

## TÚL A KÉMIAI

### Agyhullámok és a Pink Floyd zenéje

Az epilepsziások számára hajlamos emberek agyműködését időnként megfigyelő szenzorokkal folyamatosan követik, ezek az eredmények viszont egészen más célokra is felhasználhatók. Ez a felismerés volt az alapja annak a tanulmánynak, amelyben a Pink Floyd 1979-ben kiadott, „The Wall” című nagylemezén található egykő (Another Brick in the Wall, Part I) hatását vizsgálták az elektroencefalográf (EEG) által rögzített jelekre. A kiválasztott agyi aktivitás adatait mesterséges intelligenciát használó módszerrel dolgozták fel, amelyet más, ismert hanghatások segítségével tanítottak be. A módszer képes volt arra, hogy az EEG jeleiből emberi fül számára is felismerhető, bár természetesen valamelyest torzítva reprodukálja a zenét.

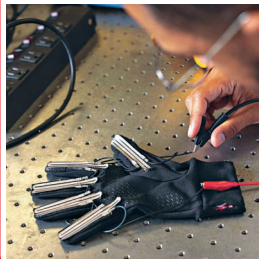
PLoS Biol. 21, e3002176. (2023)



### Vírusölő kesztyű

Amerikai kutatók új, nagyon ígéretes tulajdonságú szövetanyagot fejlesztettek ki a közelmúltban, amely alkalmas viselés közben is fertőtleníthető védőkészítők készítésére. Ennek az alapja a nejlón, amelyre elektromosan vezetőképességet tartalmazó poliszterteret vezetnek fel. Alulra egy másik, nagyon jó hőszigetelő tulajdonságú, spandex nevű poliszter kerül, ez érinthetetlen a bőrrel. A fertőtlenítés hő segítségével történik: a fémzáras külső oldalt néhány perc alatt akár 100 °C fölé is lehet melegíteni anélkül, hogy a másik oldal hőmérséklete észrevehetően növekedne. A hőkezeléshez lehet elemet használni áramforrásként, de kifejezetten egy olyan változatot is, ahol egy fűtőszálra szerelt fémplát megérintésével lehet a fűtést működtetni hőzóna.

ACS Appl. Mater. Interfaces 15, 44521. (2023)



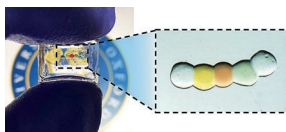
Ha észrevette vagy újdonság van ebből a rovatból, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: [lenteg036@gmail.com](mailto:lenteg036@gmail.com). A rovatvezetői kerületi írásait tartalmazó blog címet: [http://lenteg.kit-pch.com/science/index\\_magyar.html](http://lenteg.kit-pch.com/science/index_magyar.html)



## CENTENÁRIUM

Joseph Larmor: Scientific Worthies XLIII–Hendrik Antoon Lorentz Nature Vol. III, pp. 1–6 (1923. január 6.)

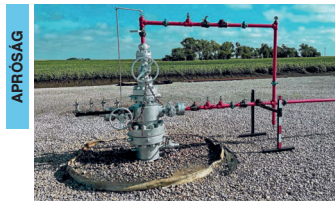
Sir Joseph Larmor (1857–1942) ír-brit fizikus és matematikus volt. Tanulmányait Cambridge-ben végezte, majd egyetemi oktató is lett ott egy néhány éves galway-i kitérő után. Legnagyobb hatású könyve 1900-ban jelent meg *Aether and Matter* címmel, de az NMR-spektroszkópikus számára a neve minden bizonnyal az 1896-ban, a Proceedings of the Royal Society-ban megjelent, „The influence of a magnetic field on radiation frequency” című cikk miatt ismerős mind a mai napig a Larmor-frekvencia révén.



### Angolnainspirált elem

Az elektromos angolnák testfelépítése illatezt azt az új típusú galvánemet, amelyet a jövőben akár állati szervezeteikbe is lehet majd ültetni és így piciny érzékelőket energiával ellátni. Az eszköz lelke elektrolikotokat eltérő mennyiségben tartalmazó, 50 nanoliteres hidrogéncseppek sorozata, amelyekben a kialakuló koncentrációradiációs inovátorlást, így elektromos áramot indít el. A cseppeket csak pozitív, illetve csak negatív töltéssel átengedő anyagok, valamint lipid kettősréteg választja el egymástól. Ha 4 °C-ra hűtik a rendszert, a kettősréteg lebomlik, ezzel bekapcsolja az elemet.

Nature 620, 1001. (2023)



Az Amerikai Egyesült Államok Energiatudományi Minisztériuma bejelentette, hogy 20 millió dollár támogatással segíti a nagy hidrogéntartalmú földgáz gazdasági hasznosítását.

## A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, ionokból álló vegyület ( $C_{40}H_{16}F_8N_2S_2$ ) pozitív töltésű része tartalmazza az első olyan ismert példát, ahol egy szénatom körül mindössze négy elektron található. Egy stabil karbon többlelépés oxidációval állították elő: először oxigénatom-donor molekula jelenlétében jódal oxidáltak, majd trifluorometilszulfonsav-anhidriddel oxidáltak voltak el a képződő közítermékből. A vegyületből egykristályt is sikerült előállítani, s így a teljes szerkezetét meghatározta.

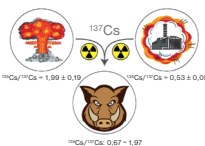
Nature 623, 66. (2023)



### Vegyszer-kereskedelem az ősi Egyiptomban

Egyiptomban, a Királyok völgyében nem számít rendkívülinek az, ha egy 3500 éve eltemetett nemesasszony bebalzsamozott maradványait találják meg. Az viszont már jóval furcsább, ha a kezeléshöz használt vegyszerek kémiai elemzése olyan összetett keveréket mutat ki, amelyhez hasonlóttól abból a korszakból még nem ismert az archeometria. Egy ilyen mintában ugyanis tömegspektrometriával kapcsolt gázkromatográfiás módszerrel a szokásosnak mondható növényi olajok, állati zsírok, méhviasz és bitumen mellett olyan illóanyagok jelenlétét is kimutatták, amelyek a Földközi-tenger partján és Ázsiában honos fákból származnak. Így aztán egy egyszerű analízis eredményei mindaddig ismeretlen kereskedelmi kapcsolatokra is feltárta.

Sci. Rep. 13, 12477. (2023)

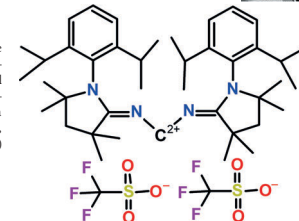


### Atom-vadizsnók

A vaddisznók nemcsak Magyarországon, hanem Németországban és Ausztriában is invázióval számíthatnak. Ezért is lett fontos az a nagyon titkosított megfigyelés, hogy míg más vadállatok az 1986-os csernobili baleset által megnövelt radioaktív szint az évek múlásával jelentősen csökkent, a vaddisznókban csak elég kevésbé változott. Erre becsei és hanna-vari tudósok a közelmúltban találtak csak magyarázatot olyan mérések segítségével, amelyekben a cézium 135-ös és 137-es izotópjainak arányát határozták meg. Követlenül atomreaktorból származó szennyezés esetén ez az arány meglehetősen kicsi. A vaddisznókban lényegesen nagyobb volt, ami inkább az 1960-as évek legkorábbi nukleáris robbantásainak nyoma. Más állatokkal szemben a vaddisznók táplálékuk jelentős részét a földet mélyen feltúrva szerzik meg, s így tűnik, hogy oda még csak kevésbé jutott el az 1986-ban legkorábban került szennyezés.

Environ. Sci. Technol. 57, 13601. (2023)

## VEGYÉSZLETEK



### Növekedési hormon gombáknak

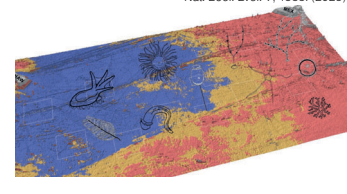
A gombákkal foglalkozó emberek nagy része ismeri azt a jellegzetlen folyadékot, amely a gyökérszerű részekben található, japán tudósok ezt vizsgálták meg a vöröses kénvirággomba (*Hypholoma lateritium*) és a közönséges stümgomba (*Hericium ericaceus*) micéliumában, s négy új, komoly biológiai hatású vegyületet izoláltak. A négyből három a gombák növekedését igen erősen gyorsította még akkor is, ha az anyag forrástól eltérő módon kísérleteztek, ezt a teli fülkő (*Flammulina velutipes*) segítségével is igazolták. Két vegyület gátolta egy olyan fehérje hatását, amelynek a sejtintézi stressz kialakításában van szerepe, s mind a négy inhibitorhatással volt egy fontos kináz enzim, amely a tumorok kialakulását segíti elő.

J. Agric. Food Chem. 71, 13338. (2023)

### Kalcium-karbonát-határ az óceánokban

A Csendes-óceán mélyéig vízben található élőlényeket tanulmányozó ökológusok érdekes jelenséget figyeltek meg: 3800 és 4300 méter között a legnagyobb tömegben élő tengeri szervezetek mészkavicsok, míg 4800 méter alatt már alig akadnak ilyenek. A megfigyelés magyarázata az, hogy az óceánokban a külső körülményektől függően létezik egy kémiai választóvonal, amelyet karbonátkompenzációs határnak hívnak. E fölött  $CaCO_3$ -ra nézve telített a tengervíz, alatta viszont a nyomás és az oldott szén-dioxid koncentrációjának változása miatt már nem az, így a határvonalnál mélyebben az élőlények már nem tudják a mészkavicsanyagát szilárd formában előállítani.

Nat. Ecol. Evol. 7, 1388. (2023)

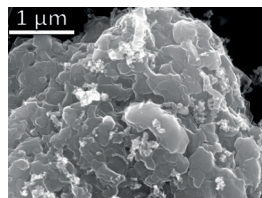


## TÚL A KÉMIAI

### Kulturális és tengerszintváltozás Ausztráliában

A batimetria, vagyis a tengerek mélységének pontos, tudományos igényű mérése látványos új eredményeket ért el az ausztrál partok mentén. A földrészt körbevév, ma sekély tengerrel borított Szahul-self, amelynek legnagyobb része a kontinens északi széle és Pápua Új-Guinea között található, még a terület benépesülésekor is nagyrészt szárazföld volt. A self elárasztása két szakaszban történhetett, az első mintegy 14 ezer évvel ezelőtt évszázadi tartott, a második pedig a 12 és 9 ezer évvel ezelőtti három évezredben ment végbe. Modellszámítások és az ismert archeológiai adatok összehasonlításai azt mutatja, hogy ebben az időszakban a Szahul-selfen szánótűző népcsoport-vándorlások indultak be, illetve az egyes emberi populációk jelentős életmód-változtatásra kényszerültek.

Quant. Sci. Rev. 324, 108418, (2024)



### Hulladék-hidrogén

A műanyag-hulladék sok formája kitűnően alkalmas a társadalom kemotibiájának szállítására, de egy hozzáértő vegyész kezében akár értékes nyersanyaggá is válhat. Ennek adta remek példáját egy Houstonban dolgozó kutatócsoport által kidolgozott eljárás, amely során polietilén-hulladékok keverték kis mennyiségű grafitporral, majd a „flash Joule heating” nevű módszert alkalmazták, vagyis áram segítségével egy kvarcszőben néhány másodperc alatt több ezer Celsius-fokra melegítették az elegyet. Ilyen körülmények között a műanyag hidrogéntartalmának bő 90%-ából elemi hidrogén keletkezett, míg a széntartalom jelentős része grafitná alakult. Ez utóbbi termék kereskedelmi értéke önmagában is fedezi az eljárás teljes költségét, így a keletkező hidrogént akár ingyenes melléktermékné sem tűláz tekinteni.

Adv. Mater. 35, 2306763, (2023)

## CENTENÁRIUM



Henry Gilman, Corliss R. Kinney: The Mechanism of the Reaction of Isocyanates and Isothiocyanates with the Grignard Reagent *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 46, pp. 493–497, (1924. február 1.)

Henry Gilman (1893–1986) amerikai kémikus volt. A fémoreganikus kémia megalapítójának tartják számon, róla neveztek el a  $Li[CuR_2]$  képletű Gilman-reagent. A Harvard egyetemen szerzett doktori fokozatot 1918-ban, képzése alatt Zürichben és Oxfordban is gyűjtött tapasztalatokat. 1919-től haláláig az Iowa állambeli Amesben dolgozott az Iowa State Universityn, ahol a kémiai épület ma az ő nevét viseli.

### Öngyógyító gyémánt

A gyémánt a legkeményebb természetes anyagok egyike, de ehhez képest elég törékeny, s ez a sajátság egyes ipari felhasználásokhoz a legkevésbé sem előnyös. Kínai tudósok a közelmúltban szintetikus, nanoörmöket neveztek, drótszerű változatát állították elő. A drótszálakat kihúzza, majd a feszítőerőt megszüntetve megfigyelték, hogy a parányi hasadásokon létrejövő új felületeken a szénatomok között vonzóerők működnek: ezek hasonló módon gyógyították meg a sérülést, mint ahogy az emberi csont összeforr. Így aztán a gyémántalkatrészek törésállóságát megfelelő nanoszerkezetek kialakításával valószínűleg jelentősen növelni lehet majd.

Nat. Mater. 22, 1317, (2023)

## APROSÁG

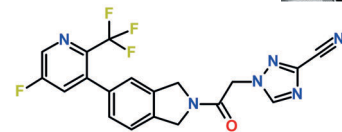


A 2024-es Nemzetközi Kémiai Diakolimpiát Száúd-Arábia rendezte.

## A HÓNAP MOLEKULÁJA

A CT-3 jelzésű molekula ( $C_{18}H_{12}F_2N_6O$ ) a *Trypanosoma cruzi* parazita által okozott, évi 6–7 millió embert érintő betegség kezelésében kaphat nagy szerepet. A molekulát a Novartis gyógyszer-csoport kutatói fejlesztették ki: elsőként mintegy kétfélmillió jelöltet teszteltek, majd a legjobbnak talált szerkezetet szisztematikusan továbbfejlesztették. A vegyület a parazita topoisomér II nevű enzimének inhibitora, így gátolja a sejtosztódást.

Science 380, 1349, (2023)



### A sárgarépaszín evolúciója

Egy földrajzi mérítésében is igen nagy ívű tanulmány a sárgarépa háziasodásának genetikai hátterét vizsgálta meg. Az elemzés szerint a növényt a kora középkorban vehették meg gazdasági művelésbe közép- és nyugat-ázsiai területeken, de a narancsszín kifejlődése már a nyugat-európai reneszánsz kor terméke lehetett. Az  $\alpha$ - és  $\beta$ -karotint kódoló gének recesszív sajátosságuk, így a szín állandósodásához a genetikai változékonyság jelentős csökkenésére is szükség volt.

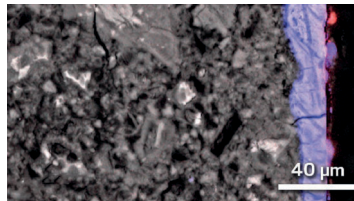
Nat. Plants 9, 1643, (2023)



### Betonbevonat atomerőművekhez

A nukleáris reaktorok betonfalai több évtizedes működés alatt nagy mennyiségű radioizotópot kóthetnek meg, amelyek a környezetbe kerülésük az erőmű bontásakor mindenképpen meg kell előzni. Ennek egy korábbi hatékonyabb módja lehet az, ha ultravékony hidroxipapírt-védőréteget visznek fel a felületre, amely megakadályozza a mélyebben lévő betonrétegek szennyezését. Ez a bevonat a felszínról mechanikailag úton eltávolítható, és a védett betont akár újra fel lehet használni. A vékony réteg kialakítása úgy történik, hogy néhány napra két különböző oldatba áztatják a betontömböket.

Sci. Rep. 13, 1136, (2023)



### Exobolygó egy kis kénfüsttel

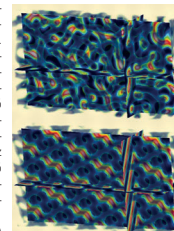
A 2017-ben felfedezett WASP-107b a Földtől mintegy 200 fényévre lévő exobolygó, amely a Szűz csillagkép egy, a Földről nézve igencsak halovány csillaga körül kering. A bolygó mérete a Neptunuszhoz hasonló, de klímája forró: felszíni hőmérséklete megközelíti az 500 °C-ot. A James Webb űrtávcső infravörös detektorával sikerült kimutatni, hogy a WASP-107b légkörében jelentős mennyiségű kén-dioxid van, amely nagy valószínűséggel fotokémiai folyamatokban keletkezik. Ugyanezek a mérések szilikátsók-ból álló felhők és vízgőz jelenlétét is igazolták, metánt viszont nem találtak. Összességében a légkör kémiai szempontból aktív, egyensúlytól távoli rendszerek bizonyult, amely valószínűleg további meglepetéseket is tartogat még.

Nature 625, 51, (2024)

### Nanomérnökség blokk-kopolimerekben

A blokk-kopolimerek akár spontán módon is alkotnak rendezett nanoszerkezeteket, de ezek kialakulásának szabályozása elég összetett feladat. Az egyik kulcs-probléma az ilyen típusú makromolekulák reprodukálható előállítása. Ezen a téren jelent hatalmas javulást egy közelmúltban publikált eljárás, amelyben többféle végcsoportot használtak a két különböző monomerből képződő blokkok összekapcsolására. Ezzel a módszerrel könnyen felismerhető szabályok révén előre tervezett módon, összetett szerkezeteket sikerült létrehozni.

Science 383, 70, (2024)



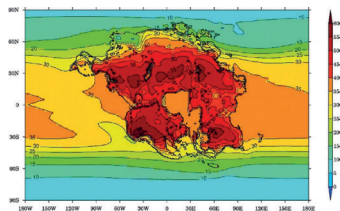


## TÚL A KÉMIAI

### Kihaltak tektonika

A lemeztektonika jóslatai szerint mintegy 250 millió év múlva a Földön létrejön majd egy új szuperkontinens, amelyet *Pangea Ultima* néven említi a modern tudományos irodalom. Ezt a folyamatot valószínűleg felerősödő vulkáni tevékenység kísérí majd, és várhatóan a napugszárak intenzitása is megnövekszik akkorra. Az éghajlati és légköri viszonyok részletes szimulációja arra az eredményre vezetett, hogy az így létrejövő természeti körülmény kedvezőtlenek lesznek az emlőslások számára, s időnként olyan gyors és szélsőséges ingadozások is előfordulhatnak, amelyek fajok tömeges kihalásához vezethetnek. A szimulációk arra is rámutatnak, hogy egy egész bolygó lakhatósága szempontjából is hatalmas szerepe lehet annak, hogyan oszlanak meg rajta a szárazföldek és a tengerek.

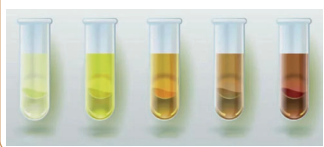
Nat. Geosci. 16, 901, (2023)



### Vesetájéki szinkérdés

Talán meglepő, de a tudomány évszázados története alatt korábban még nem tisztázták azt a rendkívül fontos kérdést, hogyan is lesz az emberi vizezet sárga színű. Az már több mint egy évszázada világos, hogy a szín oka az urolitin nevű vegyület, amely a hemoglobin lebontásakor keletkező bilirubinnal képződik. A bilirubint rendszeren a bélcsatornába üríti ki a szervezet, de ha a vérben is kezd felhalmozódni, a sárgaság nevű betegség áll a háttérben. Az urolitin képződését a legújabb eredmények szerint egy bilirubin redukta (BilR) nevű enzim katalizálja. Az enzim és a hozzá tartozó anyagcsereutak feltérképezésének fő akadályja az, hogy a végbélben erősön oxidáló körülmények uralkodnak, így az ott fellelhető mikroorganizmusok nem feltétlenül viselkednek a levegő jelenlétére, ezért nem könnyű tanulmányozni őket.

Nat. Microbiol. 9, 173, (2024)



**BICENTENÁRIUM**

Henri Poisson: Ueber die Wärme der Gase und Dämpfe *Annalen der Physik* Vol. 76, pp. 229–347. (1824. március)

Siméon Denis Poisson (1781–1842) francia matematikus és fizikus volt, de tudományos munkájának sok része a mai kémiában is fontos. Továbbfejlesztette a hővezetési egyenlet megoldási módszerét, illetve a kinetikus gázelmélet levezetéséből eltválította a felesleges feltételezéseket. Neve ma leginkább a statisztika egyik legfontosabb diszkrét eloszlásából, az általa 1837-ben bevezetett Poisson-eloszlásból lehet ismerős a tudósok számára.

### Nanoműanyag a palackos vízben

A mikroműanyagokról az utóbbi időben sok szó esik a szakirodalomban. Az ilyen részecskék mérete azonban gyakran az 1 mikrométert sem haladja meg, ebben az esetben akár a nanoműanyag kifejezés is indokolt lehet. A velük kapcsolatos fokozott aggodalmaknak egy újonnan kifejlesztett, Raman-képalakotásos alapuló módszer ad alapot. Az eljárás segítségével hét különböző műanyag, köztük a palackok anyagaként leggyakrabban használatos polietilén-tereftalát kicsiny, akár 100 nanométeres részecskéinek számát sikerült meghatározni folyadékmintákban. Tapasztalataik szerint a palackozott vízben a korábbi, mikrotartományra koncentrált tanulmányokban észlelténél akár két nagyságrenddel több műanyagrészecske is lehet, literenként kétszázszernél is több. További fontos tapasztalat volt, hogy a dektált részecskéknél mindössze mintegy 10%-a volt műanyag, a többi összetételét nem tudták meghatározni.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 121, e2300582121, (2024)



A francia művelődési miniszter közbenjárására elálltak attól a tervtől, hogy lebontás a párizsi Pavillon des Sources épületet, amely egykor Marie Curie laboratóriumának adott otthont.



### A HÓNAP MOLEKULÁJA

A címlapon szereplő molekula, az oktaedekakis(μ-ciklootetra-2,4,6,8-tetra-14-diil)bis[tri(propin-2-il)szilán]-oktaedek-európium ( $C_{60}H_{40}Eu_8Si_8$ ) a ciklootetrisz 18 metallacénegység alkot gyűrűt. A szintézis ötletét az adta, hogy a ciklootetrisz gyűrűk (fémkomplexek) tanulmányozása során megfigyelték, hogy a nyoltaggyűrű gyűrű nem alakult, hanem egy kicsit görbült. A gyűrűk közötti fématomok stroncium, samárium és európium is lehetnek, ezekben az esetekben egykristályon alapuló szerkezet-meghatározást is sikerült végezni.

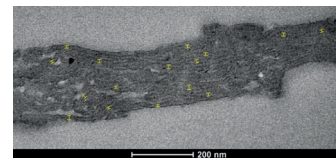
Nature 620, 92, (2023)

### Öldőszermertes nylon-felhasználás



A nylon-6 igen elterjedt műanyag, szőnyegek, műszálas szövetek és halászhálók is gyakran készülnek belőle. Egy amerikai csoport újrahasznosításának korábban még nem ismert útja felé nyitott kaput a közelmúltban. A kémiai lebontás lényege az itriumot vagy lantánt tartalmazó katalizátor. Ennek hatására kevesebb a poliamid olvadáspontja fölött, oldószer vagy más adalékanyag nélkül is néhány óra alatt olyan tisztaságú kaprolaktám állítható elő, amely további kezeléssel nélkül is alkalmas nylon készítésére.

Chem 10, 172, (2024)



### Ősfotoszintézis

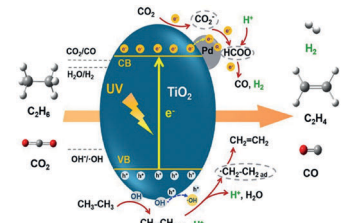
A fotoszintézis evolúciójának történetéről adott alapvető információkat egy 1,75 milliárd éves, cianobaktériumok maradványait tartalmazó, ausztráliai kőzetminták vizsgálata. A speciális előkészítés után 60–70 nanométer vastag rétegeket állítottak elő az egykori élőlényekből, amelyeket elektronmikroszkóppal vizsgáltak. Már ezeken az ősi sejteken is megtalálható a speciális illakoid membránrészletek, amelyekben a fotoszintézis zajlik. Ezek megfigyelése azért nagyon jelentős, mert korábban ilyen sejtrészeg még nem volt ismeretes 550 millió évnél régebbi mintákból.

Nature 625, 529, (2024)

### Étilgyökképződés rutilfelületen

Az etán oxidatív dehidrogénezése az etiléngyártás egyik ígéretes útja lehetne, de mindeddig nem voltak kellő részletességgel ismertek a folyamat részletei azokban az esetekben sem, amelyekben viszonylag enyhe körülmények között végbemegy. Nemrégiben azt mutatták ki, hogy rutil ( $TiO_2$ ) megfelelően előkészített felületén hatékonyan katalizálhatja a reakciót. A kulcsképzés az, hogy a félszerves oxid (110) síkjain létrejövő OTI-lyukak hidrogénatomot vonnak el az etánból, s az így létrejövő etilgyökképződés részén spontán, újabb lyuk részvétele nélkül elveszt egy másik hidrogénatomot is: így létrejön a kettős kötés a szénatomok között. Ez a felismerés az alacsony hőmérsékletű C-H aktiválás új útjait is megnyitja.

Chem. Sci. 15, 307, (2024)



### Hallucinogén depresszió-űzés patkányokban

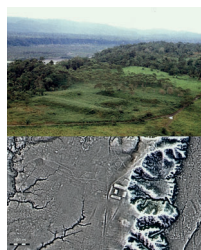
Súlyosan depressziós betegek számára a gyorsan ható antidepresszánsok, például a ketamin vagy a pszilocibin, a látványos javulás ígérteit rejtik. Ezeknek a szerekeknek azonban általában komoly hallucinogén hatásuk is van. Patkánykísérletekben igazolták, hogy a hatóanyagok alkalmazása arra is, hogy a mesterségesen, gyógyszerekkel előidézett bűskomorságot ellézzék, mi több, a pszilocibin megfordítottan is képes volt az állat hangulatát. A ketamin esetében azt is kimutatták, hogy hatására az idegsejtek fizikailag is megváltoznak: hajlamosabbak lettek más sejtekkel kölcsönhatásra lépni.

Sci. Transl. Med. 16, eadi2403, (2024)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: [lente.g206@gmail.com](mailto:lente.g206@gmail.com). A rovatszervező korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-címen: [http://lente.g206.hu/science/szervezo\\_magyar.html](http://lente.g206.hu/science/szervezo_magyar.html)

## TÚL A KÉMIAŊ

### Korai amazóniai civilizáció



A múlt évezred végén a történészek még azt gondolták, hogy az Amazonas medencéje ellenséges környezet az emberi társadalom számára. Az elmúlt húsz évben azonban Bolíviában és Brazíliában nagy és összetett szerkezetű, másfél évezrede létező civilizáció nyomait találták meg a régészek. A lídár nevű lézeres térképező technológia segítségével a közelmúltban újabb szennázás felfedezéseket tettek: a mai Ecuador területén lévő Upano-völgy egymással szoros kapcsolatban álló városoknak adott otthont mintegy 2500 évvel ezelőtt. Nagyjából 300 négyzetkilométernyi területen 5 nagy és 10 kisebb település nyomait azonosították, amelyek feltett úthálózat kötött össze, és mai szemmel nézve is kimondottan városiasak lehettek.

Science 383, 183. (2024)

### Új antibiotikumcsalád

Az *Acinetobacter baumannii* baktériumból az emberiség egyik legnagyobb ellensége lehet: könnyen alakul ki benne antibiotikummal szembeni rezisztencia, illetve hetekig életképes marad olyan körülmények között is, amelyek más mikroorganizmusoknak már végzetesek. Ezért van nagy jelentősége annak, hogy a közelmúltban két olyan új hatóanyagcsaládot is felfedeztek, amely ezt az ádáz körkötést is legyőzheti. A Roche gyógyszer-csoport kutatói fejlesztették ki az első szert, a zsurabalpinnak elnevezett makrociklusos peptidet, amely egy, a sejtmembrán külső felén lévő liposzacharid beépülését gátolja, s mivel a szállítófehérje tájspecifikus, ezért csak a már említett *A. baumannii* ellen hatásos. A másik, szintén korábban ismeretlen hatásmechanizmusú vegyület az abacin nevét kapta, ez egy olyan rendszert inaktív, amely lipidekkel módosított fehérjét szállít a membrán belső és külső felé között.

Nat. Chem. Biol. 19, 1342. (2023)  
Nature 625, 566 (2024)  
Nature 625, 572 (2024)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt: Lente Gábor rovata@szekesitodok.lenteid06@gmail.com.

A rovat szerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-címen: <http://feng.mgk-pch.com/Science/index.html>, vagy a kiterjesztett

## CENTENÁRIUM



J. Tykocinski-Tykociner and J. Kunz: A New Photoelectric Cell Science Vol. 59, pp. 320–321. (1924. április 4.)

Joseph Tykocinski-Tykociner (1877–1969) lengyel származású mérnök volt. Eleinte a rádiós kommunikáció továbbfejlesztésén dolgozott. 1921-ben a University of Illinois Urbana-Champaign egyetemen a mérnöki tudományok okos professzora lett. 1922-ben mutatta be legnagyobb hatású találmányát: a mozifilmek hangrögzítését lehetővé tevő technológiát.



### Álfosszília

Az Alpok olaszországi részén 1931-ben találták egy mára híressé vált, nagyon érdekes fossziliát, amely egy gyíkra hasonlító élőlényt formázott. Ez annak idején a *Tridentosaurus antiquus* nevet kapta. A padovai Természettudományi Múzeum tulajdonában lévő ködarab akkor vált igen gyanúsá, amikor egy szakértő mikroszkóp alatt megismerve azt látta, hogy teljesen hiányzik a bőrnek megfelelő réteg rajta. A minta alapos vizsgálata azt mutatta, hogy valójában az állat lágy szövetének maradványaira hasonlító rések csupán festéket tartalmaznak, s ezt még a lelet első, 1959-es részletes leírása előtt juttathatta valaki a 280 millió éves homokkő felületére.

Palaeontol. 67, e12690. (2024)

### APRÓSÁG

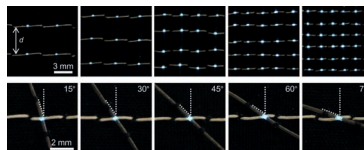


Az Angliában 40 éve működését megkezdő, Joint European Torus nevű kísérleti fúziós reaktor 17 év alatt fogják szétszerelni.

## A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható szerkezeti képlet az elsőként szintetizált plutónium-karbon komplexet  $(C_{60}H_{48}N_4In_2P_2Pu_2Si_2)$  mutatja, amelyet a Los Alamos National Laboratory munkatársai állítottak elő. A vegyületet spektroszkópiai módszerekkel és kristallográfiaiál is jellemzték. Az eredmények azt mutatják, hogy a komplexben a fém-szén kötés kovalens jellege nagyobb, mint azt elméleti megfontolások alapján vártak volna.

J. Am. Chem. Soc. 146, 4098. (2024)



## Képernyőruha

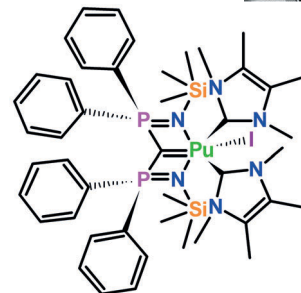
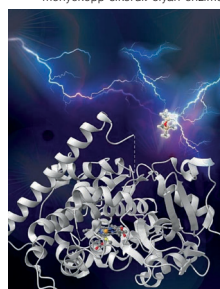
Elektrolumineszcens szövetanyag segítségével olyan, digitális képek megjelenítésére is alkalmas szöveteszerű anyagot sikerült készíteni, amelyet mosógéphe vagy varrógép alá is lehet tenni károsodás nélkül. Az ötlet lényege, hogy a kereskedelmi forgalomban is kapható, elektromosan vezetől szálak anyagára poliuretánt és cink-szulfidot vittek fel. A létrejövő rendszer áram hatására fényt bocsát ki, amelynek a színt a feszültséggel szdes határok között lehet szabályozni. Az így elkészített viselhető kijelzőket akár szenzorokkal is össze lehet kötni, így az azok által mérteket mindenki számára hozzáférhetővé tenni.

Sci. Adv. 10, adk4295. (2024)

## Mesterséges enzim

Egy emberi beavatkozásokkal irányított evolúciós folyamat eredményeképp sikerült olyan enzim előállítani, amely szilícium-szén kötésekkel hasonlít, amely létrehozott rendszernek a jövőben jelentős szerepe lehet illékony metilszilikánok biomi-metikus lebontásában. A fejlesztésben az a megfigyelés segített, hogy a citokróm-P450 enzim képes Si-H kötések bontani, s valamelyest Si-C kötésekkel is reakcióba léphet. A mesterséges evolúciós folyamat végére az enzim már teljes mértékben képes volt erre.

Science 383, 438. (2024)



## Az áfonyaszín titka



A két szín meglehetősen ritka a gyümölcsök világában. Egy új tanulmány szerint az áfonya, a szilva és egyes kék szőlőfajok színe a felületükön lévő, rendezetlen szerkezetű epikutikulus (vagyis a kültakaró legfelső rétege fölött elhelyezkedő) viaszolt származik. A vizsgálatok során pásztázó elektronmikroszkóppal alkottak képet a legkülső rétegről, s ezen rendezetlen rész fényviszóját azonosították a szín alapvető okaként.

Sci. Adv. 10, eadk4219 (2024)



## Acél a vörösiszapból

Magyarországon sokan emlékezhetnek rá, hogy a bauxitbányászat és -feldolgozás egyik legkellemetlenebb mellékterméke a vörösiszap. Ebből négyezer annyi keletkezik, mint a hasznos végtermék könnyűféméből. Ezért a világban már mintegy négy-milliárd tonna halmozódott fel belőle, így környezetvédelmi szempontból lenna bármilyen hasznos célra alkalmaznak. Egy újonnan felfedezett, elektromos ívkemencét használó eljárással a vörösiszap vastartalmának mintegy 70%-át viszonylag egyszerűen ki lehet nyerni. A módszer továbbfejlesztése a remények szerint alkalmas lesz arra, hogy az eddig használatlanul maradt anyagból a ritkaföldfémeket is elkülönítsék.

Nature 625, 703. (2024)



TÚL A KÉMIAŊ

## Az LHS 3844b sötét oldala

A Pink Floyd ugyan egész nagylemezt adott ki *The Dark Side of the Moon* című 1973-ban, de ettől a Hold még a Föld, és nem Nap felé mutatja mindig ugyanazt az oldalt, vagyis nincsen sötét oldala. A közelmúlt csillagászati felismerései szerint viszont az LHS 3844b exobolygójának van ilyen. A jelenség akár jöhet létre, ha egy bolygó meglehetősen közel kering a központi csillaghoz (vagy egy hold a bolygóhoz), mert ekkor a két oldalra ható gravitációs erő kiegyensúlyozatlansága miatt a tengely körüli forgás ideje addig változik, amíg szinkronba nem kerül a keringési idővel. Sok exobolygóról gyanítjuk, hogy ilyen sajátosságot lehet, de ezt megfigyelésekkel is bizonyítani igencsak nehéz. Az LHS 3844b 2018-ban fedezték fel, a Magyarországról nem látható, Indián névű csillagképben lévő LHS 3844 vörös törpe körül kering a Földtől mintegy 50 fényévi távolságban. A bolygó hivatalosan el nem ismert neve Kua'kua, a csillagé pedig Batsü. 2019-ben a Spitzer űrtávcső méréseivel sikerült meghatározni a felszíni hőmérsékletét, ami meglehetősen alacsonynak bizonyult. Ebből az következik, hogy nincsenek rajta általában jelentős felmelegedést okozó árapály-erők, vagyis mindig ugyanazt a felét mutatja a csillag felé.

*Astrophys. J.* 964, 152. (2024)



## Tiltott vegyszerek az újrahasznosított padlóknak



Egy svájci kuteraiási program 151 polivinilkloridból készült padlóminta vizsgálata révén aggodalmat keltő felismerésre jutott: a termékek egyharmada tartalmazott olyan anyagot, amelynek a használata adalékanyagként ma

már nincs engedélyezve. A legnagyobb problémát az ólomvegyületek, illetve a di(2-etilhexil)-ftalát lágyító jelenléte okozhatja. A tiltott anyag mennyisége soha nem érte el azt a szintet, amely a korábbi felhasználási célok alapján várható lett volna, így ezek forrása minden bizonnyal a PVC újrafelhasználása.

*Environ. Sci. Technol.* 58, 1894. (2024)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatazerkesztőnek: lnteg200@gmail.com.

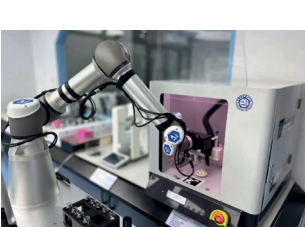
A rovaterkesztőnk korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-címen: [http://feng.mgk-pc.hu/Science/index.html\\_magyar.html](http://feng.mgk-pc.hu/Science/index.html_magyar.html)



### BICENTENÁRIUM

M. Dr. F. Wöhler: Analytische Versuche über die Cyanüre *Annalen der Physik* Vol. 77, pp. 117–124. (1824. május)

Friedrich Wöhler (1800–1882) német kémikus volt. Elsőként állította elő az

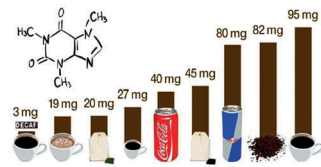


## Marsi meteoritok a mesterséges intelligenciában

Egy mesterséges intelligenciával működtetett robot marsi meteorit-anyagból emberi beavatkozás nélkül állított elő olyan katalizátort, amely a víz oxidációját segíti elő. A folyamat során a berendezés először lézerspektroszkópiával öt minta összetételét elemelte, majd a nagyobb mennyiségben talált hat fém alapján mintegy négymillió anyag előállításának lehetőségét vizsgálta meg. Ebből a választékból a legjobbnak tűnő 243-at hat hét alatt valóban szintetizálta is, és közülük választotta ki a legjobb teljesítményűt. A robot így nagyjából napi 60 g elemi oxigént állított elő, s erre napelmelek segítségével minden bizonnyal a Mars felszínén is képes lenne.

*Nat. Synth.* 3, 319. (2024)

### APRÓSÁG

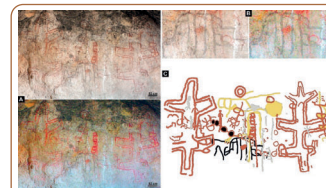


A feldolgozott kávészárazanyag 90%-a naponta fogyaszt valamelyik koffeintartalmú italt.

### A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, hat fématomot tartalmazó arany(I)-foszfin komplex ( $C_{50}H_{40}Au_6O_6P_6$ ) az eddig előállított legzsónabb molekuláris csomó. Az önnagába visszatérő vizát 54 atom alkotja; ezt a szerkezetét röntgenkristallográfiái módszerekkel is igazolták.

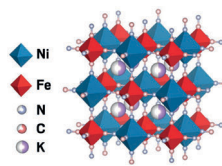
*Nat. Commun.* 15, 154. (2024)



## Sziklaművészet kormeglepetésekkel

Egy argentin barlangban látható sziklarajzokon végezett kormeghatározás nagyon váratlan eredményt adott. Raman-spektroszkópiái és elektronmikroszkópos módszerekkel sikerült rájönni arra, hogy a használt festékek növényi eredetűek voltak. Így radiokarbon-módszerekkel is meg lehetett vizsgálni őket: a mérések szerint az alkotások legalább 8200 éve készültek. A barlangban sok más, részései jelentőségű eszközök is találhatók, illetve a sziklarajzokról az derült ki, hogy az első és az utolsó elkészítése között több ezer év telt el. A felfedezés alapjaiban változtatja meg a korai dél-amerikai kultúrákról alkotott történelmi elképzeléseket.

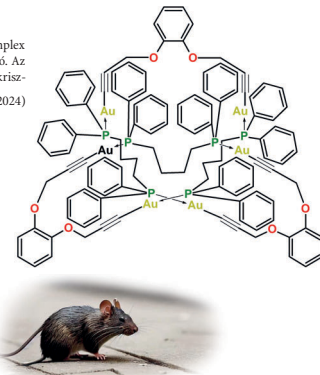
*Sci. Adv.* 10, eadk4415. (2024)



## Trágya-elektrokémia

A mezőgazdaságban már ösidők óta hasznosítják azt a tényt, hogy a trágya tele van értékes tápanyagokkal. Mostantól másféle lehetőség is megnyílik ennek a nem túl kellemes erőforrásnak a kiaknázására: egy berlini kékhéves hasonló vegyület segítségével olyan elektród készült, amelyek segítségével háziállatok ürülékéből ammóniát lehet kinyerni, s ezzel egy időben elemi hidrogént vagy hidrogén-peroxidot előállítani. A technológia kifejlesztésében fontos szempont volt, hogy ne tartalmazzon membránokat, mert azok eltartamát a sokféle szerves anyaggal való kölcsönhatás jelentősen lerövidíti. Az elektrokémiai cellában a KNO<sub>3</sub>/HCF anódon a szerves anyagok oxidálódnak, az elektrólit kálium-szulfát oldata, a katód pedig az anyag (platina vagy szén) megvalósításával lehet szabályozni, hogy milyen reakció menjen végbe.

*Nat. Sust.* 7, 179. (2024)



## Az egerlányok halálos illata

Pókák, sáskák, de még érzékeny állatok esetében is előfordul, hogy a hímek akár halálos veszedelmének is hajlandók kiténni magukat azért, hogy a nőstények közelébe kerüljenek. Az egeresetében még csak a jelenlét sem szükséges az ilyen hatáshoz: az illat már önmagában is elegendő. Mi több, egy nemrég publikált kísérlet sorozat eredményei szerint a szag a hímek szervezetének működését megváltoztatja, felgyorsítja az öregedést, és lerövidíti a várható élettartamot. Azt még nem sikerült azonosítani, hogy az illatanyag pontosan melyik komponensének van ilyen pusztító hatása.

*Proc. R. Soc. B.* 291, 20231848. (2024)

## Kémiai élet a blokkláncban

A blokklánc fogalma manapság leginkább a kriptopénzek világából lehet ismerős, de valójában másféle információmegosztási rendszerben is használható. Egy katódcsoport a szabad energiát Golem blokkláncban lehetséges prebiotikus kémiai reakciók milliárdjait állította elő mindössze kilenc, kis molekulájú kiindulási anyagból indulva. Az így generált folyamatok között feltűntek olyan hálózatok is, amelyek meglehetősen emlékeztetnek a biológiai rendszerekben szokásos metabolikus ciklusokra, s elvéve egyik-másik akár az önreprodukció lehetőségét is magában hordozta.

*Chem* 10, 952. (2024)



## Példaképi erő az egyetemi oktatásban

*CBE Life Sci. Educ.* 23, 9. (2024)



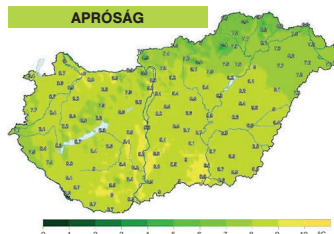
*Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 121, e2315586121, (2024)

A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index\\_magyar.html](http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html)

*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Vol. 57, pp. 913-914.  
(1924, június 11.)

## Újragondolt vasgyártás

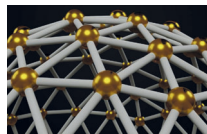
Joule 8, 714. (2024)



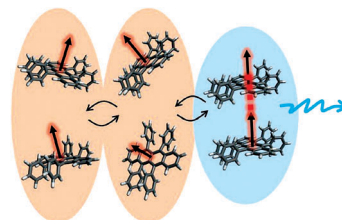
MAGYAR KÉMİKUSOK LAPJA

*Science* 383, 622. (2024)

## Molekuláris mágnesek mesterséges intelligenciával



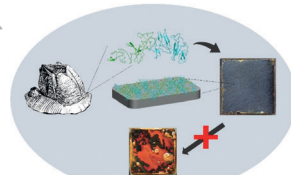
*IUCr* 11, 182. (2024)



### Fotonfelezési sebesség

*J. Phys. Chem. Lett.* **15**, 2966. (2024)

The chemical structure shows a complex polycyclic molecule, likely a steroid or terpenoid derivative. It features a central core of fused rings, including a cyclohexene ring and a cyclopentanone ring. Substituents include a hydroxyl group (HO-), an ester group (O-C(=O)-CH<sub>3</sub>), and a benzoyl group (C(=O)-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>). Stereochemistry is indicated with wedged and dashed bonds.



*Commun. Mater.* 5, 11, (2024)

### Fémmentes katód

ACS Cent. Sci. 10, 569, (2024)



TÚL A KÉMIAI

## Órangután doktor úr

Német vezetett dolgozó főmunkásokat megelégedő megfigyelést tettek: meg 2009-ben ismerték meg szimuláris órangutánok (*Punga abelii*) egy csoportját az indonéziai Gunung Leuser nemzeti parkban, ekkor az egyik fiatal himne a Rakus nevű adott. Beküldött 2021-re felvett lett, s időnként komoly verekedések részese is volt. Az egyik ilyen eset után nyit, vérző se maradt az arcán, amelyre egy, az emberek által is gyógyhatásúnak ismert növény nevével csorgatta. Ezt nem is egyszer tette: láthatóan módszeres kezelést folytatott önmagán. Néhány nappal később Rakus egy *Fibraura tinctoria* latin nevű külsőnövény levélét rácsalta. Ezt normalisan sem, 6 cm fajtárai nem fogyasztják, viszont az emberek ismeretei szerint szintén vannak benne jelentős élettani hatások anyagok.

Sci. Rep. 14, 8932. (2024)



## Mesterséges színgyógyterápia

Belga tudósok a gépi tanulást egy számukra kivételesen fontos cél szolgálatába állították: a sör minőségét javították vele. Az alkoholos ital jellemző ízét aromavegyületek ezrei hozzák létre. A munka során mintegy 250, a kereskedelemben kapható belga sörfajtából analízáltak tömegspektroszkópiával kapcsolt gázkromatográfiás segítségével, majd ezeket korreláltatták kb. 180 000, online fellelhető fogasztói véleményével. Az egyik legjelentősebb komponensnek az etil-acetát bizonnyalt, bár ebben az eredményben igazából valószínűleg a vele párhuzamosan változó koncentrációja, de kisebb mennyiségben jelen lévő észterek is szerepet játszanak. A tanuló adatbázison felfedezett összefüggésekkel valóban sikerült ízeletesebb söröket előállítani: az különösen igaz volt az alkoholmentes változatokra.

Nat. Commun. 15, 2368. (2024)



Ha észrevetve vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt: Lente Gábor rovatvezetk@kntd.com; lentes2006@gmail.com. A rovatvezetk 2024-ben kiadott kiadása tartalmazza a következő internet-oldalon: [http://kntd.ttk.pte.hu/ScienceBt/index\\_magyar.html](http://kntd.ttk.pte.hu/ScienceBt/index_magyar.html)



LINUS PAULING



ROSCE G. DICKINSON

## CENTENÁRIUM

Linus Pauling and Roscoe G. Dickinson: The Crystal Structure of Uranyl Nitrate Hexahydrate *Journal of the American Chemical Society*

Vol. 46, pp. 1615–1622. (1924. július 1.)

Linus Carl Pauling (1901–1994) amerikai kémikus volt. 1954-ben kémiai Nobel-díjat, majd 1962-ben Nobel-békedíjat kapott. Egyéb publikációs tevékenysége mellett közel 1000 tudományos cikk szerzője volt.

Roscoe Gilkey Dickinson (1894–1945) amerikai kémikus volt, elsősorban röntgenkristallográfiái eredményei miatt emlékeznek a nevére. A California Institute of Technology Linus Pauling témavezetője volt.



## Fémek a cigarettapapírban

A máriuhányafogasztásnak nemcsak a kánnibiz határánál miatt vannak veszélyei. Egy tanulmány 53, az ilyen cigaretták készítéséhez használt papírfajtát vizsgált meg. A tapasztalatok szerint ezek nagyjából egyenlege tartalmazott olyan mennyiségű, valószínűleg a színezőanyagokból származó rezet, amely meghaladja az inhalálva használt gyógyszerekre vonatkozó határértékeket. Néhány mintában elég sok antimont találtak, az valószínűleg a cigarettapapírban gyakran megtalálható polietilén-tereftalát gyártásának katalizátormaradékai. Sem a színezőanyag, sem a cigarettapapír nem nélkülözhetetlen része a terméknek, ami ezek elhagyásával biztonságosabbá válhat.

ACS Omega 9, 19020. (2024)

## APRÓSÁG

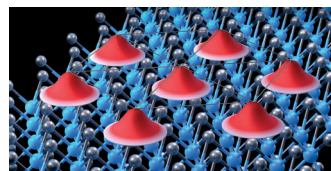
Egy 2024. április 30-án jóváhagyott rendelkezés az USA Környezetvédelmi Ügynökség beállította a diklómetán használatát a legtöbb felhasználási területen, de laboratóriumi vegyszerként továbbra is alkalmazható.



## A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható nikkel-7-aza-indolin komplex ( $C_{14}H_{12}N_2NiP_2$ ) az első olyan ismert molekula, amelyben öttagú, formalisan hármas kötés tartalmazó heteroatomos gyűrű (a) található. A vegyületben a nikkelről történő viszontkoordináció megnevelte a hármas kötés hosszát, így csökkent a gyűrű geometriai feszültségét. A vegyület nukleofilként és elektrofilként is hajlamos a reakcióra, de stabilitása még éppen megfelelően bizonyult ahhoz, hogy spektroszkópiái és röntgenkristallográfiái módszerekkel is jellemzők.

Science 384, 408. (2024)



## Wigner-kristály elektronokból

Wigner Jenő nevezetes jóslata volt, hogy ha az elektronok közötti Coulomb-erők jelentősen meghaladják a kinetikus energiát, akkor szoros illeszkedést rács jöhet létre belőlük. Habár korábban már voltak jelek arra, hogy bizonyos körülmények között létrejön ennek az anyagnak a kétdimenziós változata, igazából nem tudták jellemelni. Egy új kísérletben, kelően nagy mágneses térben, most sikerült a bravúr: nagy felbontású pásztázó alagút-effektus-mikroszkópia segítségével meghatározták egy kétrétegű grafén felületén létrehozott Wigner-kristály szerkezetét, s egyben a szerkezeti paraméterek függését is vizsgálták az elektronsűrűsítől, a hőmérséklettől és a mágneses tértől. A hőmérséklet növekedése a kristály megolvadását is tanulmányozták.

Nature 628, 287. (2024)

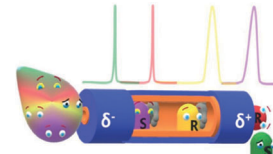
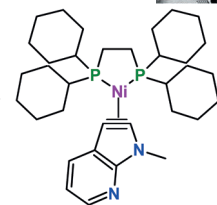
## Nyugati érmék bizánci anyagból



Egy új analitikai kémiai módszer kifejlesztése nagy segítséget nyújtott a korai középkor történelmével foglalkozó szakembereknek. Az eljárás lényege, hogy megfelelő lézer alkalmazásával érmékből igen kicsi, szemmel majdnem láthatatlan nagyságú mintákat tudnak venni, amelyek elemi

összetételét aztán már roncsolásos módszerrel, ICP-vel is meg lehet határozni. 49 olyan érmét vizsgáltak meg, amelyek a 7. és 8. századból, a mai Nagy-Britannia, Franciaország és Hollandia területéről származnak. A nyolceme-összetétel alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a 750 utáni leletek ezüstmeg egy franciaországi bányából kerültek ki, de 29 ennél korábbi érme esetében a Bizánci Birodalom tűnt a fém forrásának. Ez már azért is furcsa, mert jelenleg nem sok egyéb bizonyíték támasztja alá, hogy a két terület között kiterjedt kereskedelem létezett volna.

Antiquity 98, 502. (2024)

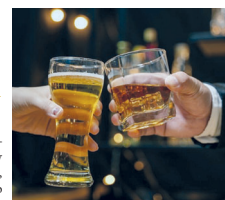


## Elválasztás polimerzsákokban

Királis elválasztások esetében érdekes újdonságot hozhat a gyakorlatban az apró polimerzsákok használatát. Ezt kétféleképpen, kb. 1 cm hosszú és 300 µm átmérőjű csőcsövek segítségével valósították meg először. A belső rész királis oligomer-egységekkel felépülő makromolekula, ennek szerkezete enantioszelektivitást kölcsönöz az eljárásnak. A külső réteg anyaga polipiról, ezt ioncsőrel sajátosságai egyfajta pumpaként működtek, így megfelelő körülmények között áramlás jön létre a csőcsövekben. A módszer hatékonyságát a karvon és királis ferrocén-származékok elválasztásával mutatták be.

Chem 10, 660. (2024)  
Anal. Chem. 96, 4901. (2024)

## Whisky és sör: a nagy hőmérsékleti kérdés



Az már sokszor által meg-erősített megfigyelés, hogy a sör hűtte kellemesebb, míg a whisky ize inkább szobahőmérsékleten jön ki.

Ennek a jelenségnek a tudományos hátterét találtak meg a közelmúltban. Az első lényeges megfigyelés az volt, hogy egy vizes alkoholdalt felületi feszültsége sem a koncentrációval, sem a hőmérséklettel nem változik meg közel sem lineárisan. Kisebb alkoholtartalom, hűtött etanol-víz elegyekben leginkább piramidális klaszterek fordulnak elő, ezeket elsősorban a frissítő hatással lehet társítani. Töményebb italok esetében és nagyobb hőmérsékleten viszont a lánccsűrű csoportok a leggyakoribbak, ezeken az alkoholiz jobban dominálnak.

Matter 7, 1724. (2024)

## TÜL A KÉMIA

### Az eltűnt Nílus nyomában

Az egyiptomi piramisok mészere része a mai Gíza és Líté települések között húzódó vonalon fekszik, a Nílus mostani medrétől több kilométerre. A régészek már régóta gyanítják, hogy a monumentális építkezésként a vízi szállításhoz döntő szerepe lehetett, és a közelben rég kiszáradt kikötőmódokat is találtak. A legújabb műholdfelvételek és más, korábbi ismert geológiai adatok, illetve talajminták segítségével sikerült tisztázni, hogy az ókorban a Gíza-Líté vonalon egy jelentős folyó medre volt, amely a piramisok arak neve után az Ahramat-ág nevet kapta. Ez nem feltétlenül a Nílus egyik elágazásánál indult, akár önálló mellékfolyó is lehetett. Elhelyezkedésének pontos ismerete sokat segíthet abban, hogy hol érdemes további ókori maradványok után kutatni.

Commun. Earth Environ. 5, 233. (2024)

### Beethoven hajanalízise

Ludwig van Beethoven (1770–1827) folyamatosan egészségügyi problémákkal szembesült, amelynek korának orvosi semmit sem tudtak segíteni. Egy szer barátját még arra is megkérte, hogy legalább halála után derítse majd ki valaki, hogy mi baja volt. A hajanalízis-eredmények már az elmúlt években is nagy ólomtartalmat mutattak ki a Beethovennek tulajdonított mintákban, de ezekről a genetikai elemzés azt derítette ki, hogy legalább egy részük valószínűleg nőtől származott. A közelmúltban sikerült Beethoven teljes genomját szekvenálni, így azt is meg lehetett állapítani, melyik hajminta származik valóban a korszakos zeneszerzőtől. Ezekben az ólom, arzén és higány mennyiségét újra meghatározták. Az ólom koncentrációja nagyobb volt annál, amit ma egészségesnek fogadnak el. Az adatok arra utalnak, hogy Beethoven halálának oka ugyan nem közvetlen ólommérgezés volt, de a fém jelenléte folyamatos tüneteket okozhatott, nagyjából olyanokat, amelyekről a történelmi feljegyzések is beszámolnak.

Chin. Chem. 70, hvae054. (2024)



Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: [lenteg206@gmail.com](mailto:lenteg206@gmail.com). A rovatszervező korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://kenteg.ttk.pte.hu/ScienceBites/index\\_magyar.html](http://kenteg.ttk.pte.hu/ScienceBites/index_magyar.html)

## CENTENÁRIUM



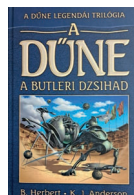
I. M. Kolthoff: The volumetric analysis of hydrazine by the iodine, bromate, iodate and permanganate methods. *Journal of the American Chemical Society* Vol. 46, pp. 2009–2016. (1924. szeptember 1.)

Izaak Maurits (Piet) Kolthoff (1894–1993) az analitikai kémia alapítója volt. Hollandiában született, doktori fokozatot Utrecht egyetemén szerezett, majd 1927-től hallgató az Egyesült Államokban, a University of Minnesota-n dolgozott. Sok módszert fejlesztett ki, de isokolatremotként talált még jelentősebb volt: számos neves kémikus kezdte pályafutását úgy, hogy vele dolgozott együtt. A második világháború alatt a gumigyártás új módszerét is kidolgozta.

### Aranyszivacs élelmiszeripari hulladékból

A sajtkészítés egyik, általában tovább fel nem használt, nagy fehérjetartalmú mellékterméke ideális alapanyagának bizonyult olyan aerogél készítéséhez, amely az aranyionokat rendkívül nagy selektivitással kéri meg a vizes oldatból. Az adszorpciós eljárással készített szivacs, amely nagy liofilizálásra volt szűkség. A gyakorlati felhasználás demonstrálásához egy kidobott számítógépes alaphozot kártyázóval feldolgozták, és az így kapott elegye beletették az aerogél. Reduktív kémény, szárítás, majd a fehérje kiegészése után 90%-os tisztaságú fehérany maradt vissza, amelynek világi értéke mintegy ötvenzeresére volt a folyamat teljes költségének.

Adv. Mater. 36, 2310642. (2024)



## IDÉZET

„Holtzman már karrierje elején rájött, hogy nem feltétlenül a legnagyobb tudósnak jutott az elismerés és a megfelelő pénzügyi háttér a kutatásokhoz. Sokkal többet lehetett elérni látványos előadással és hatékony politizálással.” (Brian Herbert – Kevin J. Anderson: *Dune. A Butleri Dzsihad*; fordította: Galamb Zoltán)

## A HÓNAP LÉTEKULÁSA

Az ábrán látható koordinációs vegyület ( $C_{20}H_{20}O_8N_4Pm$ ) különlegességét a központi fémionja adja: a prométiem nem fordul elő a Földön, csak radioaktív izotópjai ismeretesek, amelyek közül a  $^{147}Pm$  felismerhető a legjobban (szűk 18 év). Az ábrán látható, vízoldható komplex ideje nem elegendő, hanem a mintegy két és fél éves felezési idejű  $^{147}Pm$ -mal készült – mintegy 10 mg-ra volt belőle szükség. A röntgen-abszorpciós módszerrel, közvetlenül oldatban meghatározott  $Pm$ -ion kötöttségének fontos új kísérleti adatot jelent a lantanidkontrakció tanulmányozásához.

Nature 629, 819. (2024)

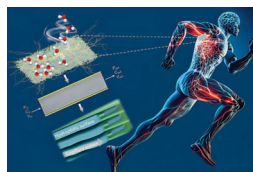
### Oxigéntfogyasztó galvánelemek a vérben



A szervezetbe ültethető, elektromos áramot igénylő eszközök használatának orvosi szempontból nagyobb hátránya az elemcsere, amelynek általában kisebb mértékű van szükség. Ezeknek a szükségességük az egyszerűségük miatt az a galvánelempia, amelyben a lezáró kémiai reakció egyik reaktánsa a vérben található oxigén. A palkínyszerű elemekben kipróbált változat anódja nátrium-gallium-ön ötvözet: itt működés közben nátriumionok kerülnek a testfolyadékokba. A katód nanoporússal tartalmazó arany, amelyen a vér oxigéntartalmú képez vizet és hidrogén-peroxidot. Habár a jelenlegi kiépítés gyakorlati felhasználásra még nem alkalmas, megfelelő fejlesztésekkel ilyen elven a jelenleg használatos elemeknél akár tízszer hosszabb élettartamú eszközök készíthetők majd.

Chem 10, 1885. (2024)

### Verejtékelem



Ha nem is belső, de külső elemként olyan eszközt is lehet használni, amelyben kémiai reakció nem is történik. A csúszó- vagy fejábrát építhető hidroeletromos nanogenerátor (HENG) lényege, hogy a bőrről megjelenő izzadság párolgásából állít elő elektromos áramot. Ilyen eszközök ugyan már korábban is készültek, de hatékonyságuk elég csekély volt. Ezen a problémán sikerült úgy segíteni, hogy szerkezeti anyagként a grafénhez hasonló, kétdimenziós szerkezetű titán-alumínium-karbid MX-éneket használtak. A próbákisérletben egy ilyen HENG egy futók által gyakran használt karórátípust tíz perc alatt töltött fel.

Device 2, 100356. (2024)

### Tükrözött ciklodextrinek

A glükózgyűrűkből képzett gyűrűket tartalmazó ciklodextrinek egyre szélesebb körben használatban vannak a gyakorlatban. Az ilyen molekulák 1-cukrokból felépülő tökéletes páriájának az a jelentősége, hogy az enzimek jóval kisebb valószínűséggel bontják le őket, illetve nagyon hasznosak lehetnek enantioszelektív katalizátorok előállításához. Az egyik 2016-os Nobel-díjas, a jelenleg Hongkongban dolgozó J. Fraser Stoddart által vezetett csoport a közelmúltban a 6, 7 és 8 cukoregységet tartalmazó tükrözött ciklodextrinek felépítésének előállításáról számolt be. A legfeljebb 8 lépést tartalmazó szintézisutakat egyelőre jóval drágábbak, mint a normál származékok esetében, mert enzimatisuk lépéseket egyáltalán nem lehet használni bennük.

Nat. Synth. 3, 698. (2024)

### A geomérnőkség meleg árnyéka

A geomérnő elközelések egyik fontos vonulata a földfelszínre elérő nap sugaras intenzitásának egyeztetésének csökkentése. A jelenleg legnépszerűbb javaslat a szulfátpartallal aeroszolok légkörbe juttatása. Ennek hatását vizsgálta meg egy részletes modellszámításokon alapuló tanulmány a közelmúltban. Az eredmények egyáltalán nem biztatóak: a trópusi vidékeken, a földfelszín közelében levegőbe juttatott részecskék hatására 15 kilométeres magasság fölött jelentős melegekedés tapasztalható, ami nagy hatással volt az időjárási mintázatra. Egyes területeken ez önmagában is melegekedést okozott, és összességében a káros hatások kockázata hasonló volt a globális felmelegedés miatti kockázathoz.

Geophys. Res. Lett. 51, e2023GL107285. (2024)



TÚL A KÉMIA

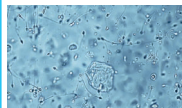
## Elefántnevek

Az afrikai elefántok (*Loxodonta africana*) már eddig is tudták, hogy komoly társadalmi rend uralkodik a csoportjaikban. Nemrégiben azt is felismerték, hogy olyan hangjelzőkkel azonosítják egymást, amelyek igencsak emlékeztetnek az emberi nevekre. Két kenyat természetvédelmi területen 1986 és 2022 között számtalan vadon élő nőstény elefánt hangjait rögzítették. A felvételeket gépi tanulási módszerekkel elemezték, s ekkor figyeltek fel arra, hogy egyes ismétlődő hangsorok célja valószínűleg egy-egy egyed azonosítása. Ezt a feltevélezt úgy tesztelték, hogy a vadon élő állatoknak hangfelvételek játszottak le: valóban más-hogy reagáltak akkor, ha az őket azonosító hangsor is szerepelt a felvételen. A vizsgálatok kézenfekvő következtetésében a többi hang információtartalmának megjejtése lesz a cél. Talán egyszer készül majd elefánt–angol szótár is.

Nature Ecol. Evol. 8, 1353. (2024)



## Reverzibilis hím fogamzásgátlás



A fogamzásgátlásnak új távlatot nyithat egy jelenleg CDD-2807 azonosítószámon nyilvántartott vegyület, amely egérikísérletekben hatásosnak bizonyult – hím állatokon. A felfedezés kulcsa a szerin/treonin-protein kináz 33 enzim (STK33); a hiányát kiváltó genetikai elváltozások férfiakban sterilizált okoznak. Számítógépes módszerekkel anyagok milliárdjait tesztelték az STK33 hatékony inhibitorainak megtalálásához, majd ezek előállítását és szerkezeti módosítását után kaptak olyan anyagot, amely a nmol/dm<sup>3</sup> koncentrációtartományban is hatásos. A vegyület hím egereknek injekciót követően adva a spermák mozgékonyasága már hét nap után jelentősen csökkent, de a kúra befejezése után visszaállt a normális értékre. Szójan át is szerelhető analóg szintéziséhez még további kutatásra van szükség.

Science 384, 885. (2024)



**CENTENÁRIUM**  
Joseph Simons  
The Preparation of Fluorine  
Journal of the American Chemical Society  
Vol. 46, pp. 2175–2179.  
(1924. október 1.)

Joseph H. Simons (1897–1983) amerikai kémikus volt. Az 1930-as években a Pennsylvania State University professzoraként dolgozott, nagy szerepe volt a fluorozott szénhidrogének ipari előállítására alkalmas első módszer kidolgozásában. A Nobel-díjas Harold Urey hívta meg őt az atomfegyverek kidolgozását célzó Manhattan-programba, mert a Simons által előállított fluorotartalmú vegyületek irtósegersé fontosnak bizonyult az uránizotópok elválasztásában. Pályafutása kései éveiben a 3M vegyipari cégnél dolgozott.

## DNS-tárolás a la Jurassic Park

A Jurassic Park című film egyik legemlékeztetőbb mozzanata, hogy a dinoszauruszok újratemetéséhez szükséges genetikai információkat borostyánban konzerválódott szűnyögek vérekből nyerik. A dolgot azonban meg is lehet fordítani: ezen az elven a környezeti hatásokra egyébként érzékeny DNS-molekulákat hosszú ideig tárolhatják változás nélkül. A módszer lelke egy hidrofób és hidrofíli részeket is tartalmazó polikimerizációtól álló keverék, amelybe vizes közegből is átdiódik a DNS. Megléteessel polimerizációt lehet előidézni, és a folyamat során a nukleinsav-molekulák változatlanok maradnak. Amikor az információra szükség van, a gél tisztamin hozzáadásával lebomtható.

J. Am. Chem. Soc. 146, 17066. (2024)



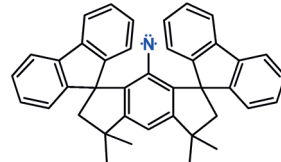
A Joby Aviation cég hidrogénmeghajtású légitájsa egyhuzamban 842 kilométert repült egy 2024-es nyári tesztüzem során.

## A HÓNAP MOLEKULÁJA

### Stabil nitrén

A szénatom körül mindössze hat vegyértékelektron tartalmazó szénvegyületek, a karbén, a nitrogénanalógjai a nitrén. Ezek egyik különösen stabil, akár három napig is tárolható példáját mutatja be az ábra (C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>). A szerkezetet röntgenkristallográfiával is igazolták. A molekulában a szén–nitrogén kötéstávolság 132,7 pm.

Science 385, 318. (2024)



## Az állat–ember gyógyszergát

A gyógyszerfejlesztés hosszú folyamatában mindig fontos szerepe van az állatkísérleteknek. Ehhez képest az ilyen tanulmányok tényleges diagnosztikus értéke elég korlátozott. Az állatvelemet szabályozó svájci törvény megváltoztatásának előtanulmányként végzett metaanalízis szerint egy kísérlet során után a tesztelt anyagok mintegy fele jut el a humán kísérleti fázisba, de csak 5%-ból lesz valóban használható, hatáságok által is jóváhagyó gyógyszer. A helyzet a keringési és a mentális rendellenességek kezelésére használt szerek esetében a legrosszabb, itt a sikerarány az 1%-ot sem éri el, míg a vázizomrendszerek kapcsolatos készítmények esetében akár 15–20% is lehet. Abba pedig már beleszámolni sem érdemes, hogy a sikertelen állatkísérlet akár egy embereken egyébként hatásos szer továbbfejlesztését is megakadályozhatja.

PLoS Biol. 22, e3002667. (2024)

## Mikrorobotok a fertőtlenítésben

A vizekben szabadon élőfőző baktériumok a fertőzés terjedésének gyakori okai. Nemrég a problémakezelés új módszerre vált lehetővé 3 mikrométer-nél kisebb átmérőjű, „kezek”-kel felszerelt nanorobotok előállításán. A részecskék lényegi részét a Dynabeads fantázianévre hallgató, mágneseszető gőmböcskék alkotják, amelyek felszínéhez antimikrobiális sajátaság, pozitív töltésű polimermolekulák kötnék. Ezek elektroztatikus kölcsönhatások révén kötik meg az általában negatív felszíni töltésű baktériumokat (vagy akár mikroműanyag-darabokat). Az így megterített vízből a mikrorobotokat mágneses módszerrel lehet eltávolítani.

ACS Nano 18, 13171. (2024)

## Gyémántsintézis légköri nyomáson

A világon jelenleg mesterségesen előállított gyémántok 99%-a a General Electric 1950-es években kidolgozott módszerrel készül, amelyhez 1600 °C hőmérséklet és 7 GPa nyomás szükséges. Ez jelentősen megváltozhat azoknak a koreai kutatóknak a munkája nyomán, akik légköri nyomáson működő módszert dolgoztak ki. A kiindulópont egy grafén-előállítási módszer volt, amely folyékony galliumot használt katalizátorként és metánt szénforrásként. Sok próbálkozás után megfelelő összetételű gallium–szilícium–vas–nikkel ötvözetet jutottak, amely aztán metán és hidrogén elegyből kiindulva 1000 °C-on és légköri nyomáson gyémántkristályok keletkezéséhez vezetett.

Nature 629, 348. (2024)

## Vénségesen vén biolumineszcencia

A biolumineszcencia élőlények, például a szentjánosbogarak kémia reakciói eredményeként fényt bocsátanak ki. Ez az érdekes sajátaság legalább 100, egymástól független alkalommal fejlődött ki a Földön. Mindaddig az ilyen szervezeteik létezésének legkorábbi bizonyítékai mintegy 240 millió évvel ezelőtről származott. A legújabb eredmények szerint viszont ez az evolúciós vívmány félmilliárd évnél is régebb. Egy kutatócsoport októkorrali követkeletének genetikai elemzését végezte. Az adatok alapján kifejlesztett modell azt mutatta, hogy már 540 millió éve is létezett olyan faj, amely tartalmazott luciferáz jellegű fehérjét. Ennek eredetileg valószínűleg antioxidáns szerepe volt, a fénykiadás csak egyáltalán véletlen melléktermék lehetett.

Proc. R. Soc. B 291, 20232626. (2024)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg206@gmail.com.

A rovatszerkesztő korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://lente.rtk.ptc.hu/ScienceBits/index\\_magyar.html](http://lente.rtk.ptc.hu/ScienceBits/index_magyar.html)



TÚL A KÉMIA

## Kőkorszaki szakik az építőiparban

A Spanyolország dőli részén mintegy 6000 ével ezelőtt épített Menga Dolmen alkotói a legújabb elemzés eredményei szerint minden bizonnyal jól értették a fizika, a geometria és a geológia alapjait is. A nagy kőkamra a nevezetes angliai Stonehenge előtt egy évezreddel épült, s ahhoz hasonló technológiával készíthették el. Az építmény 32 hatalmas köztömbből áll, amelyek egy 28 méter hosszú, 6 méter széles és 3,5 méter magas fülkét fognak körbe. A legnagyobb tömb tömege 150 tonna körül lehet. Az építélekek helyszínre szállítása és pontos beállítása a szerkezetek elképzelhetetlen részletes természettudományos ismeretek nélkül.

*Sci. Adv.* 10, eadp1295. (2024)



## Fentanilfüggés

A fentanil hasonlít a morfinhoz, de annál kisebb dózisokban is hatásos, Magyarországon elterjedten használt kábító fájdalomcsillapító: az utóbbi évtizedben az opioidok közül a legtöbb túladagolásos halálesetet okozta. Egy közelmúltban megjelent tanulmány a fentanilfüggést új megvilágításba helyezte. Eddig azt gondolták, hogy a pozitív (eufóriát okozó), illetve negatív (éhvonsz tünetekhez kapcsolódó) hatások oka nagyon szoros kapcsolatban van. A kísérlet sorozatban olyan ege-



reket hasonlítottak össze, amelyek az élettani hatás szempontjából kulcsfontosságú  $\mu$ -opioid receptorok több változatát is tartalmazták. Ha a közepagynban gátolták a receptorokat, a pozitív hatások visszaszorultak, de a negatívak viszont változatlanul megmaradtak. Ha az amigdalában tették ugyanezt, akkor viszont a függőséggel kapcsolatos hatások csökkentek. A megfigyeléseknek fontos terápiás következményük is van: ha a kétfajta hatás független egymástól, akkor kezelni is külön érdemes őket.

*Nature* 630, 141. (2024)



## CENTENÁRIUM

Theodore Lyman: Series in the Spectra of Aluminum and Magnesium in the Extreme Ultra-Violet  
*Nature Vol. 114, pp. 641-642 (1924. november 1.)*

Theodore Lyman IV (1874–1954) Bostoni születésű fizikus és spektroszkópus volt. A Harvardon szerzett diplomát fizikából, professzor is ott lett. 1906-ban ő fedezte fel a hidrogén atomspektromájának ultravioleta tartományában a ma Lyman-sorozatnak nevezett jelcsoportot, amely a Bohr-féle atommodell megalkotása során vált nagyon fontosá.

## Kigyóméreg-védekezés

A korallkigyó-mérás – bár ritkán halálos kimenetelű – évente néhány ezer embernek okoz komoly kellemetlenségeket. A közelmúltban készült el a korallkigyók mérgeinek új típusú ellenanyaga. Egy kutatócsoport tagjai először a jellegzetes toxikológiai módon nagyon hasonló szerkezetű molekulákhoz kötődő antitesteket kerestek és találtak olyan alpakák és lámák vérében, amelyek előtte kis mennyiségű kobra- és mamámérget kaptak. Ugyanazt az eljárást megismételve a korallkigyó mérgeanyagával egy másik antitestet is azonosítottak. A kettő kombinációja egyébkísérletekben hasznosnak bizonyult a kigyómérás hatásainak enyhítésére.

*Nat. Comm.* 15, 4310. (2024)



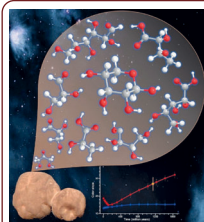
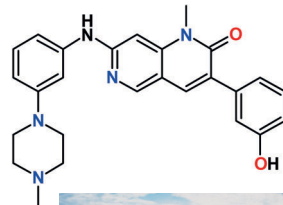
Az Új-Kaledónia szigetén honos, *Thespesia baccata* latin nevű páfrányféléseknél van a legnagyobb ma ismert genoma: 160 milliárd bázispár tartalmaz, az ez emberi genom mértékén ötszerezese.

APRÓSA

## A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az UH15-38 ( $C_{24}H_{27}N_3O_2$ ) a szérin/treonin protein kináz 3 enzim inhibitora. Egyébkísérletekben kiemelkedően hatékonyan bizonyult az influenza A vírus ellen. Korábban nem gondolták gyógyszer-molekulák megfelelő célpontjának ezt az enzimet, mert más folyamatokban is jelentős szerepe van. Az UH15-38 humán hatékonyságát szerényebbek várják, de megnyitotta az utat a hasonló hatásmechanizmusú, új molekulák kifejlesztése előtt.

*Nature* 628, 835. (2024)

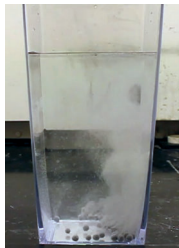


## Úrcukrok

2019-ben az amerikai űrügynökség, a NASA New Horizons űrszondája a Naptól hat és fél millió kilométerre elrepült egy nagyobb darab vörös szikla mellett, amelyet később Arrokothnak neveztek egy észak-amerikai indián nyelv „ég” jelentésű szavát kölcsönözve. A szonda által visszküldött adatok alapján megtervezett modellkísérletek elemzése azt mutatta, hogy az égitest felszínén cukormolekulák is lehetnek. Az Arrokoth anyagában sok a fagyott metanol, amely ionizáló sugárzásnak kitéve színessé válhat. A laborkísérletekben ezt utánozták vákuumban, –230 °C hőmérsékleten. Besugárzás hatására vörös színű anyag jött létre a fagyott metanol felszínén; ennek kémiai analízise során a ribózt és a glikózt is egyértelműen azonosították. Úgy tűnik, hogy ha az univerzumban valahol van szén, hidrogén, oxigén és energiatranszfer, ott cukrok is lesznek.

*Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 121, e2320215121. (2024)

## Zöld hidrogén



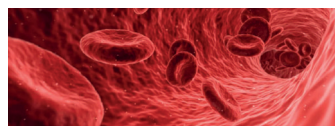
Sokan emlékezhetnek rá egyetemi tanulmányaikból, hogy az alumínium elég intenzíven fejleszt hidrogént a vízből – ha a felületén kialakuló oxidtartalmú védőréteget sikerül eltávolítani. Erre dolgoztak ki egy új technológiájú megoldást, amelynek első fázisában megfelelő összetételű gallium-indium ötvözetből álló bevonatot visznek fel az alumíniumdarabok felszínére. A bevonat az esetleg képződő oxidréteget csatornák képez, és gyakorlatosan fenntartja a hidrogénképződési reakciót. Nemrég sikerült megoldani azt is, hogy a katalitikus hatású bevonatot használnak után kinyerjék és visszaforgassák, így a módszer nagy léptéssel került közelebb a gyakorlati felhasználáshoz.

*Cell Rep. Phys. Sci.* 5, 102121. (2024)

## Lítiumforrás Pennsylvániában

Az USA Pennsylvánia államában jelentős új lítiumlelőhelyeket tártak fel. Ezeken a területeken a szénbányászati múltat tekintve visszafelé nézve, míg a speciális technológiát használó földgázbányászati néhány évtizede kezdődött. Ez utóbbi során a földbe nagy nyomással vizet juttatnak, amivel kőzetrétegek repesznek meg, hogy a földgáz útját megnyissák fölfelé. A folyamat során szennyező keletkezik; ebben időnként számottevő lítium is van. A koncentráció ritkán haladja meg az 1 mg/l-t, ami a készítéséhez szükséges, viszont az egyébként intenzív földgázbányászati miatt a Pennsylvania állam-beli forrásokban olyan összennyiségű lítium lehet, amely az egyesült államokbeli igény majdnem felét önmagában is fedezi.

*Sci. Rep.* 14, 8813. (2024)



## Bakteriális vérkezelés

Az emberi vére nagy szükség van a különböző műtétek és egyéb kezelések során. Régóta ismeretes, hogy mindenki csak olyan vért kaphat, amely a neki megfelelő vércsoportokat tartozik. Emiatt akkor is előfordulhatnak ellátási problémák, ha összességében a készlet elegendő lenne. Szükséghelyzetben nulla vércsoportú vért bárki kaphat, így aztán nagy haszna van egy olyan eljárásnak, amely a vörös vércsoportból nullást állít elő. Pontosan ez sikerült egy dán kutatócsoportnak: az *Akkermansia muciniphila* nevű, emberi emésztőrendszerben élő baktériumból izoláltak enzimeket, amelyek a vörösvértestekből eltávolították az A és B típusra jellemző cukorvezetéseket. Az így előállított vér az eddigi vizsgálatok szerint a nullához nagyon hasonló tulajdonságokat mutat, bár azt még nem lehet egész biztosan tudni, hogy az enzimekverék hatására bekövetkező-e más, lényeges változás az összetételben.

*Nat. Microbiol.* 9, 1176. (2024)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: [lenteg2006@gmail.com](mailto:lenteg2006@gmail.com).

A rovatszervező korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://lenteg.ttk.ptc.hu/ScienceBits/index\\_magyar.html](http://lenteg.ttk.ptc.hu/ScienceBits/index_magyar.html)

## TÚL A KÉMIAŊ

### Demokratikus viláágsszhang

Hogyan dőntik el az emberek, hogy mi demokratikus és mi nem az? Néhány szakértő véleménye szerint a földalóknak nincs egységes elképzelése a kérdésben. Ezt a tényt az önkényuralom felé moduláló politikai vezetők alaposan ki is használják, nem egyszer a demokratikus intézmények felszámolását egyjátja. „alternatív” demokratia építéseként állítják be. Egy nemrég publikált, nagyon különböző társadalmi viszonyok között élő emberek nézetét felmérő szociológiai kutatás eredménye szerint valójában még sincs akkora nagy különbség ember és ember között. Az Amerikai Egyesült Államok, Egyiptom, India, Japán, Olaszország és Thaiföld országain belül is sokszínű csoportjaiban elvégzett felmérés azt mutatta, hogy mindenhol a szabad és igazságos választásokat tekintik a demokrácia legfontosabb kritériumának, ezt követi a polgárjogok, például a véleménynyilvánítás szabadsága. A többség véleménye szerint a nemek közötti egyenlőség számít a harmadik, míg a gazdasági egyenlőség a negyedik legfontosabb szempontnak.

Science 386, 291. (2024)



### Sötét oxigén a tengerfenéken



Az óceánfenék sötét világának egyre többit tanulmányozott képződményei a mangániumok, amelyek a névadó fémek kívül más, akár kereskedelmi is fontos elemeket tartalmaznak. A közelmúltban egy tanulmány arról a felfedezésről számolt be, hogy az ilyen régőkkel borított helyeken az oldott oxigén váratlanul nagy koncentrációi mérhetők. A tengerfenéken élő szervezetek fogyasztják az  $O_2^-$ -a, a fotoszintézis pedig a sötét miatt lehetetlen, ezért az éltető elem forrása elég rejtélyes ebben a környezetben. Lehetséges energiatörzsként jöhetnek szóba a közetek radioaktivitása miatt lezajló sugárkémiai folyamatok, de a modellszámítások szerint ez a feltevés nem elegendő a megfigyelések értelmezéséhez. A legvalószínűbb magyarázat az, hogy a gumók különböző fém-oxidjai között lezajló redoxreakciók helyi galvánelemek hoznak létre, s ezek árama termeli az elemi oxigént a tengervíz elektrolízisével.

Nat. Geosci. 17, 737. (2024)

## BICENTENÁRIUM



C. G. Gmelin: Über eine neue Bildung der wasserfreien Schwefelsäure  
Annalen der Physik Vol. 78, pp. 419–420. (1824. december)

Christian Gottlob Gmelin (1792–1860) német kémikus volt, Tübingenben született és egész életében ott is élt. 1818-ban az első között figyelte meg a lítium lángfestését. Később kidolgozta az ultramarinkék pigmentanyag mesterséges előállításának módszerét. Nem volt közeli rokona Leopold Gmelinnak, akiről a maig ismert könyvsorozat és adatbázis neveztek el.

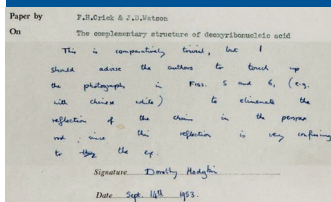
### Molekulaorgia az űrben

Az Atacama Large Millimeter Array (ALMA) rádiótvícsó-hálózat főkomponens-analízis is használt kiértékelési módszer segítségével több mint százféle molekula azonosított az NGC-253 felé, a Naptól mintegy 11,5 millió fényévre lelvé galaxisban. Ezek között sok olyan volt, amelyről azt gyanítják, hogy a csillagkeletkezési és -fejlődési folyamatokban is szerepe van, és jelenlétük megmagyarázhatja, miért keletkezik az NGC-253-ban évente nagyjából harmincszor annyi csillag, mint a Tejútrendszerben.

Astrophys. J. Suppl. 271, 38. (2024)



## APRÓSÁG



Watson és Crick 1953-as, a DNS szerkezetét részletesen ismertető cikkéről Dorothy Hodgkin mindössze 44 szóból álló bírálatot írt.

Ha észrevetné vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: [lente1206@gmail.com](mailto:lente1206@gmail.com). A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: [http://lente.git.tkptchuaScienceBits/index\\_magyar.html](http://lente.git.tkptchuaScienceBits/index_magyar.html)

## A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az NZ-97 munkajelű molekula ( $C_{19}H_{16}N_2O_4$ ) ígéretes gyógyszerjelölt. Az öregedési folyamat a legtöbb élőlény esetében az azal jár együtt, hogy a szövetek gyengülése sérülés után egyre nehezebb. Az NZ-97-hez hasonló szerkezetűket endeteileg a cukorbetegség bizonyos tünetinek kezelésére fejlesztették ki, de aztán azt tapasztalták, hogy hatására a tüdőben lévő őssejtek az idősebb szervezetben is növekedésnek indulnak.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 121, e2400077121. (2024)

### Vas és cement a klímaváltozás ellen

A jelenlegi becslések szerint a cement- és acélgépjárat részese a Föld teljes, emberi tevékenység által okozott széndioxid-kibocsátásából mintegy 13%. Mindkettő előállításához magas hőmérséklet van szükség, ezt jellemzően széntartalmú tüzelőanyagok elégetésével biztosítják. Jelenleg az acél újrahasznosítása elég jelentős, a cement esetében viszont gyakorlatilag nincs ilyen. A Cambridge-i Egyetem kutatói érdekes megfigyelést tettek: az acél-újrahasznosítás során alkalmazott elektromos ívkemencékben a szükséges adalékanyagot a hulladékkeletkezés után a cementgyártáshoz keletkező üzemekkel tudták helyettesíteni. Így nemcsak a fém előállításánál csökkentették az alapanyagok költségeit, hanem melléktermékként olyan anyagot is kaptak, amelyet a cementtel azonos módon lehet az építkezéseken felhasználni.

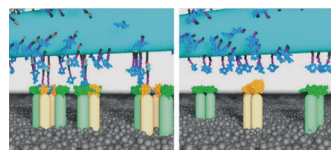
Nature 629, 1055. (2024)



### Molekulák négy dimenzióban

A szupramolekuláris egységek mozgása nagyon lényeges a biológiai aktivitás szempontjából, például a csont- vagy porcszövetek gyógyulásában. Így a folyamatban a háromdimenziós térbeli szerkezeteken kívül a negyedik dimenzió, vagyis az idő is fontos tényező. Erre nemrég mesterséges példát is sikerült találni. Az már korábban ismert volt, hogy hidrofili peptidok és hidrofób alkilánok összekapcsolásával olyan molekulákat lehet tervezni, amelyek spontán rostokká állnak össze. Ilyen szerkezetekből kisebb és nagyobb mozgékonyágukat is előállították, és az *in vitro* kísérletekben végzett megfigyelések szerint a sérülések gyógyulásában fontos szerepet játszó kollagénpéplőzódás szempontjából a gyorsabban mozgók voltak a hasznosabbak.

J. Am. Chem. Soc. 146, 21555. (2024)



### Burgonya–gomba koevolúció

Az 1845 és 1852 közötti nagy írhírség ló oka a burgonyát (*Solanum tuberosum*) károsító kórokozók, a *Phytophthora infestans* latin nevű gomba volt. A növények közötti öntözési járványok megértése mindmáig foglalkoztatja a biológusokat. Egy nemrégiben publikált tanulmány 180 évre visszamenőleg gyűjtött DNS-mintákat a herbáriumban fennmaradt burgonyaegyedekből. Ezekből szekvenálással elsősorban az úgynevezett R-gén változásait követték, amely a burgonyavész elleni rezisztencia hordozója is. A gomba genomjában már a nagy írhírség vége után 30 évvel megjelent az ellenálló képességet hordozó, dél-amerikai vad krumpiból származó R-gént hatalastalanul részlet, s később is megfigyelhető volt, hogy a nemesiszili erőfeszítések a hasonló növény mellett egyúttal a károkozókban is okoztak genetikai változásokat.

Nat. Commun. 15, 8488. (2024)



### Szuperfertőző pingvinürülék

Az antibiotikum-rezisztencia már az Antarktiszt is elérte, és ott elsősorban pingvinürülékek terjed – ez egy közelmúltban publikált tanulmány legfontosabb következtetése. A pingvinek a Déli-sarkvidéken élő madarak teljes tömegének mintegy 90%-át adják, így szerepük ökológiai szempontból is rendkívül fontos. Örülék, „orronitog üledék” alkot. A tanulmány ilyen mintákból mutatta ki az antibiotikum-rezisztenciát hordozó gének váratlanul nagy mennyiségét. A felmérés szerint a madárürülék fontosabb rezisztenciahordozók ezeken a területeken, mint bármilyen emberi tevékenység.

Environ. Sci. Technol. 58, 14460. (2024)