorban

A metán kémiai felhasználásának paradoxona, hogy a C–H kötések aktiváláshoz általában elég magas hőmérséklet kell, viszont a szelektív termékképződést elősegítő katalizátorok alacsonyabb hőmérsékleten működnek jól. Egy új munkában olyan reaktort építettek, amely térben a lehető legjobban elválasztja a két folyamatot. Ennek központjában egy 1400 °C-on izzó molibdénszál van, amely köré jóval hűvösebb környezetben palládiumtartalmú katalitikus felület került. A próbaüzem során sikerült olyan körülményeket teremteni, ahol a metán 40%-a iparilag hasznos termékekké, olefinekké és aromás vegyületekké alakult, jelentős mennyiségű hidrogén keletkezett, de közvetlen szén-dioxid-kibocsátás mégsem történt közben.

Nat. Sustain. 9, 879. (2026)

IDÉZET

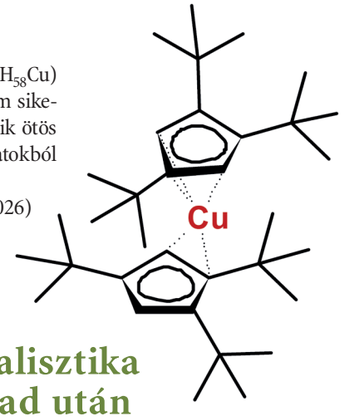


„Ez paradoxon, Hatalmas Tisztelet Matrónája. A tudománynak újító szelleműnek kell lennie. Változást hoz. Ezért a tudomány és a bürokrácia állandó harcban állnak.”
Frank Herbert: Dűne – Káptalanház (Hoppán Eszter fordítása)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A tercier-butil-csoportokkal szubsztituált ciklopentadienil-gyűrűket tartalmazó kuprocén ($C_{34}H_{58}Cu$) hiánypótló molekula: a 3d átmenetifémek közül sokáig a réz volt az egyetlen, amelynek nem sikerült ilyen komplexét előállítani. A képen feltüntetett kötési mintázat, amelyben a réz az egyik ötös gyűrűből három, a másikból két szénatommal létesít kötést, a röntgenkrisztallográfiai adatokból nyert magtávolságokat tükrözi: a 260 pm-nél kisebbeket ábrázolja kötésként.

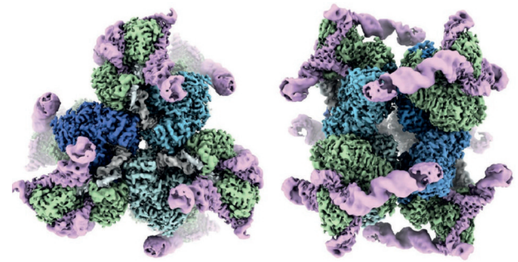
J. Am. Chem. Soc. 148, 5462. (2026)

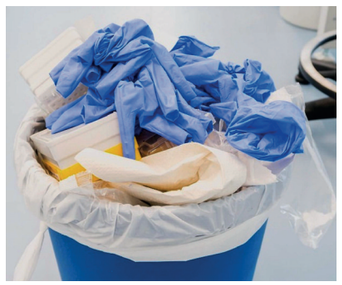


DNS-szintézis fehérjeszerkezetről

Az eddigi ismeretek szerint az élőlényekben a DNS-szintézise mindig egy korábbi nukleinsav-molekula másolatának bázispárképzésen alapuló előállításával történik. Amerikai kutatók kimutatták, hogy más út is létezik. A baktériumok vírusok elleni DRT3 védekezési rendszerét tanulmányozva olyan enzimre bukkantak ugyanis, amely DNS-t készít saját aminosavsorrendjének információja alapján, vagyis nincsen szüksége nukleinsav típusú templátra. Ha ezt a stratégiát sikerülne szintetikus módszerekkel is lemásolni, az egyedi DNS-szekvenciák új, minden korábbinál hatékonyabb előállítási módszerét lehetne kifejleszteni.

Science 392, 1274. (2026)





Kesztyűhulladékból szén-dioxid-szivacs

Egy dán kémikus ötlete szerint a klímaváltozás és a műanyaghulladékok globális problémájának kezelése összekapcsolható. A leggyakrabban használt gumikesztyűk anyaga manapság a hétköznapokban nitrilnek nevezett műanyag, amelyet akrilnitril és butadién kopolimerizációjával állítanak elő. A makromolekula hidrogénezésével a nitrilcsoportokból aminocsoportok keletkeznek, s így szén-dioxid megkötésére képes membránok állíthatók elő. A folyamat elősegítéséhez egy kereskedelmi forgalomban is kapható, ruténiumtartalmú katalizátor bizonyult ideálisnak.

Chem 12, 102918. (2026)

DNS-kriminalisztika négy évszázad után

1587 egyik kellemes októberi napján Francesco de Medici toszkán nagyherceg Firenze közelében súlyos lázas betegségben elhunyt. Ugyan a malária a tünetek és a kor közegészségügyi viszonyai alapján logikus halálok lett volna, a kortársak mégis arra kezdtek gyanakodni, hogy öccse, Ferdinando mérgezte meg, aki ezzel maga vált nagyherceggé és uralkodott 1609-ig. A Francesco maradványain elvégzett genetikai elemzés felmentette a testvért a gyanú alól: egyértelműen kimutathatók voltak a maláriát okozó paraziták, a *Plasmodium falciparum* és a *Plasmodium malariae* DNS-molekulái. A maláriáról történelmi feljegyzésekből már eddig is tudták, hogy Dél-Európában egészen a 20. század kezdetéig az egyik legnagyobb közegészségügyi probléma volt. Az 1562-ben, 19 évesen elhunyt Giovanni de’ Medici csontjaiban a kórokozó plazmódium egy különösen veszélyes törzsének nyomait is megtalálták.

iScience 29, 116371. (2026)



Politejsav extrákkal



A politejsavat ugyan gyakran biológiailag lebontható műanyagként írják le, a valóságban azonban ehhez ipari körülmények, magas hőmérséklet és nagy páratartalom szükséges. Egy új felfedezés szerint a polimer kémiai módosítás segítségével akár háztartási komposztálásra is alkalmas lehet. Ha a tejsav polikondenzációja során kis mennyiségben a ftálsav vagy az orto-helyzetben szulfonsavcsoportot tartalmazó benzoesav ciklikus savanhidridjét adják a rendszerhez, akkor a képződő termék fizikai sajátságai és feldolgozhatósága nem változik, viszont a víz hatására történő lebomlás már lényegesen enyhébb körülmények között is végbemegy.

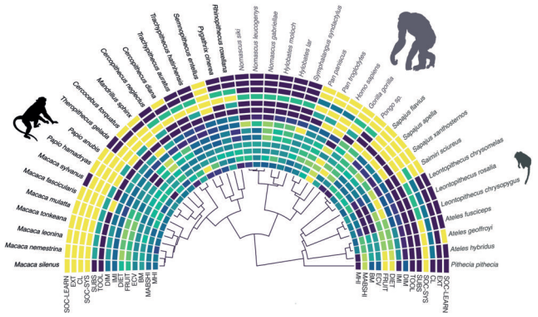
ACS Cent. Sci. 12, 965. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

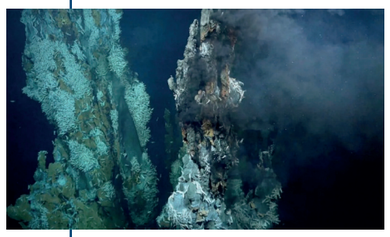
Jobbkézszabály

Az emberiség evolúciós szempontból kivételesnek tűnő tulajdonsága a kézhasználat aszimmetriája: kultúrától függetlenül az embercsoportok nagyjából 90%-a használja szívesebben a jobb kezét. Ehhez hasonló jelenség nincs más főemlősök között, és az evolúciós modellek sem tudták eddig értelmezni a jelenséget. Nemrég azonban 41 majomfaj 2025 egyedén végzett vizsgálatok alapján egy tanulmány azt mutatta meg, hogy ha a probléma szempontjából az agytérfogatot és a kéz-láb méretarányt is lényeges tényezőnek tekintik, akkor az emberek is illeszkednek a többi élőlény által meghatározott mintázatba. Ez a két tulajdonság elsősorban a felegyenesedve járás képességét határozza meg, ami a jelek szerint közvetlen kapcsolatban van a jobbkezes dominanciával.

PLoS Biol 24, e3003771. (2026)



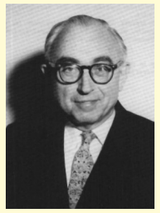
Óceáni vándorláskémia



A tengerekben élő kagylók és csigák mészvázа egyfajta kémiai történelemkönyvként is használható, mert megőrzi a keletkezési körülmények lenyomatát. Ezt a jelenséget felhasználva a szélsőséges viszonyok között, mélytengeri hidrotermális kürtőkben élő tapadó tengeri csigák házának vizsgálata – a bárium- és mangántartalom meghatározása és az oxigénizotóp-elemzés – érdekes új összefüggéseket tárt fel. Ezekből az adatokból legfőképpen a vízhőmérsékletre lehet következtetni. Az eredmények szerint ezek az élőlények kezdetben a felsőbb, melegebb vízrétegekben érzik jól magukat, ezért az áramlatok segítségével akár nagyobb távolságokat is megtehetnek. A csigák csak később telepednek meg hidrotermális kürtőkben, s így elég jelentős természetes vándorlás is lehetséges.

Sci. Adv. 12, adx7045. (2026)

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/ScienceBits/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

W. F. Meggers and Otto Laporte: Absorption Spectra of the Palladium and Platinum Triads *Physical Review Vol. 28*, pp. 642–664. (1926. október 1.)

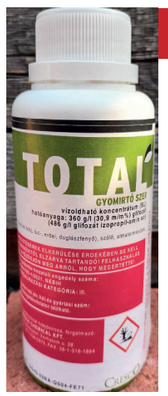
Otto Laporte (1902–1971) német születésű amerikai fizikus volt. Fiatalon a kvantummechanika megalapozóival együtt dolgozott Max Born és Arnold Sommerfeld irányításával, közvetlen diáktársa volt Werner Heisenbergnek és Wolfgang Paulinak. Münchenben szerzett doktori fokozatot. Amerikába a Rockefeller-alapítvány segítségével jutott el, és pályafutása végéig a University of Michigan kutatója volt, noha közben több évet élt Japánban is. Nevét máig a Laporte-szabály őrzi a spektroszkópiában, azt 1925-ben, vagyis 23 éves korában fedezte fel.

Zöldülő lítiumbányászat

Ahogy a modern világ egyre több akkumulátort használ, úgy lesz egyre aggasztóbb a lítiumbányászat ökológiai lábnyoma. A világ termelésének együtt mintegy egynegyedét adó Argentínában és Kínában a nagy sótartalmú vizek bepárlása az egyik fő feldolgozási módszer. Ennek hatékonysága nem túl nagy, a feldolgozott anyag lítiumtartalmának akár fele is kinyeretlenül maradhat. Ezért jelentős, hogy a közelmúltban új módszert sikerült kidolgozni: a sós vizet teljesen bepárolják, majd a visszamaradt szilárd anyagot etanol és aceton felhasználásával extrahálják. A megfelelő körülmények megtalálása egyszerre biztosított kiemelkedő szelektivitást és 95% körüli lítiumkinyerési hatékonyságot. Az oldószerek visszaforgathatók a technológiában, a bepárlás jelentős energiaigényét pedig enyhíti, hogy az ilyen lítiumbányák tipikusan meleg és száraz időjárású területeken fordulnak elő.

Environ. Sci. Technol. 60, 17247. (2026)





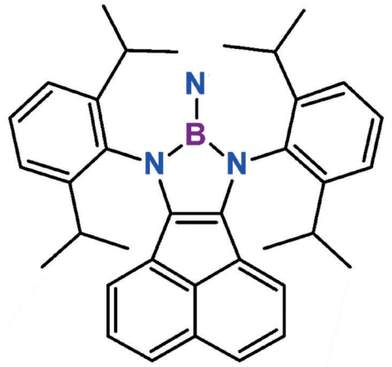
APRÓSÁG

Az Amerikai Legfelsőbb Bíróság lényeges döntést hozott a Bayer–Monsanto cég ellen a glifoxáttartalmú gyomirtók forgalmazása miatt egyidejűleg folyó mintegy hatvanezer perben: a cég nem marasztalható el amiatt, hogy a termékek címkéje nem figyelmeztetett a feltételezett rákkeltő hatásra. Az amerikai szövetségi hatóság, az Environmental Protection Agency besorolása szerint ugyanis valószínűtlen, hogy a glifozát rákkeltő hatású lenne, ezért törvényesen a címke erre figyelmeztetést sem tartalmazhat.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható borilnitrénszármazék ($C_{36}H_{40}BN_3$) váratlanul stabil, szobahőmérsékleten izolálható molekula, amelynek szerkezetét egy kristálycsapdázási módszer segítségével még röntgenkrisztallográfiával is sikerült meghatározni. Kémiai szerkezetéhez képest rendkívül inert, mert a bórhoz kapcsolódó egyik nitrogénatomján egy elektronpár mellett két, azonos spinű párosítatlan elektron is van triplett szerkezetet létrehozva. A vegyületet számos különböző reakcióba vitték, így akár még szintetikus jelentősége is lehet a jövőben.

J. Am. Chem. Soc. 148, 25632. (2026)





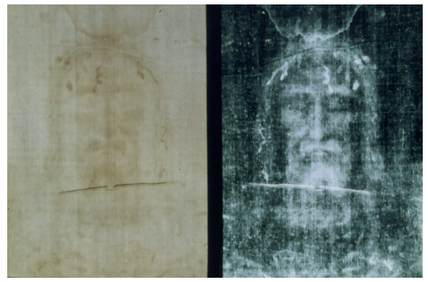
Himlős DNS

A mai Chile területén talált, bő 400 éves, mumifikálódott holttestek vizsgálata új bizonyítékokat tárt fel arról, mikor és hogyan terjedt el a himlő az amerikai földrészen. A betegséget az *Orthopoxvirus variola* vírus okozza, ennek a DNS-ét találták meg véletlenül egy olyan vizsgálatsorozat részeként, amelyet eredetileg csak egy új számítógépes program kipróbálására szántak. A himlővírus nagyon kevés olyan szekvenciája ismert, amely a 20. század előtti mintákból származik, de ezek segítségével is érdekes történet rajzolódik ki. A kórokozó genomjának mérete fokozatosan csökkent: a most megvizsgált mintákban jóval kevesebb gén volt, mint amennyit a 7. századból származó törzsben korábban találtak, de még mindig lényegesen több, mint az utóbbi száz év fajtáiban. Az új eredmények azt is egyértelműen megmutatták, hogy a vírus az európai változatok közeli rokona volt.

Science 393, 504. (2026)

DNS a torinói lepel anyagán

A torinói lepel tudományos igényű vizsgálata, a szindonológia, szerteágazó eredményeket fog össze. Új mintákat az ereklyéből már nemigen lehet venni, de az 1989-as nevezetes, i. sz. 1300 körüli keletkezési dátumot eredményező radiokarbon-elemzéshez használt szövetszálak maradványai még mindig hozzáférhetők voltak egy DNS-vizsgálatra. 2015-ben már történt hasonló mérés, de azóta a technika nagyon sokat fejlődött ezen a téren. Számos növény és állat DNS-lenyomatát találták meg: szarvasmarha, sertés, baromfi, sárgarépa, mogyoró, banán és narancs. Nem nehéz ezek mögé képzelni azt, hogy valamikor reneszánsz asztalterítőként használhatták a szövetdarabot. Az emberi nyomok között egyértelműen azonosítható volt a lepelből 1978-ban mintát vevő olasz orvos, Pierluigi Baima Bollone személye, valamint különböző, ismeretlen egyének Indiából, illetve a mai Jordánia–Szíria–Libanon arabul beszélő népességéből.



Sci. Rep. 16, 21206. (2026)

Perfluoralkiles mikroműanyagok

Noha a mikroműanyagok környezeti jelenlétének kutatása egyre népszerűbb témává válik, az eddig használt módszerek gyakran nem alkalmasak a különböző típusú perfluorozott műanyagok meghatározására vagy megkülönböztetésére. Ezen a problémán segít az a közvetlen infravörös lézerspektroszkópiai (laser direct infrared, LDIR) módszer, amelyet kínai tudósok fejlesztettek ki a közelmúltban. Lényeges felismerés volt, hogy a szén-fluor kötésre jellemző sávok gyakorlatilag mindig 900 és 1800 cm^{-1} között jelennek meg, így a kutatók az analízisidőt is lerövidíthették. A különböző fluortartalmú polimerekre kidolgozott spektrumkönyvtár lehetővé tette, hogy a módszerrel új következtetéseket vonjanak le korábbi mérések archivált adataiból.



Environ. Sci. Technol. 60, 18011. (2026)

Műanyaghulladékból hidrogén

A hulladékba kerülő műanyag feldolgozásának érdekes új koncepcióját mutatta be egy közelmúltban publikált tudományos közlemény. A módszert fotoreformálásnak hívják: megfelelő félvezető fotokatalizátor, valamint egy kobaltot és cirkóniumot tartalmazó adalék segítségével az eleve jelentősen redukált állapotú szerves anyagokból közvetlenül hidrogén állítható elő. Az egy négyzetméteres mintareaktor hat óra alatt a nem túl intenzív brit napsütésben néhány gramm hidrogén előállítására volt képes. Az eszköz jelenleg két sajátságában is továbbfejlesztésére szorul: egyrészt a félvezető csak az UV-tartományba eső sugárzást hasznosítja, másrészt a katalitikus felület a kobalttartalmat működés közben jelentős mértékben elveszti.



Nat. Chem. Eng. 3, 351. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

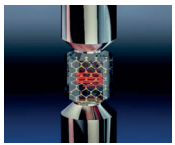
A Vénusz holdvégzete

A Naprendszerben a méretviszonyokat tekintve a Földhöz leginkább a Vénusz hasonlít, de a második bolygónak nincsen holdja. Ennek az okát kereste számos szimulációs módszert egyidejűleg használva egy közelmúltban megjelent tanulmány. Majdnem minden ilyen számításosorozat azt mutatta, hogy ha a Vénusznak volt is valaha nagy méretű holdja, azt elsősorban a bolygó lassú tengely körüli forgása (243 földi nap) miatt a gravitációs erők egyre kisebb sugarú pályára kényszerítették, és végül ütközés miatt megsemmisült. Tehát a ma észlelhető állapothoz nem volt szükség kis valószínűségű, katasztrófaszerű eseményre, a természeti törvények önmagukban is elegendőek okként. Az eredmények szerint a Vénusz körül keringő esetleges holdakat a kiindulási feltételektől függően 30 és 1700 millió év közti időtartományban utoléri a végzet.

Astrophys. J. 1009, 31. (2026)



Piezokiralitás



Német kutatók olyan vegyületet állítottak elő, amely fizikai behatásra megváltoztatja a kiralitását. Nem sokkal korábban már felfedezték, hogy a bór-foszfát kristályok enantiomer formái síkban polarizált terahertzes sugárzás hatására egymásba alakulnak. Ez a felismerés vezetett további kutatásokhoz, amelyek eredményeként az $AgGaS_2$ szilárd anyagban mutattak ki hasonló hatást, de ennek kiváltására az alkalmazott mechanikai feszültség irányának szabályozása adott lehetőséget. A felfedezéssel elvi utat nyitottak afelé, hogy királis katalizátorok enantioszelektivitását pusztán egy szilárd testre ható erők megváltoztatásával befolyásolják. Az alapjelenség a piezoelektromosság szó mintájára a piezokiralitás nevet kapta.

Nature 656, 338. (2026)

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/ScienceBits/index_magyar.html

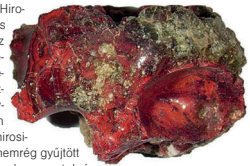


CENTENÁRIUM

Walter Fuchs, Hanns Pirak: Über die Tautomerie der Phenole, VIII.: Dioxy-1.2-naphthalin *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (A und B Serie)* Vol. 59, pp. 2458–2461. (1926. november 10.)

Walter Maximilian Fuchs (1891–1957) osztrák–német kémikus volt. Bécsben született, doktori fokozatot is ott szerzett kémiából 1915-ben. Pályafutásában több nagyobb fordulat történt, ipari és akadémiai intézetekben egyaránt dolgozott, a két világháború között amerikai emigrációba is kényszerült. Tudományos elképzelései és ötletei olyan szerteágazóak voltak, hogy munkatársai, akik közül közel százan szereztek doktori fokozatot, még halála után kilenc évvel is jelentettek meg olyan publikációkat, amelyekben Walter Fuchs társszerzőként szerepelt.

Atomrobbanás-kémia



1945. augusztus 6-án Hirosima városát nukleáris bomba pusztította el. Az ottani extrém körülmények között azonban keletkezett egy olyan ősszetételű ötvözet is, amelyről soha korábban nem hallott a tudomány. A hirosimai öböl homokjából nemrég gyűjtött minták szilíciumban gazdag, vasat, krómot, nikkelt, mangánt, molibdént és alumíniumot is tartalmazó kristályokat alkotnak, amelyek szerkezete a köbös elemi cellájú $AlAu_4$ típusba tartozik. Hasonlóan érdekes felfedezést tettek az első nukleáris tesztrobbantás helyszínén is Új-Mexikó államban. Az itt talált szilárd anyag rezet, kalciumot és szilíciumot tartalmazó klatrátvegyület.

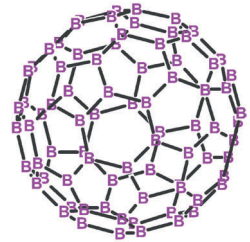
Sci. Adv. 12, aeg8299. (2026)
Proc. Natl. Acad. Sci. USA 123, e2604165123. (2026)

APRÓSÁG



A Moeve cég szeptemberben 300 MW teljesítményű, hidrogént előállító napelemtelep építését kezdte el Dél-Spanyolországban.

A HÓNAP MOLEKULÁJA



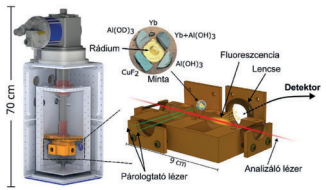
A nyolcvanatomos fullerénmolekula bóranalógia (B_{80}) úgy állítható elő, hogy elemi bórt megfelelő körülmények között héliumatmoszférában elpárologtatnak. Az így keletkező gőzökben repülési idő tömegspektrometriával kimutatható a B_{80}-molekulának megfelelő csúcsrendszer, s a minta fotoelektron-spektrumát is detektálni lehetett egy speciálisan kialakított készülékben. A jelenlegi kísérleti adatok még nem elégségesek annak eldöntéséhez, hogy a több lehetséges 80 tagú fullerénszerű poliéder közül melyik írja le a részecske szerkezetét. Az elméleti számítások azt valószínűsítik, hogy nem az I_h pontcsoportba tartozó változat a legstabilabb; az ábrán a D_{5h} izomer szerepel.

Chem. Sci. 17, 12871. (2026)

Rádiumtartalmú molekulák

A fizikában a szimmetriasértési törvények vizsgálatához általában hatalmas részecskegyorsítók kellenek, de újabban sokkal kompaktabb berendezésekben nagy méretű atommagokat tartalmazó molekulák vizsgálata révén is jelentős felismeréseket tettek. A kellően nagy atommagok azonban mind radioaktívak, így biztonságos kezelésük elég nagy kihívás. Ezért jelentős előrelépés az, hogy új, lézerek használatán alapuló kísérleti technikát dolgoztak ki radioaktív rádium-226 izotópos munkára, s ennek teljesítőképességét gázfázisú RaOH, RaOD és RaF molekulák előállításával demonstrálták. Az ehhez szükséges készülék elfér egy optikai padon.

Science 393, 319. (2026)



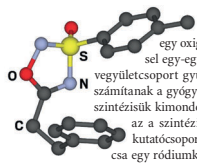
Agybomlasztási stop



Az agyszövet a halál után általában gyorsan lebomlik, régészek mégis már ezernél több olyan esetet ismernek, ahol vízzel elárasztott sírokban ez volt az egyetlen lágy rész, amely fennmaradt. Ezt a furcsa megfigyelést sikerült megmagyarázni elpusztult egereken hat hónapig végzett kísérletek segítségével. Vízben, oxigénhiányos környezetben a sok β-redőt tartalmazó, membránokhoz szorosan kapcsolódó fehérjék az általagosnál lényegesen jobban ellenálltak az enzimatikus bomlásnak. Ennek minden bizonnyal az az oka, hogy az ilyen körülmények kedvezőtlenek a láncreakciók kialakulásához. Az eredmények a bűnügyi laboratóriumok számára is fontosnak bizonyultak. További érdekesség, hogy a lebomlásnak ellenálló peptid számos sajátsága nagyon hasonlít a neurodegeneratív betegségek, például az Alzheimer-kór kialakulásában szerepet játszó aggregátumoknál tapasztaltakra.

J. Proteom. Res. 25, 4189. (2026)

Új út öttagú heterociklusokhoz



A szulfonimidamidokban egy kénatomhoz kettős kötéssel egy-egy oxigén és nitrogén, illetve egyes kötésekkel egy-egy nitrogén és szén kapcsolódik. A vegyületcsoport gyűrűs tagjai különösen érdekesnek számítanak a gyógyszerfejlesztések szempontjából, de szintézisük kimondottan nehéz. Ezért nagy előrelépés az a szintézismódszer, amelyet egy amerikai kutatócsoportban dolgoztak ki. A folyamat kulcsa egy ródiumkatalizált lépés, amely segítségével egy nyílt láncú vegyületből olyan öttagú, heterociklusos gyűrű állítható elő, amelyben egy szén-, egy kén-, egy oxigén- és két nitrogénatom van. A módszer hatékonyságát 41 különböző molekula előállításával igazolták, köztük volt olyan is, amely a felnőtt férfiak prosztatarákjának kezelésére használt enzalutamid nevű hatóanyag analógja.

J. Am. Chem. Soc. 148, 31848. (2026)

Vas–lítium csere akkumulátorban

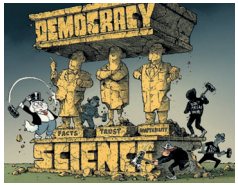


A szilárd, például polietilén-oxid-alapú elektrolitot használó lítium-makkumulátorok hatékonyabbak a hagyományosaknál, mert lítiumfémet lehet bennük használni anódként grafit helyett, és a tűzveszélyesség is mérséklődik. Ennek a technológiának azonban van egy hátránya is: az elemi lítium dendriteknek nevezett, növényi gyökérre emlékeztető alakú szerkezeteket képez, amely a mechanikai tulajdonságokat rontja. Egy új közleményben arról számoltak be, hogy vas(III)-klorid hozzáadásával ezen a problémán segíteni lehet, mert ekkor gömb alakú részecskék jönnek létre. A részletes vizsgálatok szerint a hatás kialakulásában mind a kloridionnak, mind a vas-(III)ion redoxisajátságainak fontos szerepe van.

Chem. Sci. 17, 15846. (2026)

TÚL A KÉMIÁN

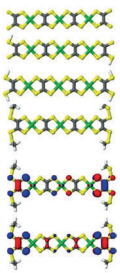
A tudomány mint a demokrácia alapja



A *Nature* folyóirat egyik írása a tudomány és a demokratikus kormányzás egymásra utaltságát elemzi. A cikk szerzői szerint a tudomány három fő pilléren keresztül erősíti a társadalmat: közös tényalapokat biztosít, növeli az intézményekbe vetett bizalmat és eszközöket ad a rugalmas szakpolitikai alkalmazkodáshoz. A modern digitális eszközök és a mesterséges intelligencia terjedése ugyan új lehetőségeket kínál a közérdekű kérdések széles körű megvitatására, ám egyúttal felerősíti a félretájékoztatás kockázatát, illetve teret ad a szélsőséges vélemények és összeesküvés-elméletek terjedésének is. Ezek szűk csoportok érdekeinek megfelelően, gyakran ijesztően hatékonyan használják ki a polgárok gazdasági és társadalmi bizonytalanságból fakadó, nem egyszer indokolt aggodalmait. Emiatt a demokratikus ellenálló képesség növeléséhez már nem elegendő a puszta tényellenőrzés, hanem átlátható adatforrásokra, független médiára és biztonságos információs infrastruktúrákra van szükség.

Nature 659, 36. (2026)

Fém–organikus vázszerkezetek a természetből



Szűk egy évvel a fém–organikus vázszerkezetek (MOF) előállítását elismerő Nobel-díj után a természetben is találtak ilyen típusú vegyületet. A *Candidatus Electrothrix gigas*, tengerfenéken élő baktériumfaj a kémikusok által használthoz nagyon hasonló építőegységekből készít ilyen anyagot, de ennek szerkezete jelentősen különbözik az eddig ismert mesterséges példákétól: egymásba fonódó nanoszalagok keletkeznek, amelyekben a delokalizált szerkezet nagy távolságú elektronszállítást is lehetővé tesz. A spektroszkópiai eredmények arra utalnak, hogy ugyanilyen MOF-szerkezetek akár 90 rokon baktériumfajban is keletkezhetnek. *Nat. Commun. 17*, 8814. (2026)

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/ScienceBits/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



Enrico Fermi: Quantum Mechanics and the Magnetic Moment of Atoms
Nature Vol. 118, p. 876.
(1926. december 18.)

Enrico Fermi (1901–1954) olasz–amerikai fizikus volt. 1938-ban fizikai Nobel-díjat kapott az újabb radioaktív elemek neutronbesugárzással történő létrehozásáért és a lassú neutronok által keltett atommagreakciók felfedezéséért. A díjátadó után nem tért vissza Stockholmból Olaszországba, hanem az Amerikai Egyesült Államokba emigrált. Szilárd Leóval együtt az első atomreaktor megépítését irányította, ezt „neutronic reactor" néven szabadalmaztatták is.



Rádiótávcsövek segítségével négy szénatomos cukormolekulát azonosítottak az űrben. Az ertitrulóz ($C_4H_8O_4$) jeleit a Tejútrendszer középpontjának irányában, a Földtől mintegy 26 000 fényévre lévő, molekulákban gazdag csillagközi térben detektálták. Kvantummechanikai és kozmokémiai modellek szerint ez az anyag glikolaldehid ($C_2H_4O_2$) és etilén-glikol ($C_2H_6O_2$) reakciójában keletkezhet kozmikus porszemcséken. A molekula vizes közegben könnyen izomerizálódik eritrózzá és treózzá, illetve a nukleinsavakban megtalálható ribóz keletkezésének ismert köztiterméke.

Nat. Astron. 10, 1353. (2026)

APRÓSÁG

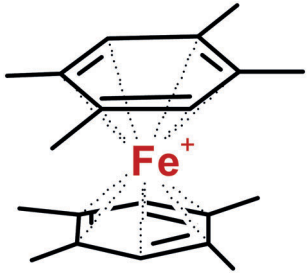


2025-ben a világ vegyipari cégei közül a BASF bevétele volt a legnagyobb: 67,4 milliárd dollár.

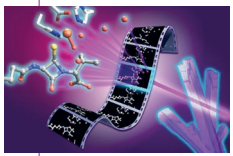
A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, vas(I)ion tartalmazó szendvicskomplex ($C_{20}H_{28}Fe^+$) tetrafenil-borán típusú, $B(C_6H_3(CF_3)_2)^-$ képletű anionnal alkotott vegyülete levegőn stabilnak bizonyult. Szerkezetét röntgendiffrakcióval is meghatározták. A részecske katalitikus aktivitását hasonlónak találták a jóval drágább nikkel- és palládiumtartalmú komplexekéhez.

J. Am. Chem. Soc. 148, 16255. (2026)



Röntgenmozi a penicillinről



A penicillinszármazékok a bakteriális rezisztencia vészes terjedése ellenére a mai napig az ipari antibiotikum-gyártás felét adják. Az előállítás gazdaságos módja biotechnológiai, a kémiai szintézis még mindig bonyolult és kevéssé hatékony folyamatsor. A módosítás reményében vizsgálták meg a természetes reakcióút köztitermékeit ultragyors röntgenimpulzusok segítségével. A kulcslépést az izopenicillin N-szintáz (IPNS) enzim végzi, amely egy lineáris tripeptid átrendeződésével kialakítja a négytagú ß-laktámból és az öttagú tiazolidinből álló kondenzált gyűrűrendszert. Az eredmények szerint az enzimben lévő vas molekuláris oxigént köt meg, s az így létrejövő vas(III)-szuperoxo részecske a tripeptid ciszteinjéből hidrogénatomot távolít el. A keletkező tioaldehid típusú köztitermék viszont nem koordinálódik a fématomhoz. Ezt a molekuláris eseménysort a korábbi kvantumkémiai számítások nem látták előre. A megfigyelések szerint a folyamat során a környezetben lévő vízmolekulák is jelentős szerepet játszanak.

Nat. Catal. 9, 1141. (2026)

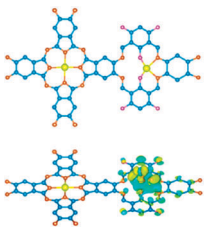
Polippigment baktériumsegítséggel



A polipok színváltó képességét nagyrészt a xantommatin nevű pigment okozza. Genetikai módosításokkal sikerült olyan baktériumokat előállítani, amelyek a kémiai szintézisúthoz képest ezerszer hatékonyabban készítik ezt a festékanyagot. A vegyület a legtöbb mikroorganizmusra mérgező hatású, ezért a feladat első lépéseként meg kellett találni azt a fajt, amely ellenáll neki: ilyennek bizonyult a *Pseudomonas putida* talajbaktérium. Szerencsés egybeesésként ez már eleve tartalmazta a triptofánt kinureninné alakító enzimek genetikai kódját is. A legérdekesebb trükk az volt, hogy a xantommatin bioszintézisének melléktermékeként keletkező, a mikroorganizmus életfolyamataihoz egyébként is szükséges hangyasav előállításához vezető más utakat sikerült blokkolni, így ezzel ösztökélték a pigment keletkezését.

Nat. Biotech. 44, 1525. (2026)

Nitrátredukció ftalocianinvázon



Noha a Haber–Bosch-ammóniaszintézis kiindulási anyagai a hidrogén és a nitrogén, vagyis nincs bennük szén, az évi 250 millió tonnás lépték közbenső folyamatai és energiaigénye miatt a társadalmi szén-dioxid-kibocsátás közel 2%-át okozza ez a technológia. Az ammóniából készülő műtrágya emellett környezeti nitrátterhelést is okoz. Mindkét problémát enyhítené, ha a nitrátion elektrokémiai redukciójával sikerülne az ipari termelés egy részét kiváltani. A folyamat régebbről ismert katalizátorai a réz-ftalocianinokat tartalmazó kovalens szerves vázszerkezetek (COF). A közelmúltban ezekbe az anyagokba építettek be hidroxilcsoportokat, így jelentősen megnövelték a hatékonyságot. Elméleti számolások szerint a pozitív hatás kulcsa a vízmolekulák erősebb kötődése a vázszerkezethez.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 123, e2615084123. (2026)



Érintésmentes papiruszkitekerés

Az ókori Rómából egyetlen teljes könyvtár maradt fenn napjainkig, de eddig az ebben összegyűjtött műveket senki sem tudta elolvasni, mert a Herculaneum városában talált papiruszkitekercsek a Vezúv kitörésében elszenesedtek. Ha megkíséreltek kitekerni őket, akkor maguktól elporladnának. Számítógépes tomográfiával azonban a maradványok jelenlegi állapotát is lehet vizsgálni. A papiruszon használt tinta ólomtartalmú, tehát a röntgensugárzás kivételesen érzékeny rá. A fő probléma innentől számítógépes megoldást kívánt: a háromdimenziós képalkotásban kapott jelet kétdimenziós írássá kellett kitekerni. Ezt sikerült megoldani – egyelőre egy olyan mintapéldányon, amelyet nem az értékes leletből emeltek ki, hanem tesztcélokra hoztak létre, a lehető legjobban követve a római dokumentumkészítési szokásokat.

PLoS ONE 21, e0353485. (2026)