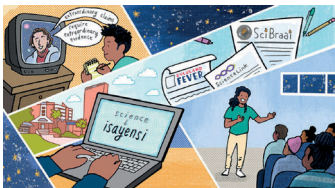


TÚL A KÉMIAŊ

Tudományról Afrikaiul

A zulu nyelvet közel 15 millióan beszélik Dél-Afrikában, de tudomány témákról csak elég nehezen lehet társalogni: nincsen zulu szó a dinozaurusra; a kőkorokra ugyan az *amagwicane* kifejezést használják, de vírus és baktérium között már nem lehet különbséget tenni; a kvark zulu neve *ikhwakhi*, de a vörösfoltok dásának már nincs megfelelője. Hasonló vagy még rosszabb a helyzet nagyjából 2000 afrikai nyelven, így a tudományos ismeretek elterjedésének komoly nyelvi akadályai vannak. Ezen akart változtatni a Decolonise Science kezdeményezés, amely révén mintegy 200 fontos tudományos cikket fordítottak le zulu, északi szoto, hauszá, joruba, ganda és amhara nyelvekre; ezeket összesen kb. százmillióan használják a fekete kontinensen. A fordításokon keresztül nyelvészeti bevonással tudományos szavak megalkotására is sor került, ez nagy segítség lehet a jövőben az iskolai oktatásban.

Nature 596, 469, (2021)



Fotoszintézis-történelem



A földi élet története szempontjából a fotoszintézis kialakulása döntő fontosságú volt: egy új tanulmány szerint ez mintegy félmillió évvel előzhetett meg a nagy mennyiségű oxigén megjelenését. Afélföld már korábban sem volt sok kétség, az első fotoszintetikus rendszerek a cianobaktériumokban alakultak ki, s ezek elterjedésének eredménye volt a légkör kémiai összetételének alapvető megváltozása. A mikroorganizmusok ritkán maradnak fenn kövületek, így ezek analíziséhez számítógépes genomikai modellezéssel egészítették ki. Több tízezer géntranszferesemény figyelembe vétele után arra jutottak, hogy a fotoszintetikus rendszer nagyjából 2,9 milliárd évvel előzött alakult ki.

Proc. R. Soc. B 288, 20210675, (2021)

CENTENÁRIUM



E. L. Nichols, H. L. Howes:
Emission Bands of Erbium Oxide:
A Confirmation
Science Vol. 55, p. 53. (1922. január 13.)

Edward Leamington Nichols (1854–1937) amerikai fizikus és csillagász volt, a Cornell Egyetem professzora. az American Philosophical Society, az American Association for the Advancement of Science és az American Physical Society elnöke is volt.



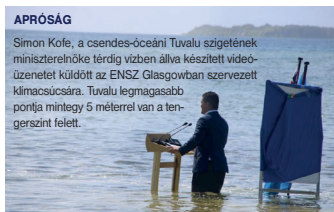
Medúzadiéta

A medúzák jó félmillió éve jelennek meg először a tengerekben, de az életfolyamataikról igazából jelenleg sem tudnak sokat a biológusok. Számukra nagy segítséget jelentenek a kis mennyiségben előforduló stabil izotópok (szén–13, nitrogén–15) gyakoriaságában felheltető különbségek, illetve a biológiai rendszerek szerepet játszó zsírsavak analízisének alapuló metabolomiai módszerek, amelyek több különböző medúzafajon próbálták ki egy vancouveri tengeri akváriumban. A kísérletek arra a következtetésre jutottak, hogy a csalánozók közé tartozó állatok a létfontosságú omega-3 és omega-6 zsírsavakat saját szervezetükben állítják elő, ezért néhány magasabb rendű élőlény étrendjében is kiemelten fontos szerepük lehet.

J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 545, 151631. (2021)

APRÓSÁG

Simon Kofe, a csendes-óceáni Tuvalu szigetének miniszterelnöke térdig vízben állva készített videóüzenetet küldött az ENSZ Glasgowban szervezett klímaszcúására. Tuvalu legmagasabb pontja mintegy 5 méterrel van a tengerszint felett.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

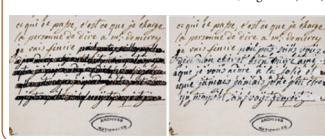
A címlapon látható, fémét nem tartalmazó, végtelenített molekuláris csomó ($C_{36}H_{36}N_2O_2S_2$) az egyik legbonyolultabb ilyen jellegű molekula, amelyet valaha előállítottak. A szintézismódszer során a hat azonos ligandum közötti kilenc vas(II)ion segítségével hoznak létre koordinációs vegyületet, amelyben aztán metatézisreakcióval történik a gyűrűzárás. (Lásd a címlapon.)

Nat. Chem. 13, 117, (2021)

Levéltitok-röntgenfluoreszcencia

Mária Antónia, XVI. Lajos francia király felesége a nagy francia forradalom alatt is levelezett a svéd Axel von Fersen gróffal, akivel a pletykák szerint viszonyt is folytatott. A kettejük között váltott, máig fennmaradt levelekben gyakoriak a látványos áthúzások. Párizsi tudósok röntgenspektroszkópiai módszerekkel ezeket az üzeneteket kezdték analízálni, és nem is maradt előlük semmi titokban. Az eredeti tinta összetételének rendkívül állandó rész-vas aránya révén előzéstak a lefestett szavakat, amelyek gyakran valóban szemvedvényes szellemről tanúskodtak. A történészek az áthúzások valószínűsítőjeinek eddig a svéd gróf egyik költői hoztatórtóztját tartották, a tintaanalízis viszont egyértelművé tette, hogy maga Axel von Fersen módosította így a leveleket olvasás után.

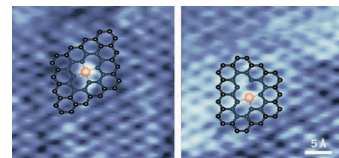
Sci. Adv. 7, abg4266. (2021)



Rettenet a szúnyogvilágban

Az USA szakhatósága csak egyetlen természetes eredetű szúnyogriasztó felhasználását hagyta jóvá, ez a citromillatú eukaliptusz illóolajában diasztereomerek elegyének megtalálható p-mentan-3,8-diol (PMD). A szintetikus szerek közül a legjobbnak a DEET (*N,N*-diethyl-meta-toluamid) számít. A természetes PMD szetozomerjeinek gondos tanulmányozása kimutatta, hogy közülük az (1*R*)-(+)-cisz-PMD hatékonysága mindenben megközelíti a DEET-ét, de emberekre jóval kevésbé toxikus. A természetes eredet ellenére a PMD-t általában a vegyipar citronellalból szintetizálja: a már említett tanulmány megtalálta azokat a körülményeket is, ahol a folyamlatban elsősorban (1*R*)-(+)-cisz-PMD keletkezik.

J. Agric. Food Chem. 69, 11095. (2021)



Vízöntási aktiv helyek

Az elektrokémiai hidrogén-előállításnak a várakozások szerint nagy szerepe lesz a jövő energiaiparában, ezért nagyon fontos hatékonyabbá tenni a folyamatot. A vízöntásit szerny költségével, mégis nagyon előnyösen lehet végrehajtani vékony grafén- és vasrétegek kombinálásával létrehozott felületen. A rendszert elektrokémiai pásztázó alagút effektusos-mikroszkóppal vizsgálta azt tapasztalták, hogy a reakció szempontjával legaktívabb rések a hibahelyek környékén voltak: tipikusan ott volt gyors a folyamat, ahol néhány hiányzó szénatom miatt az alul lévő vasatomok is elérhetővé váltak a vízmolekulák számára. Ugyancsak jelentős aktivitás mutattak a grafénteraszok íves szélén. Ezekkel az ismeretekkel a korábbiaknál sokkal hatékonyabb elektrod felületek kialakítására lesz lehetőség.

Nat. Catal. 4, 850, (2021)



Vanádiumragasztó kagylókbán

A kagylók tapadási mechanizmusának részletes vizsgálata meglepő felismerésre vezetett: a folyamlatban a vanádiumnak alapvető szerepe van. A víz alatti felszínhez a kötődést több módon is terhelőadó fehérjék biztosítják, s az már régebben is ismeretes volt, hogy ezekben a vasnak jelentős szerepe van. A legújabb, spektroszkópi és mikroszkópos módszerekkel használt munkában jelentős mennyiségű vanádium jelenlétét is sikerült kimutatni a ragasztóanyagban: mi több, ez nagyjából kétszer olyan erősen kötődött a fehérjéhez, mint a vas. A tapasztalatok szerint a megfelelő állagú anyag létrehozása a laboratóriumi mikrodüklidkai módszerekre emlékeztető keverési módok is nagy szerepe van.

Chem. Mater. 33, 6530, (2021)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovata szerkesztőnek: lente@1206@gmail.com.
A rovata szerkesztő körében írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente.gtk.pte.hu/science/index_magyar.html

TÚL A KÉMIAI

Tehénecé

A Földön mintegy 270 millió tehenet tartanak tejgazdaságokban, ennek összességében már igen jelentős ökológiai lábnyoma van. Nemrégiben szülmolt be a „Mooloo” projekt, amelyben szarvasmarhák próbáltak megtanítani arra, hogy vizetüket mindig egy erre előkészített helyen ürítsék. Ez eredményeként igen ígéretes: a borjúk mintegy kétharmada viszonylag rövid idő alatt elsajátította a készséget. Ez számottevő csökkenést eredményezhet a szarvasmarhatartás ammónia-kibocsátásában, és az állatlételeken kialakuló fertőzéseket is ritkábbá teszi.

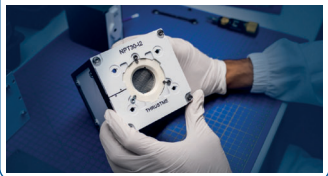
Curr. Biol. 31, 1033, (2021)



Jódos ionhajtómű

Ionhajtóművekkel ugyan nem lehet a Föld felszínéről kilőni semmit, de ha egyszer már az űrben van egy szonda, akkor igen hatékonyak lehetnek a további meghajtáshoz vagy pályamódosításhoz, mert jól összeillenek a csekély, de folyamatos teljesítmény biztosító napelmekkel vagy a radiotermikus generátorokkal. Az eddig használt ionhajtóművekben általában xenonionok játszottak központi szerepet; ennek a kiváltásra próbáltak ki sikeresen jóval olcsóbb jódtartalmú ionokat. A 2020 novemberében indított Beihangkongshi-1 CubeSat-on. Az új fejlesztés lehetővé teszi majd, hogy ezen túl a legkisebb műholdakon is legyen valamiféle lehetőség a kisebb pályakorrekciókra.

Nature 599, 411, (2021)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente2006@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó web elérhető a következő internet-oldalon: http://lentegymk.pte.hu/ScienceBites/index_magyar.html



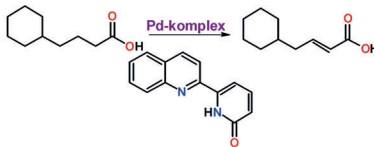
CENTENÁRIUM

J. R. Partington: *The Oxidation of Ammonia*
Nature Vol. 109, pp. 137–138
(1922. február 2.)

James Riddick Partington (1886–1965) brit kémikus és tudománytörténész volt. Leghíresebb művei közé tartozik egy négytomes Kémia-történet tankönyv, ezekért több díjat is kapott. A Society for History of Alchemy and Early Chemistry első elnöke volt 1937-től; 1949 és 1951 között a British Society for the History of Science elnöki feladatait is ellátta.

APROSÁG

Bradley Allen Roland, az USA Arkansas államában lévő Henderson State University korábbi kémiaprofesszora 4 hónapos börtönbüntetést és 150 000 dolláros bírságot kapott azért, mert munkahelyi laboratóriumában metamfetamint állított elő.



Zsírsvalelő finomvegyipar

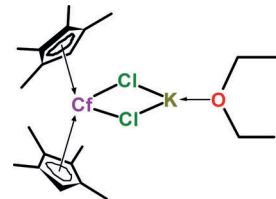
Az alifás karbonsavak meglehetősen gyakori vegyületek az élővilágban, de szintetikus hasznuk többnyire meglehetősen korlátozott. Amerikai kutatók ezen változtatnak most valamelyest: egy palládiumtartalmú katalizátor segítségével közvetlen dehidrogénezést tudtak végrehajtani a láncban, így sok más finomvegyeszer alapanyagának alkalmas α,β -telített karbonsavak állítottak elő. Egyetlen munkában mintegy 80 különböző telített karbonsavon hajtottak végre ugyanazt az átalakítást, így a módszer általános alkalmazhatósága kétségtelen.

Science 374, 1281, (2021)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

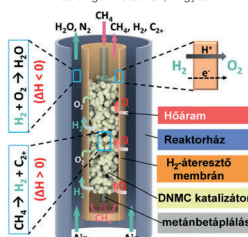
Az ábrán látható komplex ($C_{20}H_{16}Cl_2Cl_2KO$) az első kaliforniumvegyület, amelynek a szerkezetét röntgendifrakciós módszerrel is meghatározták. A kalifornium a legnagyobb rendszámú elem, amelyből milligrammra mennyiségűk is rendelkezésre állhatnak. Az ábrán látható molekula előállításához 2 mg ^{252}Cf -t tartalmazó kiindulási anyagot használtak fel. A két ciklopentadienil-gyűrű szöge 13° -nak bizonyult. Elméleti számítások szerint a kalifornium-szén kötés nagyrészt ionos jellegű lenne.

Nature 599, 421, (2021)



Szénhidrogén-előállítás metánból

A metán a Földön legnagyobb mennyiségben megtalálható szénhidrogének egyike, ezért hatékony felhasználása igen jelentős ipari kérdés. Egy újonnan épített reaktorban a ma hasonló célra használt technológiáknál kedvezőbben, szén-dioxid keletkezése nélkül sikerült belőle nehezebb szénhidrogének előállítani. Az ebben használt katalizátor DNMC-nek (direct nonoxidative methane conversion) nevezték el, benne szilícium-dioxid, vas és kis mennyiségű európium található. A beállítást gázba egy kevés oxigént is adnak, hogy a keletkező hidrogénnel vizet képezve hozzájáruljon a folyamat termodinamikai hajlékonyságához.



Adv. Energy Mater. 11, 2102782, (2021)

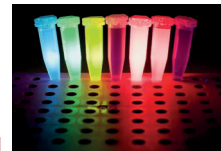
Tükröm, tükröm...

A 16. században, I. Erzsébet angol királynő asztrológusaként és tanácsadójaként szolgáló John Dee egy nevezetes, csiszolt obsidiánból készült tükröt használt. A tárgyának mágikus hatalmat tulajdonítottak, s mind a mai napig megvan a British Museum gyűjteményében. A közelmúltban a tükrő összetételét röntgenfluoreszcenciával vizsgálták meg, és ennek segítségével sikerült bizonyítani, hogy az eszköz a Mexikó központi részén fekvő Pachuca városának közeléből származik. A történetírás már eddig is tudott róla, hogy az itt felkelhet obsidiánból az azt követő nagy bocsánat az azt követő nagy bocsánat, de arra kevesen számítottak, hogy a belőle készült tárgyak Amerika felfedezése után viszonylag rövid idővel ennyire messzire eljutottak.

Antiquity 95,1547, (2021)

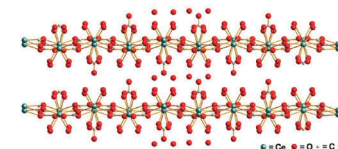


Tartós adattárolás festék-molekulákkal



A jelenleg használatos adathordozók információsűrűsége igen nagy, de élettartamuk ritkán haladja meg a 20 évet. Egy új eleven működő tárolási módszer – fluoreszcens festékekkel készített fóliákra támaszkodva – meghaladhatja ezt a korlátot. Ezeket egy egyszerű tintasugaras nyomtatással lehet felvinni epoxifelületre. Összesen hét festéket tartalmaz a keverék, mindegyik jelenléte vagy távolléte egy bitnek felel meg, így egyetlen kis folt hét bitnyi információt tárol, ami bőven elég szövegek egy karakterének ASCII-kódolásához. A kiolvasáshoz egy fluoreszcencia-mikroszkóp szükséges. A módszerrel 0,8 Gbit/cm² információsűrűséget lehetett elérni, ami megközelíti a mágneses szalagok 1,3-es értékét.

ACS Cent. Sci. 7, 1728, (2021)



Fényvédő cérium-karbonát

A cérium ugyan a ritkaföldfémek közé tartozik, de valójában egyáltalán nem ritka. Ezért is lehet jelentős felismerés, hogy a $Ce_2(CO_3)_3 \cdot 8H_2O$ összetételű karbonát számos esetben jelentősen lelassítja szerves színezékek fény hatására történő vizes oldatbeli bomlását. A vegyület ezt a tulajdonságát akkor is megőrzi, amikor szilárd polimetil-metakriláthoz kevertek 2% mennyiségben: a makromolekula átlátszó maradt, de tulajdonságai jóval kevésbé változtak meg ultraibolya besugárzás hatására. A mechanizmusvizsgálatok szerint a jelenség hátterében igen összetett reakciók állhatnak; más cérium-sók egyáltalán nem mutatták az érdekes fényvédő hatást.

ACS Appl. Nano Mater. 4, 11590, (2021)

TÚL A KÉMIAI

Férfiuralom újratöltve

A magzatok nemétől függő terhességmegszakítás a világ népességének mintegy egyharmada számára társadalmi szökássá vált az elmúlt ötven évben, így egyre előtérbe lép a kérdés, hogy ennek milyen következményei várhatók. A közelmúltban részletes elemzés tette közzé a férfi-nő arány várható alakulását az ENSZ népességi adataira támaszkodva. Az optimistább elítéltelemek szerint 2021 és 2030 között a legsúlyosabban érintett országokban, mindenek előtt Kínában, Vietnámban és Indiában, mintegy 5 millióval kevesebb nő születik majd, mint férfi. A pesszimistább elképzelés szerint ez a szám a 6 milliót is meghaladhatja, és 2030 után olyan országok is jelentősen hozzájárulnak majd, mint Pakisztán és Nigéria; ebben az esetben 2100-ra a teljes többség a 23 milliót is megközelítheti.

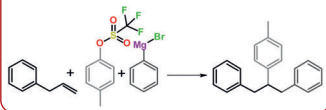
BMJ Global Health 6, e005516, (2021)



Irányítás csoport nélkül

A szerves kémiai szintézismódszerekben gyakran használatosak irányítócsoporthoz, amelyek igazából a célmolekuláknak kialakításában döntő szerepük van. Egy három aromás kímia- katalizátor közötti, szén-szén kötések létrehozását eredményező reakcióban sikerült olyan, nikkel-karbén típusú katalizátort kifejleszteni, amely irányítócsoporthoz nélkül is képes a megfelelő helyen kapcsolni. A módszert kidolgozó csoport mintegy ötven különböző molekula szintetizálásával bizonyította, hogy az elv használata általánosítható.

Nat. Chem. 14, 188, (2022)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovata szerkesztőnek: lenie@206@gmail.com.

A rovatunk korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenetg.tk.ptche.hu/ScienceBits/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

Olof Arrhenius: Clay as an amphoteric
Journal of the American Chemical Society Vol. 44, pp. 521–524. (1922. március 1.)

Olof Wilhelm Arrhenius (1859–1977) svéd biokémikus, a Nobel-díjas Svante Arrhenius fia volt. Olof 1920-ban, Stockholmban szerzett doktor fokozatot, elsősorban a botanika és a mezőgazdasági kémia érdeklődött. 1925-ben megvásárolta a Kagghamra farm nevű mezőgazdasági területet, ahol magánkutatókat folytatott.

APRÓSÁG

A US Food and Drug Administration (amerikai Élelmiszer- és Gyógyszerfelügyelet) 2021-ben 50 új gyógyszert bevezetést hagyta jóvá, ezek közül 31 hatóanyaga számít kis méretű molekulának.



Állati nitrogénkörforgás

A legtöbb téli álmot alvó állat hosszú pihenése közben szükség szerint veszít az izomtömegéből. Ezért is volt érdekesség, hogy az észak-amerikai földrész középső területein élő leopárdgörgő (*Licymys tridecemlineatus*) kivétel ez alól az elég általános szabály alól. Amerikai kutatók a közelmúltban fényt de-



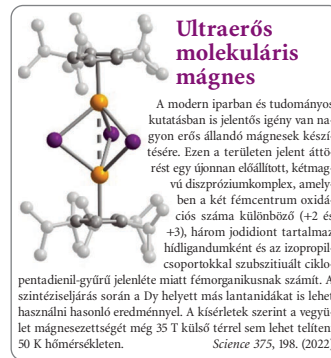
ritettek a titokra: a kis rágszáló belrendszerében hatékony nitrogén-visszaforgató rendszer működik. Téli álm közben az állatokban a fehérjék nitrogéntartalmaiból lassan karbamid képződik. Ez a leopárdgörgőben is így van, de benne olyan baktériumok is vannak, amelyek a karbamidból újra aminosavakat állítanak elő. A mikroorganizmusok felfedezése fontos lehet olyan emberi megbetegedések kezelésében is, amelyek az izomszövet leépítésével járnak.

Science 375, 460, (2022)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az iboxamin ($C_{12}H_{17}ClN_2O_2S$) egy újonnan felfedezett szintetikus antibiotikumcsalád, az oxanopropilaminok egyik legígéretesebb tagja. A kísérletekben nagyon hatásosnak bizonyult a meticillin rezisztens *Staphylococcus aureus* és *Enterococcus faecalis* törzsekkel szemben is. Hatásmechanizmusának részleteit még nem sikerült megérteni, de annyi már biztos, hogy a baktériumok riboszómájához kötődik nagy affinitással.

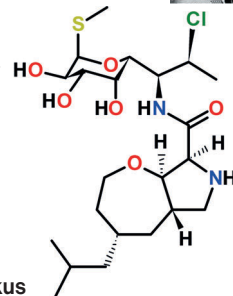
Nature 599, 507, (2021)



Nagy pontosságu viking kormeghatározás

A történetek régóta tudják, hogy a vikingek jóval Kolumbusz elő- só útja előtt már jártak az amerikai kontinensen és ott településeket is alapítottak. Egy új munka egy szerencsés egybeesésnek, a kozmikus sugárzás s. 993-ban bekövetkezett ugrás- szerű intenzitásnövekedésének köszönhetően radiokarbon-módsz- szerrel bebizonyította, hogy a régóta feltárt, északkelet-kanadai L'Anse aux Meadows településen már i. sz. 1021-ben európaiak voltak jelen. A munka jelentősége hatalmas, hiszen referencia- pontként szolgál majd korábban elvégzett, relatív kormeghatáro- zásokhoz is.

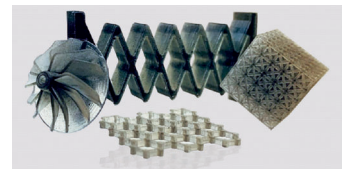
Nature 601, 388, (2022)



Komplex enzimatisz szabályozás

A több enzimből álló komplexek általában többféleképpen kémiai reakciókat katalizálnak. Így elsőre igen furcsa volt az a felfe- dezés, hogy a *Bacillus subtilis* baktérium- ból kivont, éppen ellentétes folyamatokat elősegítő glutamát szint- táz (GltAB) és glutamát dehidrogenáz (GudB) enzimek elég erő- sen kapcsolódnak egymáshoz. A komplexben a GltAB egyik al- egysége blokkolja a GudB aktív centrumát. A nagy glutamát- koncentráció viszont kiszorítja ezt a blokkoló részt az aktív cen- trumból, így a kölcsönhatás szabályozó szerepet tölt be.

Nat. Chem. Biol. 18, 161, (2022)



Mágnesstabilizálás három- dimenziós nyomtatással

Habár a közelmúltban már számos, a tervezett felhasználások szempontjából kedvező mágneses sajátosságú molekulát állítottak elő, ezek elég gyakran bomlanak levegőn. Ilyen például az amúgy ígért vanádium-hexacianokromát is. Ezt sikerült nemrégiben egy sztereolitográfiának nevezett, háromdimenziós nyomtatási el- járás segítségével olyan polimerbevonatba ágyazni, amely meg- védte a külső hatásoktól, de a mágneses tulajdonságokat nem be- folyásolja. A motoralkatrészek formájára nyomtatott mintadara- bok egy événél is hosszabb ideig stabilak maradtak.

Nano Lett. 22, 545, (2022)

TÚL A KÉMIAŊ

Esztétikai fogászat maja módra



Az emberi történelem során a fogakkal kapcsolatos orvosi vagy esztétikai beavatkozások mindig szorosan összefüggtek a jöttek vagy a társadalmi ranggal. Ennek a felismerésnek a nyomán vizsgálta meg egy kutatócsoport azokat az emberi koponyamaradványokat, amelyek a maja civilizáció i. sz. 1150 és 1450 közötti politikai fővárosának tekinthető, Yucatán-félszigeten lévő Mayapán városából származnak. Azt tapasztalták, hogy az elsősorban esztétikai célokat szolgáló fogformálás, amely aztán a spanyol hódítás korában a nők körében gyakorivá és egyfajta szimbólummá vált, a város virágkorában nem korlátozott sem a társadalmi ranggal, sem a születési hellyel, sem az életkies szokásokkal. Elsősorban női maradványokon találtak meg ilyen beavatkozások nyomait, s a kevés érintett férfi szinte mindig egyke pap volt. Az eredményekből az a következtetés vonható le, hogy a fogformálás akkoriban semmiképpen nem volt társadalmi elvárás, elsősorban személyes választás kérdése lehetett, esetleg a családi összetartozást fejezhette ki.

Camb. Archaeol. J. 32, 117, (2022)

Elefántcsont-genomika

Az illegális elefántcsont-kereskedelem nagy üzlet a mai világban, hozzáértők becslése szerint Afrikában napi 55 elefántot ölnek meg orrvadások. A bűncselekmények bizonyításához adhat nagy segítséget az elefántagyarban található DNS szekvenálása. Ennek megvalósításához végeztek el egy nagyszabású háttér tanulmányt, amelyben 2002 és 2019 közötti lefoglalt illegális szállítmányokból származó, kb. 4000 mintát vizsgáltak meg. A DNS tanúsága szerint egymástól helyben és időben nagyon távol felbukkant mintákban is közeli rokonságban lévő állatok agyariak tűntek fel, amiből egyértelmű, hogy nagy és kiterjedt bűnszervezet folyamatos működéséről van szó, és nem elszigetelt esetekről.

Nat. Hum. Behav. 6, 371, (2022)



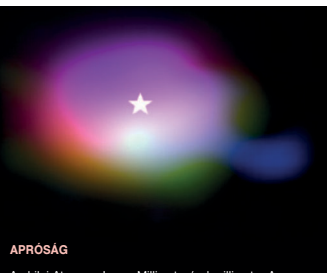
Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: lenteg20@gmail.com. A rovatvezető korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.tk.ptch.hu/ScienceBits/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



Otto Ruff, Fritz Thomas: Die Reduktion des Tantalpentachlorides *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Vol. 55, pp. 1467–1473. (1922. május 13.)

Otto Ruff (1871–1939) német kémikus volt. Carl Magnus von Hell vezetésével tanult gyógyszerészet, majd Hermann Emil Fischer berlini kutatócsoportjához csatlakozott. A D-glükózt lánccorvidítással D-arabinózá alakító Ruff-lebontás róla kapta a nevét. Fischer javaslatára fordult figyelemre a szerves kémia irányába. Munkáját három Nobel-díjjal (Svante Arrhenius, Henri Moissan és Alfred Werner) együtt úgy szokták emlegetni, mint a szerves kémia fejlődésének fő hajtóereje a 20. századi első felében.

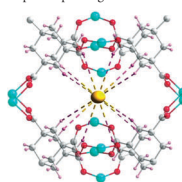


APROSAG

A chilei Atacama Large Millimeter/submillimeter Array egy bolygókezelési korongban minden korábbiánál nagyobb molekulát, kilencatomos dimetil-étert detektált.

Nemesgázcsapda

Bő két évtizede állították elő egy olyan fém–organikus hálózatot (MOF-ot), amelyben rezonikanál adamantán-tetrakarboxilát típusú ligandumok kötnek össze. A közelmúltban az anyag érdekesei új tulajdonságára derült fény: jelentős mennyiségű xenont és kripton képes megkötni a szerkezet üregeiben. A teszteket olyan gázkezeléssel végezték, amely a használt nukleáris fűtőelemek feldolgozása közben képződik, mintegy 400 ppm Xe-t és 40 ppm Kr-t tartalmazó levegőhöz hasonló. Itt minden korábban próbált eljárásnál hatékonyabban bizonyult a nemesgázok elválasztásában.

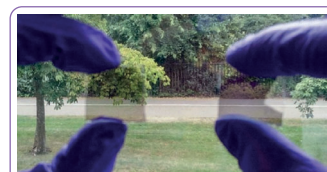


Angew. Chem., Int. Ed. 61, e202117807, (2022)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az infinitén ($C_{60}H_{12}$), szabályosabb nevén ciklo[6.6.6.6.6.6.6.6.6.6]dodekakisbenzol, érdekes topológiájú, gyűrűből álló gyűrűt tartalmazó szénhidrogén. A nemrégiben előállított vegyület röntgenkristallográfiával is jellemzték, és a szerkezet feszültségéből származó energiát 250 kJ/mol-nak becsülték. Az infinitén nevét nem a végtelentől gyűrűszerkezet miatt kapta, hiszen ilyen már konstitúciós izomerjében, a kekulében vagy a [12]ciklécében is van, hanem arról, hogy a molekula alakja a matematikában a végtelen jelölésre használt szimbólumra emlékeztet.

J. Am. Chem. Soc. 144, 862, (2022)



Légkondicionáló ablak

Akár negyedével is csökkentheti egy lakóház energiafelhasználását az az új anyag, amelyet a közelmúltban fejlesztettek ki Oxfordban. Az alap a GeTe₂ tapasztalati képlettel, felületre nagyon vékony rétegen is felvihető bevonat, amely reverzibilis folyamatban kristályos formából amorfá alakul 280 és 450 °C között. Az amorf forma a napsütés infravörös komponensét visszaveri, míg a kristályos elnyeli és hővé alakítja, de közben a látható tartományban mérhető fényáteresztés alig változik. Ha megfelelő dőpótlással sikerülne a fázisátalakulás hőmérsékletét csökkenteni, akkor a hidegben fűtő, melegben hő-visszaverő sajátosságú anyag jelentősen befolyásolná a modern épületek energiamérlegét.

ACS Photonics 9, 90, (2022)

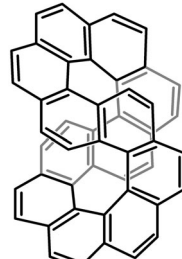
Enzimbeton

A betonkészítés a becslések szerint az emberiség teljes széndioxid-kibocsátásának mintegy 9%-át okozza (közvetett módon). Ezért is lehet nagy jelentősége annak a beton helyettesítő építési anyagnak, amely enzimmatalizált reakcióban állítható elő úgy, hogy a levegőből közben széndioxid nyelődik el. Az új anyag homokból, zselatinból, és kis mennyiségű szénanhydridsz enzimből készült hőkezelésű. Kötési ideje nagyjából

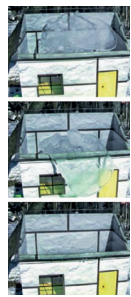


24 óra, tehát rövidebb, mint a hagyományos betoné. A szerkezet anyagi sérülésének javítására is van lehetőség az enzim új típusú hozzáadásával. A jelenlegi becslések szerint az új anyag tömeges előállításával csak 10–15%-kal lenne drágább a betonnál.

Matter 5, 957, (2022)



Átlátszó jégmentesítés



A napelemek, autószelelvédők és repülőgéppalackok jégmentesítése fontos feladat, manapság a leggyakrabban etilén-glikol-alapú folyadékokat használnak erre a célra. Lényegesen olcsóbb és környezetbarátabb lenne, ha tartós bevonatokkal alkalmazzák, de a ma ismeretes anyagok mind elnyelik a fényt. Kínai tudósok számoltak be olyan, kétdimenziós titán-karbid- és pozitív töltéseket tartalmazó poli(diallil-metilammonium)-alapsú vegyületek kifejlesztéséről, amelyek a napfény kb. 75%-át átengedik, és így jégmentesítésre is alkalmas. Az első kísérletek szerint a bevonat üvegfelületen még –12 °C-os hőmérsékleten is jól működött: a napsütés hatására 15 percen belül leolvadt a jég.

Adv. Mater. 34, 210232, (2022)



Meteoritmolekula-mikroszkópia

Az atomerő-mikroszkópia az utóbbi időben egyedi molekulák képzeztetésére is alkalmasnak bizonyult. Egy új munkában egy meteoritból származó, vagyis Földön kívüli eredetű minta vizsgálatára is használták ezt a módszert. Ehhez elsősorban anyag felkészítésre volt szükség, amelynek segítségével a közelíleny már erősen megkötött molekulákat az atomerő-mikroszkóp mintáló hegyére lehet átvinni. Az új módszer megerősítette a korábbi, tömegspektrometriás mérések következtetéseit.

Meteorit. Planet. Sci. 67, 644, (2022)

TÚL A KÉMIAI

Amatőr szeizmológia

Haiti szigetét 2021. augusztus 14-én hatalmas földrengés érte. Ebben az időben a tudományos telepünk a súlyosan bizonytalan politikai helyzet miatt lehetetlen volt, a nemzeti rendszert szeizmometriai pedig nem működött. Ennek ellenére a 2019-ben civil kezdeményezésünk, nem tudósok által telepített, könnyen beszerezhető alkatrészekből összeállított mérőállomás értékes adatokat rögzített az epicentrum közelében, és ezek elemzése révén jobban megértettük a szigeten kialakuló földrengések geológiai hátterét. Hasonló, amatőrök által üzemeltetett hálózat Kaliforniában is működik.

Science 376, 283. (2022)

Szén-dioxid-megkötés másképp

A fosszilis energiahordozók felhasználati erőművekben keletkező szén-dioxid megkötése egyre fontosabb feladat. Ennek szokásos módja, hogy a füstgázait aminok tartalmú víz oldatokat vezeték át. Ennél a módszerrel a megfelelő hőmérséklet-szabályozás igen drága, akár az erőmű teljesítményének 30%-át is elhasználna. Az ExxonMobil kutatói 3D nyomtatással előállított, speciális felületi szerkezettel, $\text{AlSi}_{10}\text{Mg}$ összetételű mintát oxidáltak részlegesen, amely így térfogatára vonatkoztatva nagyobb mennyiségű szén-dioxidot tud megkötni, mint a hagyományos aminoldatok, és összességében kedvezőbb költség-hatékonyan működhet. A technológiát a SWIRL (solid with infused reactive liquid) nevet kapta.

Sci. Adv. 8, eabm1144. (2022)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovata@kemiai.leteg2006@gmail.com. A rovata szerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://leteg.ttk.pchem.hu/ScienceBites/index_magyar.html

CENTENÁRIUM

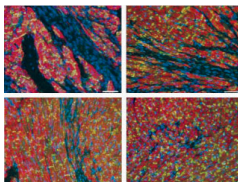
N. Ernest Dorsey: The Writing of Popular Science. Science Vol. 55, pp. 593–594. (1922. június 2.)

Noah Ernest Dorsey (1873–1959) amerikai fizikus volt, mérés-technikai részében az amerikai National Bureau of Standardsnál dolgozott, specialitását a radioaktivitással és röntgensugárral kapcsolatos mérések jelentették. Mint az itt kiemelt cikk címe is mutatja, tudományos ismeretterjesztéssel is foglalkozott.

Nanorészecskék az infarktus kezelésében

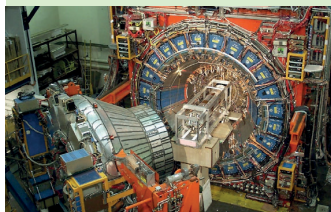
Az infarktus a szívizom jelentős részét tönkreszti: ennek a jelenségnek a káros hatásait lehet csökkenteni egy újonnan tesztelt kezdett, arany nanorészecskéket használó szer segítségével, amelyet érgérisérteketben spray formájában juttatnak a szívizomra. Már korábban is ismert volt, hogy egyes peptidok jelentősen javítják az izom regenerálódási képességét, de ezek általában gyorsan lebomlanak a szervezetben. Az eddigi bizonyítékok szerint a nanorészecskék ezt a lebontást akadályozzák meg, illetve kitűnő elektromos vezetékük révén az ingerületterjedést is felgyorsítják a szívizomban.

ACS Nano 16, 3522. (2022)



APRÓSÁG

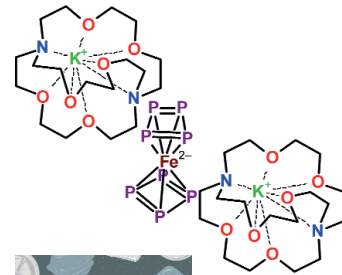
A legújabb fizikai mérések szerint a W-bozon nevű, fotonhoz hasonló, a gyenge kölcsönhatást közvetítő elemi részecske tömege a vártnál 0,1%-kal nagyobb, ami nagyon szignifikáns különbség, és a fizika jelenlegi modelljeivel egyelőre nem magyarázható meg.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán bemutatott „szervetlen ferrocén” ($\text{C}_{10}\text{H}_6\text{FeK}_2\text{N}_4\text{O}_2\text{P}_2$) kádium-kriptand-sója a hagyományos ferrocén helyén planáris, aromás P_2 -gyűrűt tartalmaz. A vegyület szerkezetét röntgen kristallográfiával is meghatározták: a két négytagú gyűrű síkja majdnem pontosan párhuzamos, távolságuk egymástól 344 pm. A foszfor-foszfor kötések átlagos hossza 220 pm, ez alig rövidebb, mint egy szokásos egyszerűes P-P kötés.

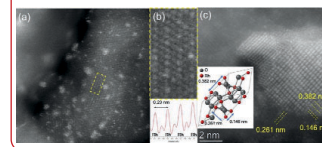
J. Am. Chem. Soc. 144, 6698. (2022)



Katalizátorlebobmlás

A városi levegőtisztaság javítása szempontjából mielőbbi lépés volt, amikor az autókba katalitikus konvertereket kezdtek beépíteni. Ezek általában nemesfémeket, gyakran ródiumot tartalmaznak, így alapvető fontosságú, hogy élettartamuk minél hosszabb legyen. A katalitikus aktivitás elvesztésének folyamatát a közelmúltban sikerült jobban megérteni. Az eredmények azt mutatták, hogy oxidatív környezetben a ródium nanorészecskék hajlamosak a hordozóként használt alumínium-oxidral ródium-alumínátot képezni, amelynek már nincsen katalitikus hatása. A folyamat azonban redukálószerezrel megfordítható, így van remény arra, hogy a körülmények előre tervezett szabályozásával a nemesfémvesztésnek minimálásra csökkenthető.

Chem. Mater. 34, 2123. (2022)



Felvilágosult polisztirol-újrafeldolgozás

A polisztirol az egyik legnehezebben újrahasznosítható műanyag, a közelmúltban két érdekes cikk is foglalkozott a folyamat továbbfejlesztésével. Mindkét stratégia kisebb egységekre bontja le a polimermolekulákat a levegő oxigénje és LED-ek felhasználásával. Az első módszer savas katalizátort és nagy energiájú, kék fényt használt fel, míg a második vas(III)-kloridot és széles spektrumú, fehér megvilágítást. Ilyen körülmények között gyors oxidációs folyamatok játszódnak le, s végtérmekeként benzoész és hangyasav keletkezik. A drágább, savas katalizátor hatékonyabb, mint az olcsóbb vas(III)-klorid. A léptéknövelés legnagyobb problémája mindkét esetben a megfelelő fényintenzitás elérése lesz.

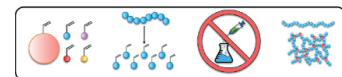
J. Am. Chem. Soc. 144, 5745. (2022)

J. Am. Chem. Soc. 144, 6532. (2022)

EXAFS kicsiben

Azokat a röntgensugárzást felhasználó kémiai analízismódszereket, amelyek változtatható hullámhosszú, monokromatikus sugárzást igényelnek, eddig kevesen alkalmazhatták, mert sugárforszárt általában szinkrotronra volt szükség. Brookhaveni és göttingeni tudósok közös munkájának eredményeképp sikerült olyan röntgenspektrométert építeni, amely egy 1×2 m nagyságú optikai padon él, s a diódásos spektrofotométerekhez hasonlóan egy időben rögzíti a teljes spektrumot. Az új készülék várhatóan sokkal szélesebb kutatói kör számára fogja hozzáférhetővé tenni az EXAFS, eddig igen szűk körben használatos módszereket, mint az EXAFS (Extended X-ray absorption fine structure) és a XANES (X-ray absorption near edge structure).

Anal. Chem. 94, 3510. (2022)



RAFT depolymerizálás

A Földön nemcsak polisztirol, hanem polimetil-metakrilát is nagy mennyiségben állnak elő, ezért a megfelelő újrahasznosítás itt is igen fontos kérdés. Nemrég számláltak be egy olyan új, RAFT (reversible addition-fragmentation chain transfer) nevű módszerrel, amelynek segítségével a monomeregységek számított metakrilát állítható ditiobenzoeszav segédreagens és dioxán oldószer felhasználásával, viszonylag enyhe kísérleti körülmények között. A folyamat konverziója a 92%-ot is meghaladhatja, s a termék megfelelő előkészítés után újra fel lehet használni a polimer előállítására.

J. Am. Chem. Soc. 144, 4678. (2022)

Ikersztori



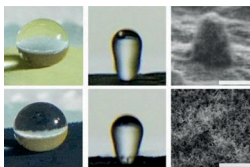
Az ikrek vizsgálata régóta fontos annak kérdésének az eldöntésében, hogy egy ember személyes tulajdonságait a genetikai háttér vagy az életkörülmények határozzák meg jobban. Ehhez ad nagyon érdekes új adalékokat egy 1974-ben született koreai ikerpár esete, akiknek a nevelése két éves korban vált szét: egyikük elvesztett egy piacot, s véletlenül folytán nem került vissza a családjához, hanem

Amériai Egyesült Államokban fogadták örökbe. A testvérek 2020-ban, egy dél-koreai családok egyesítését célzó, DNS-vizsgálaton alapuló program segítségével találtak újra egymásra. Részletes orvosi és pszichológiai vizsgálat után kiderült róluk, hogy a várakozásoknak megfelelően a személyiségjegyeik igen hasonlóak annak ellenére is, hogy a dél-koreai nő szerető és harmonikus családban nőtt fel, míg az amerikai rendszeresen tapasztalt családi vitákat és nevelőszülei elvárták. Nagy meglepetést okozott azonban az a tény, hogy az ikerpár dél-koreai tagjainak IQ-ját 16 ponttal magasabbnak mérték. Ez a megfigyelés komolyan kétségbe vonhatja az intelligenciatesztelés módszertanát.

Pers. Individ. Diff. 194, 111643. (2022)

Lótszgrafen

A grafén elég változatos anyag: nemrég sikerült egyelőző, gáztápisú módszerrel olyan formában is előállítani, amely lótszvirágallal vételező mértékben taszítja a vizet. Az ötel lényege, hogy egy kereskedelemben is kapható plazmareaktorba etanol-argon aeroszolt injektálnak, így a szuperhidrofób sajátosságú grafén képződik. Mikroszkopos felvételek azt igazolták, hogy az előállított anyag rendezetlen orientációjú grafén-szilárdok együttesét tartalmazza, s így a legteljesebb felületen a vízszekpek ugyanúgy viselkednek, mint egy lótszvirágon. Az új technikával akár nagy mennyiségben is elő lehet majd állítani öntisztuló bevonatokat. *ACS Mater. Lett.* 4, 995. (2022)



Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovata szerkesztőnek: lente.g@poczta.hu. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente.g@poczta.hu/ScienceBtu/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



Schülek Elemér (Kis mennyiségű hidrogén- és hidrogénbiocidjának jodmentesítését meghatározta) *Magyar Kémiai Folyóirat* Vol. 28, pp. 48–51. (1922. július–december)

Schülek Elemér (1893–1964) Kossuth-díjas magyar vegyész, gyógyszerész, egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia tagja. Gyógyszerészként végzett, az első világháborúban előbb katonaként harcolt, majd tábori kórházban szolgált. 1919-től 1927-ig Winkler Lajos mellett dolgozott, majd az Országos Közegészségügyi Intézet osztályvezetője lett. 1944-ben nevezték ki egyetemi tanárnak, az V. Magyar Gyógyszerkönyv szerkesztőbizottságának elnöke volt.

APROSAG



Lefényképeztek a Tejútrendszer közepén lévő fekete lyukat.



A méz mint környezeti indikátor

A méz összetételének vizsgálata a környezet állapotának követésére is alkalmas lehet egy nemrégiben megjelent tanulmány szerint. Egy magyar kutatócsoport az utóbbi közel 40 évből származó repec-, napraforgó- és erdei mézmintákat vizsgált, amelyek mind egy szűk földrajzi területről származtak. Az elemzéseik eredményeiben nagyon jól tükröződött néhány környezeti változás, például a levegőbe kibocsátott ólom mennyiségének csökkenése. A rövid távú radiokarbon kormeghatározás ugyancsak azt mutatta, hogy az akadémiai kivételével a minták felvételének eredményeként adhatunk, ami arra utal, hogy a méz szént-dioxidból jelentős része nem fotoszintézisben megkötött szén-dioxidból származik.

Sci. Total Environ. 808, 152044. (2022)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula angol neve cagearene-2 ($C_{60}H_{10}N_{10}O_{10}$). A névben a kettes szám arra utal, hogy a molekula egy nemrégiben szintetizált, szerves vegyületek csoportjából második tagja. A szerkezet közepén lévő üreg mérete révén bizonyos anyagok igen szelektív megkötésére lehet alkalmas, ennek néhány példáját is mutatták a cikk szerzői.

Chem. Sci. 13, 6254. (2022)



Tutanhamon töre

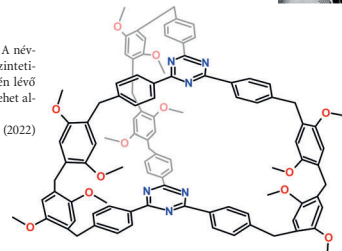
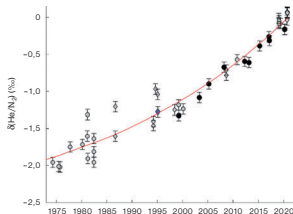
Az emberiség már a vaskor előtt is használt vastárgyakat. Jól ismert példa erre a Tutánhamon fáraó sírrelékében talált tör, amelyet jelenleg egy kairói múzeumban őriznek. Ennek anyagáról már korábban is tudták, hogy egy meteorból származik, de a részletes analízist csak a közelmúltban végezték el. A nagyjából 12 tömegszázalékos nikkeltartalom tanúsága szerint a tör egy oktahedrit típusú vasmeteoritból készült. Egyéb vizsgálatok alapján az valószínűsíthető, hogy az élet viszonylag alacsony hőmérsékleten, 1000 °C alatt alakították olyan technológiával, amely Egyiptomban akkor még ismeretlen volt, ezért a származási hely valószínűleg Anatólia lehetett.

Meteorit. Planet. Sci. 57, 747. (2022)

Héliumrejtély

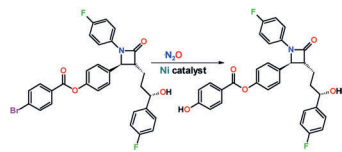
A hélium a földi légkör kevésbé markáns összetevője tengerszinten, 400 kilométernél nagyobb magasságokban azonban már a leggyakoribb gáznak számít. Egy nemrég publikált tanulmányban tömegspektrometris mérésekkel kimutatták, hogy az elmúlt ötven évben a légkörben a $^4\text{He}/^3\text{He}$ arány igen jelentősen megnövekedett, vagyis több lett benne a hélium. Ennek a forrásra minden bizonnyal emberi tevékenységekkel kapcsolatos: a radioaktív alfa-bomlások során keletkező hélium-4 leginkább a földgázokban gyűlik össze, s ezek gazdasági felhasználása egyre nagyobb mértékűvé válik. A tanulmányozott időszakban meglepő módon a légkörben mérhető $^3\text{He}/^4\text{He}$ arány nem változott: ezek szerint a hélium-3-nak eddig ismeretlen forrása van a Földön.

Nat. Geosci. 15, 346. (2022)



Dinitrogén-oxid a szerves szintézisben

A dinitrogén-oxid erős üvegáthátszó gáz, globális kibocsátásának mintegy 15%-át a vegyipar felelős. Ezért is számít nagyon érdekesnek az a munka, amelyben ezt az anyagot használják oxigénatom-forrásként számos halogénezett fenolokká alakításához. A folyamatban a katalizátor nikkel-tartalmú komplex, a hőmérséklet 25 °C, a szükséges gázmennyiség pedig nem éri el a légköri nyomás kétszeresét, így a körülmények egyértelműen mondhatók. A módszer kidolgozóit a körülhalogénezett tucatajaival bizonyították az eredmények szintetikus hasznát. *Nature* 604, 677. (2022)



Beszédes csontmaradványok

Az igazgatóigyi orvostanban egyre fontosabb kérdéssé válik, hogy emberi csontmaradványok vizsgálatával minél több információt szerezzenek az elhunytokról. Ennek lényeges része a csontban megtalálható fehérjék tanulmányozása. Egy új cikkben arra kerestek választ, hogy ezek vizsgálhatóságára hogyan hat a holttestek eltemetésének módja. A dél-olaszországi kísérletorszobában 14 exhumált testben összesen húszféle fehérjét vizsgáltak meg folyadékromatográfiával csatolt tömegspektrometris módszerrel. Azt tapasztalták, hogy a proteinek nagy része a sírban maradt élő testeknél őrződik meg jobban, néhány esetben viszont a fapokorsóban földbe temetett maradványok voltak alkalmasabbak az analízisre. Sikerült több olyan fehérjemarkert is azonosítani, amelyek a tárolási körülményektől függetlenül megfelelően arra, hogy az elhunyt életkorát, illetve a halálozási időt eldönti meghatározzák.

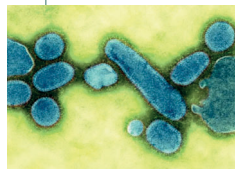
J. Proteome Res. 21, 1285. (2022)

Ütközési sötétanyag-hiány

A világegyetem ismert anyagának mintegy 85%-a sötét anyag, ennek a gravitációs hatása általában feltételezhetően a galaxisok egyben tartásához. Az a szabványt nem teljesen általános a közelmúltban felfedezett NGC 1052-DF2 és NGC 1052-DF4 galaxisokban a sötét anyag aránya majdnem háromnegyedénél kisebbnek bizonyult a vártnál. A jelenség elméleti értelmezése már korábban is született elképzelések, ezek egyike két törpegalaxis ütközése szükséges mintegy 300 km/s-os relatív sebességgel. A most publikált megfigyelések azt mutatják ki, hogy az NGC 1052-DF2 és NGC 1052-DF4 galaxisok egymáshoz képest 358 km/s sebességgel mozognak, s ennek irányja alapján mintegy nyolcmilliórd évvel ezelőtt ütköztek. Persze ebben az esetben az ütközés maradványaként olyan helyeknek is fenn kellett maradnia, amelyek a szokásosnál is nagyobb mértékben állnak sötét anyagból: ezeket még meg kellene keresni az elméleti elképzelés teljes alátámasztásához.

Nature 605, 435. (2022)

Vírusitók egy berlini pincében



A világjárvány még nem ért véget, ezért is igen fontos, hogy az 1910-es évek végén pusztító spányolnátha háttérrel minél jobban megértse a tudomány. Ehhez ad nagy lökést a Berlini Orvostörténeti Múzeum pincéjében talált, 1918-ból származó tömörítések

elemzése. A tizenhárom mintából háromban volt jelen kimutatható mennyiségben a kórt okozó vírus, ezek RNS-tartalmát vizsgálták meg. Korábbi mindössze két, ezekkel összevethető mintát volt csak ismeretes. Az összehasonlítás azt mutatja, hogy a kulcsfontosságú enzimek, például az RNS polimeráz is jelentősen megváltoztak a kórokozóban még egyazon járvány ideje alatt is. Az a sikerült valószínűsíteni, hogy a manapság H1N1 néven ismert influenzazórzás az 1918-ban járványt okozó vírus utódja.

Nat. Commun. 13, 2314. (2022)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovata szerkesztőnek: lente.g20@gmail.com
A rovat szerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente.g20.ptch.hu/ScienceBits/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

K. Fajans: Zu meiner Arbeit: »Die Energie der Atom-Bindungen im Diamanten und in aliphatischen Kohlenwasserstoffen« *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (A and B Series)*, Vol. 55, pp. 2826–2838. (1922. szeptember 16.)

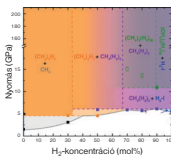
Kazimierz Fajans (1887–1975) amerikai–lengyel fizikai kémikus volt. A radioaktivitás megismerésének hőskorában Ernest Rutherford csoportjában kutatót, felfedezte a protaktínium elemet. Később munkásságából származnak a szerves kémia Fajans-szabályai, amelyekkel mind a mai napig használnak annak egyszerű előrejelzésére, hogy egy kötés ionos vagy kovalens természetű lesz-e elsősorban. Fajans az 1930-as években Németországban dolgozott, majd zsidó származása miatt Amerikába menekült, ahol a University of Michigan professzora lett Ann Arborban.

APROSÁG



Az élelmiszerek szállítása nagyjából évi hárommilliárd tonnával növeli az emberiség szén-dioxid-kibocsátását.

Hidrogéntartalom-rekord



ben $\text{CH}_4(\text{H}_2)$ összetételű, van der Waals-kölcsönhatásokkal összetartott aduktumok alakulnak ki. Ha hidrogénfeleség jelenlétében a nyomás tovább növekszik 10 GPa-ra, akkor hasonló szerkezetű $(\text{CH}_4)_2(\text{H}_2)$ „szupermolekulák” is létrejönnek, amelyek egészen kivételes tulajdonságok, hogy bennük a molekuláris hidrogén aránya 51, a hidrogéntömés pedig 63 tömegszázalék. A kutatások szerint ez az aduktum 150 GPa-ig megőrzi stabilitását, ami józart annak köszönhető, hogy a hidrogénmolekula veselkedése már nem követi benne a klasszikus részecskék sajátjait, inkább a kvantummechanika által előre jelzett, kevésbé intuitív szabályoknak felel meg.

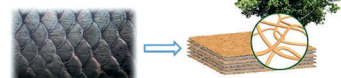
Phys. Rev. Lett. 128, 215702. (2022)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A képen látható ciklooligomamid ($\text{C}_{100}\text{H}_{120}\text{F}_{10}\text{N}_{10}\text{O}_{10}$) elkészítését a telón vizátszó tulajdonsága inspirálta. Középen nemcsak a rajzon, hanem a valóságban is üreg van, így a nagyobból sálkalkat molekulák aromás részei között létrejövő „stacking” típusú kölcsönhatás miatt egymás mellé sorakozó rétegekben csatornák jönnek létre, amelyekben a víz nagyon gyorsan jut át. Az oligomer tagszámaikat változtatásával a csatorna átmérőjét is szabályozni lehet, a legkisebb elérte méret 0,9 nanométer. Az ilyen szerkezetű anyagoknak a jövőben a vizek sómentesítésénél jelentősebb szerepe lehet.

Science 376, 738. (2022)

Pehelysúlyú pánccél



Az Amazonas folyóban élő arapaima nevű halfaj kemény külső bőré még a piranhák fogainak is képes ellenállni. Ennek a titkát elvessé kínai tudósok új, rendkívül könnyű, mégis pánccélkeménységi anyagot készítettek. Lignocellulóz és egy keresztkötéseket tartalmazó sziloxán típusú polimer felhasználásával alakították meg a speciális szerkezetet: ebben a halbőröz hasonlóan az egymással közvetlenül érintkező rétegekben a rostok iránya egy picit eltér egymástól, ez eredményez az összességében igen nagy ellenálló képességet. A tesztek alatt az anyagban egy kioltó pisztolygolyó is csak csekély mechanikai sérülést okozott.

ACS Nano 16, 7525. (2022)

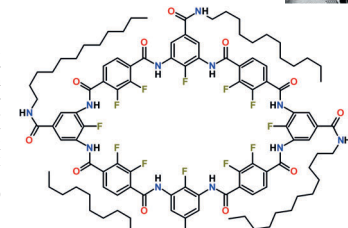


Korallgyilkos naptej

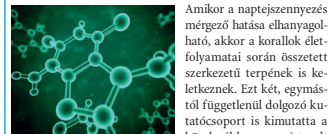
Az oxibenzon (más néven benzofenon-3) kozmetikai készítményekben, így például naptejekben is gyakran felhasználják, UVA-t és UVB-t is elnyelő anyag. Már korábban is tudták róla, hogy a tengerekben élő korallokra káros hatású, s a közelmúltban sikerült megismerni ennek az okát is. A korallak életfolyamatai során az oxibenzon glikozilációs reakción megy át, és a termék még mindig fotoktív: UV-fény hatására az élőlényekre káros hatású, oxigén-géppontú gyökök keletkeznek belőle, amelyekből láncreakciók beindítását miatt kis mennyiség is nagy pusztítást okozhat. Az eredmények szerint a stressznek kitett, fehéredő korallak jóval érzékenyebbek a mérgező hatásra, mint az egészségesek.

Science 376, 644. (2022)

VEGYÉSZLELET



Terpéngyártó korallüzem



Amikor a naptejszennyezés mérgező hatása elhanyagolható, akkor a korallak életfolyamatai során összetett szerkezetű terpenek is keletkeznek. Ezt két, egymástól függetlenül dolgozó kutatócsoport is kimutatta a közelmúltban, s azért volt meglepő, mert az állatokban eddig csak nagyon egyszerű terpenek bioszintézisét ismerték. A vizsgálatok során a korallgenomokban terpen cikláz nevű enzimét kódoló részt azonosították, majd további kísérletekben olyan fehérjéket is találtak, amelyek funkciók csoportokat viznek fel a gyúrt terpenek-re. Ilyen molekulák korábban csak mikrobákban láttak, de ebben az esetben minden kétség kizáróan a korall genomjában voltak: így valószínűleg tűnik, hogy az evolúció során eredetileg baktériumok szimbiózis révén kerültek a magasabb rendű élőlénybe.

Nat. Chem. Biol. 18, 659. (2022)

Nat. Chem. Biol. 18, 664. (2022)



Vegyszeres terheresség

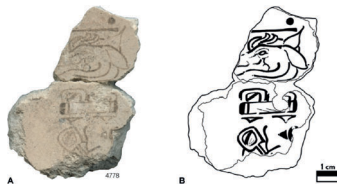
Egy amerikai tanulmány szerint az Egyesült Államokban élő terhes nők vizeletében többször volt olyan mesterséges anyag jelentős szintje mutatható ki, amelyek károsíthatják a magzatot. A potenciálisan ártalmas anyagok mennyisége jellemzően nagyobb olyan leendő anyák szervezetében, akik rosszabb gazdasági körülmények között élnek. A tanulmány elkészítéséhez öt amerikai államban és Puerto Ricóban összesen 171 várandós nő mintáit vizsgálták meg, elsősorban 103 ismertem vagy valószínűleg káros anyag keresése, például biszfenol, ftálsavészter és poliklorozs szénhidrogén típusúak, illetve rovarirtók. Ezekből 73-at meg is találtak legalább egy mintában, mintegy 30 pedig legalább a minták felében számottevő mennyiségben volt jelen. A legnagyobb meglepetés a neokotinoid típusú rovarirtók nagy szintje volt. Az eredmények alapján újabb, ezúttal már több ezer fő bevonását tervező vizsgálatokat indult. *Environ. Sci. Technol.* 56, 6560. (2022)

TÚL A KÉMIAŊ

Ősi maja naptár

A Guatemala, San Bartolomé közelében lévő, 30 méter magas Las Pinturas maja piramis tudományos kutatása látványos eredményt vezetett a közelmúltban. Az évszázadok során fokozatosan kibővített épületben egy olyan maja naptárra bukkantak, amely i. e. 300 és 200 között készült, vagyis mintegy 150 évvel idősebb az eddig ismert legkorábbi leleteknél. A vele egykorú szövegmaradványokkal együtt megtalált másik részlet az épület együttes egy korai változatának a falán volt, amelyet később maguk a maják romboltak le egy bővítéskor. Ábrái a tollkín nevű naptárrendszer mutatják, amely 260 napos ciklusokat használ: elsősorban rituális célokat szolgálhatott.

Sci. Adv. 8, eabl9290. (2022)



Rovar-DNS a teában

A környezeti DNS vizsgálata egyre gyakrabban fontos bizonyíték annak eldöntésében, milyen élőlények népesítenek be egy adott területet. Ilyen kimutatásokkal sikerrel végeztek egy elég meglepő mintában, a száraz teafűben is: egyetlen filterben rovarjárok számainak nyomát sikerült megtalálni. Korábbi kísérleti munkából már világossá vált, hogy a sötétben tárolt, száraz növényi részek



ideális környezetet teremtenek a DNS-molekulák fennmaradására. A kifejlesztett analízismódszernek nagy szerepe lehet az élővilág korábbi állapotának vizsgálatában is, mert jó pár herbáriumban őriznek pontosan ismert forrású és korú növényi részeket.

Biol. Lett. 18, 20220091. (2022)

Ha észrevetél vagy ötlete van ehhez a rovatához, írj e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: lente.g206@gmail.com
A rovatvezető korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente.g206.ptch.hu/ScienceBits/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



Herr Prof. Dr. Victor Moritz Goldschmidt: Der Stoffwechsel der Erde
Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie Vol. 28, pp. 411–421. (1922. október 1.)

Victor Moritz Goldschmidt (1888–1947) norvég ásványászaként volt, a modern geokémia és kristálykémia atyjának tekintik. Röntgenkristallográfiai módszerekkel számos ásványt tanulmányozott, ennek alapján atomsugár-érték-skálát határozott meg, s kidolgozta Gibbs fázis szabályának ásványtani változatát.

Molekuláris dinoszaurusz-hőmérő

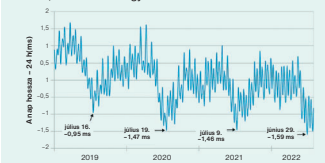
Sokáig azt gondolta a tudomány, hogy a dinoszauruszok mind hidegvérűek voltak. Ezt a vélekedést az utóbbi fél évszázadban meglevő, madárszerű lények képe váltotta fel. Új kutatások még tovább finomították a képet annak a tanulmányozásával, hogy a fosszilis maradványokban fennmaradt molekulák mit árulnak el az egyes élőlények anyagcsere-sebességéről. Elsősorban a kén- és nitrogéntartalmú biomolekulák keresztkapcsolási reakcióinak termékei bizonyultak informatívnak, ezek előfordulási gyakoriságának korrelációját a testhőmérséklettel ma élő állatokon figyelték le. A hosszú nyakú *Diplodocus* például egyértelműen melegvérűnek bizonyult, a *Tyrannosaurus rex* az adatok szerint inkább lehetett hatalmas testű, de lassúcska döge, mint hatékony vadász. A növényevő *Stegosaurus* és *Triceratops* pedig elsősorban a mai gyökökre és kigyókra emlékeztető sajátosságokat mutatott.

Nature 606, 522. (2022)



APRÓSÁG

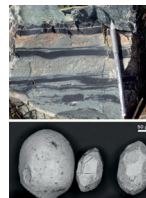
2022. június 29. a pontos időmérések kezdete óta a legrövidebb nap volt a történelemben: a Föld tengely körüli fordulata ekkor 1,59 ms-mal volt gyorsabb 24 óránál.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható neptüniumkomplex ($C_{60}H_{18}NpP_2Si_2$) egyszerűen tartalmaz fém-szén kettős kötet és karbon típusú ligandumot; mindkét saját-szára ez az első ismert példa a transzuran elemek világában. A vegyület előállításra azért is fontos, mert ilyen típusú anyagokra már rengeteg számításos kémiai eredmény született úgy, hogy kísérletekkel való összehasonlításra kevés lehetőség volt. Az készlet a munkában még két, ehhez hasonló vegyület teljes jellemzéséről is beszámoltak.

J. Am. Chem. Soc. 144, 9764. (2022)



Geohistória ősi cirkon-kristályokból

A Földön az aktív lemeztektonika általában megsemmisíti a régi geológiai folyamatok bizonyítékait. Ezért számít jelentős felfedezésnek, hogy mintegy 3,8 milliárd éve keletkezett cirkonkristályokat ($ZrSiO_4$) sikerült a közelmúltban részletesen megvizsgálni. A mintát Dél-Afrika

egy geológiai szempontból ősi részén találták; az oxigén, illetve az ásványban szennyezésnek lévő haltnium izotóp-összetételéből lehetett érdekes új következtetéseket levonni. Más módon származó cirkonkristályokkal összevetve az derült ki, hogy az ősi minta nagyjából abban a korban keletkezett, amikor a lemeztektonikai folyamatok elkezdődtek a Földön.

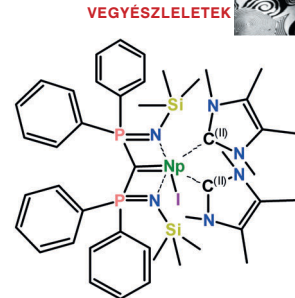
AGU Adv. 3, e2021AV000520. (2022)



A fekete halál mai nyomai

A fekete halál az ismert történelem legpusztítóbb pestisjárványa volt, mintegy 200 millió ember életét követelte 1346 és 1353 között. DNS-analízissel sikerült kideríteni, hogy a járvány minden bizonnyal a mai Kirgizisztán területén kezdődött. A Kara-Djag és Burana temetőkben a kutatóknak feltűnt, hogy 1338-ban és 1339-ben sokkal több sír szemedék készült, mint más években. A temetőben fellelhető emberi maradványokat még a 19. század Szentpétervárra szállították, ezek most elvégzett analízisével meg is találták benne a betegséget okozó *Yersinia pestis* baktérium genetikai nyomait. Ezek azokra a pestistörzsekre emlékeztetnek leginkább, amelyek a kigialtató körül előforduló rágcsálkokban mind a mai napig megtalálhatók.

Nature 606, 718. (2022)



Ritkaföldfémek gyorsan pörkölvé

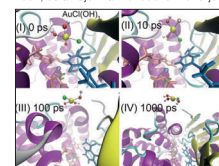
A ritkaföldfémek hozzáférhetősége egyre fontosabb a modern technológiák elterjedéséhez. Ezért lehet nagyon fontos az az új hulladékkezelési módszer, amelyet a közelmúltban dolgoztak ki egy texasi laboratóriumban. Az eljárás lényege, hogy ultragyors elektromos hőkezeléssel (flash Joule heating, FJH) egyetlen másodperc alatt akár 3000 °C-ig hevítik a feldolgozandó mintát. Ilyen körülmények között a legtöbb ritkaföldfém-vegyület olyan kémiai változásokon megy át, amelyek után sokkal könnyebben oldhatóvá válik akár hig savakban, például 0,1 mol/dm³-es sósavban is. A módszer hasznát szénporon, bauxitmaradványokon, illetve elektronikai hulladékokon is bizonyították, elektromos energiájának jelenleg tonnánként 600 kWh.

Sci. Adv. 8, eabm3132. (2022)



Bakteriális aranybányászat

Az arányekben fellelhető *Erwinia* sp. IMH baktériumfajból sikerült egy nagyon hasznosnak tűnő, GoIR-nak elnevezett arany redukáló enzimet izolálni. Az Au(III)vegyületek általában mérgezők, és az újonnan fellelőztetett fehérje ez ellen védi a mikroba



úgy, hogy elemi aranyt állít elő nanorészecskék formájában. Az enzimet kódoló részt a kutatás kiterjesztésével sok más baktérium genomjában is megtalálták, így könnyen elképzelhető, hogy ezek az aranyrögök természetes keletkezésében is szerepet játszanak. A felfedezésnek gazdasági jelentősége lehet az elektronikai hulladék aranytartalmanak visszanyerésében.

JACS Au 2, 1435. (2022)

TÚL A KÉMIA

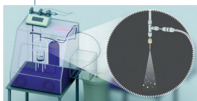
A karibi megabaktérium



A karibi-tengeri Guadeloupe szigetén virárlán új faj fedeztet fel egy francia biológus: olyan mikroorganizmust, amely szemmel is jól látható nagyságúra nőtt. A tudós elnevezte természetesen nem akart inni a szemének és a műszereinek, de az elektronmikroszkópiával és fluoreszcenciaképpalkotással is megerősített eredmények azt igazolták, hogy a közel egy centiméter hosszúságúra is megnövő élőlény nem gomba, hanem prokarióta, egy hatalmas baktérium, amely a *Thioa margaritae magnifica* rendszertani nevet kapta. A faj fő életterülete a mangroveocsarak víz alatt lévő része, nevében a 'thio' arra utal, hogy élettani folyamataihoz kénsavvegyületek oxidálása révén nyeri az energiát. A felfedezés egyik legérdekesebb sajátsága, hogy a biológus nem is ilyesmit keresett a munkája során: csupán a véletlen és persze az egészséges kíváncsiság vezett erre az eredményre. Ebből könnyen levonható az a tanulság, hogy enélkül akár még nagyobb prokariótá együttesük is lehetnehet víz-szennyel könnyen tanulmányozható élőhelyeken: talán csak kevesen kiene őket.

Science 376, 1453. (2022).

Modern viták a hidrogén-peroxidról



2019-ben jelent meg az első közlemény arról, hogy vízből előállított mikrocspeckekben spontán módon hidrogén-peroxid keletkezik. A kísérletek független laborban történő megismertlése alatt viszont azt tapasztalták, hogy az egyébként viszonylag kis mennyiségű H_2O_2 csak akkor mutatható ki, ha a környező levegő önszennyezést tartalmaz, így valószínűleg nem is vízből, hanem önszennyezés keletkezik, ami sokkal jobban összeillik a klasszikus termodinamikában felhalmozott ismeretekkel. A hatást felfedező kutatócsoport nemrég ultratiszta nitrogénben is megismertléte az eredeti kísérleteket, és valóban azt tapasztalták, hogy a korábbi kísérletekben mért $30 \mu M$ koncentráció helyett mindössen $1,5 \mu M$ hidrogén-peroxid keletkezett. Más szakemberek arra mutatnak rá, hogy ez a mennyiség úgy is képződhet, hogy a természetes vizekben az ultraibolya sugárzás miatt tipikusan nM-os koncentrációkban előforduló H_2O_2 jelentősen koncentráldott a porlasztás során, így valóban nem is keletkezik a folyamatban.

Chem. Sci. 13, 2574. (2022)
J. Am. Chem. Soc. 144, 7606. (2022)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovata szerkesztőnek: lente.gabor@gmail.com. A rovatvezető korábbi írásait a tartalmezemlék felületén a következő internet-oldalon: http://lente.gabor.rovata.com/ScienceBits/index_max.html

CENTENÁRIUM



J. N. Brønsted and Kai Pedersen: Über die Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes für Ionenleuchtgewichte *Zeitschrift für Physikalische Chemie* Vol. 103, pp. 307–315. (1922. november 1.)

Johannes Nicolaus Brønsted (1879–1947) dán fizikai kémikus volt, aki a brit Martin Lowrytól függetlenül fejlesztette ki a sav-bázis-tulajdonságoknak azt a leírását, amelyet ma Brønsted–Lowry-elméletként ismerünk. Brønsted első diplomáját vegyészmérnöki tudományokból, doktori fokozatát kémiaiból szerezte Koppenhágában, ahol a fizikai és szerveletlen kémia professzora lett. Nobel-díjat nem kapott, noha többször jelölték rá. A náci ideológia ismert ellenzője volt, s részben ennek is köszönhetően 1947-ben parlamenti képviselőnek választották, de a halál megakadályozta abban, hogy átvegye a mandátumát.

Alkímista higanykészítés

A higany ösödök óta ismert elem, filozófusok és alkímistákra is gyakran inspiráló hatással volt szokatlan külső megjelenése. A Bolognai Egyetem néhány olasz kémikusa négy különböző, ókori módszert is kipróbált arra, hogy cinnaarbitól (HgS) ólomban higant állítsanak elő. A legkorábbi leírás Theophrasztoszól, az athéni peripatetikus iskola Arisztotelész követő vezetőjétől származik az i. e. 4. századból, ennél jó háromszáz évvel későbbi a római mérnök, Vitruvius receptje. Az i. sz. I. században keletkezett egy, eredetileg Demokritosznak tulajdonított előírás, végül kipróbálták az első tudományos ismertetést író, idősebb Plinius módszert is, amelyet a leideni papirusz is ismertet. A tudománytörténeti kísérlet sorozat elsőlége csbja az volt, hogy a kísérletek során újbbi elvégzésével jobban megértés a régi szövegek nyelvezetét. Ugyanakkor arra is fény derült, hogy a leírásokban fontos részletek rejtve maradtak: például egy esetben a megítéléshez használt vasedény egyben a redukálószer forrása is volt.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 119, e2123171119. (2022)

APRÓSÁG

Röntgenvizsgálatok szerint a Lavoisier-t és feleségét ábrázoló híres festmény elkészülte után egy alkalommal jelentősen átfestették, hogy leplezzék a házaspár gazdagságára utaló környezetelet.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, 10 aromás gyűrűt tartalmazó perfluorozott ciklopentafenilén-származék ($C_{50}F_{40}$) előállítását japán kutatók eredményezték. Egyszerű, nikkeltartalmú katalizátor felhasználással egyszerűen sikerült előállítani a nagyobb gyűrűszámú analógokkal együtt. A körpénen lévő résben vendégmolekulák tud megkötőni, illetve szerves LED-ek alkotóelemeinek is alkalmas lehet.

Nat. Commun. 13, 3713 (2022).

Katalizátorhatás pillanatfelvételeken

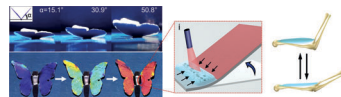
Az egyedi fehérjemolekulák helyének meghatározása fluoreszcen mikroszkópia segítségével már több évtizedes lehetőség. A közelmúltban egy kaliforniai kutatócsoport ezt az elvet terjesztette ki kis molekulákban álló katalizátorokra. Az alapvető probléma ilyen esetekben az, hogy az ekkora részecskék a mikroszkóp térbeli és időbeli felbontásához képest túl gyorsan mozognak, ezért elmennek a képről, illetve az is gondot okoz, hogy a katalizátorban nem lehet fluorofor építeni úgy, hogy az aktiválás közben megmaradjon. Egy ruténiumtartalmú polimerizációs katalizátor esetében úgy oldották meg a problémát, hogy röviddel a folyamat elindulása után erős fluoreszcenciájú csoportot tartalmazó monomer kis mennyiségűt adták az elegyhez. Mivel a lánccsovek dősnél a ruténiumkomplex folyamatosan kötődik a növekvő polimerhez, amely viszonylag lassan mozog, a mikroszkópok képen láthatóvá vált a helye. A láncha be nem épült fluorofor monomerek sokkal gyorsabbak, így nem zavarják a képpalkotást. A módszer segítségével az derült ki, hogy az addig viszonylag homogennek hit folyamatban a katalizátor valójában rengeteg különböző környezetben fordul elő.

J. Am. Chem. Soc. 144, 10591. (2022)

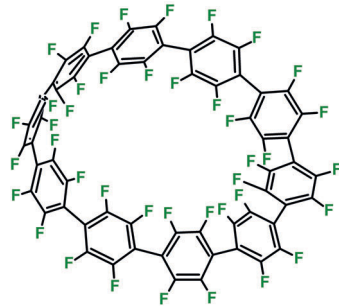
Színváltó vegyfelek

A kis színváltóanyagok (*Apurina* ill.) színe reptűs közben barnáról ragyogó kéké válik, mert a szírnál felületen lévő mikroszkopikus szerkezetek megváltoznak, így máshogy verik vissza fényt. Ez a jelenség ihlette kínai tudósok munkáját, akik egy hőmérséklettel szabályozható hidrogén segítségével színváltó robotot készítettek. Hogy hák maradjanak az illethez, a robotot lele alakúra formálták, amely szárnyát verdesse szint volt. A mozgás létrejöttének alapja, hogy a hidrogén az izomhoz hasonlóan összehúzódik, hogy elerny megfelelő infravörös megvilágítás hatására. A felszínen felvitt fotonikus kristályrétegre így más és más szöghöz esik a fény, ezért jönnek létre az érdekes optikai hatások.

Cell Rep. Phys. Sci. 3, 100915. (2022)



VEGYÉSZLETEK



Kőolaj-finomítás membránal

Ahogy azt minden kémikus tudja, a kőolaj-finomítás a vegyiparban jelenleg igen energiaigényes desztillációs módszerrel történik. Az sem titok, hogy több, korábban desztilláción alapuló eljárásnál (például a tenger vízős élemezésénél) sikeres költségcsökkentési stratégia volt, hogy az elválasztáshoz membránokat használnak. Ezel a kőolaj-finomításnál még nem próbálkoztak túl sokat, mert a szokásosan használt membránok nem ellenőrzik kémiai szempontból. Ezen a helyszínen változtathat az a fluorozott oldallancon is tartalmazza, poliritriol-alapú membrán, amely még 100 °C-on, erdyes oxidálószeres és szerves oldószerek jelenlétében is használhatóan tűnik. A téralós szerkezetben a porusméretek könnyen szabályozhatók az előállítás körülményeivel, így egy elválasztási folyamatban nagyon változatos szerepet játszhat az anyag. Példaként megmutatták, hogy egy ilyen membrán a nyers kőolaj komponenseiből a benzín szokásos komponenseinek 80–95%-át enged át.

Science 376, 1105. (2022)

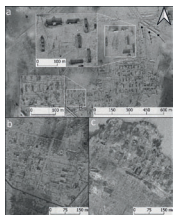
Papír félvezető

Háromdimenziós szerkezetek készítése félvezetőkből általában nem könnyű feladat, jelenleg többször 3D nyomtatással használnak erre a célra. Egy japán kutatócsoport új felfedezése és az origami jelentősen változtat ezen az állapoton: sikerült kidolgozni egy cellulózalapú eljárást, amely révén szobahőmérsékleten hajtogatással is formálható, papírszerű anyag keletkezik. Az így elkészített tárgyat nagyon lassan, jódgőzben hevítve félvezetővé alakul, amelynek elektromos sajátságait széles tartományban szabályozni lehet a meglelt végső hőmérsékletével. A módszer hasznát úgy mutatták be, hogy segítségével egy szőlőcukorral működő galvánlelem kulcsfontosságú elektródját készítették el.

ACS Nano 16, 8630. (2022)

TÚL A KÉMIA

Dél-uráli atomókor



A Majak Termelési Egyesülés az egykori Szovjetunió legnagyobb, atomfegyver-készítésre is alkalmas plutóniumot termelő cége volt a 20. században. A Dél-Urál ritkán lakott területére telepítették, fénykorában közel hússzáz embernek adott munkát. Itt történt az 1957-es Kiszim-tragédia, amelynek környezeti hatása összességében még a csernobili balcsentnél is nagyobb volt, de a helyszíni elszigeteltsége miatt sokkal jobban titokban lehetett tartani. Ennek nyomait kezdtek el egyre következetesebben dokumentálni a közelmúltban. Egy lengyel kutató az 1960-as és 1970-es évekből származó, nemrég nyilvánosságra hozott titkoskizsgálati fényképek elemzése során vette észre, hogy az üzem több száz négyzetkilométeres körzetében lenomolt falvak is láthatók, illetve egy télen füstölő to is ismerhető fel, amely valószínűleg az üzem hűtési rendszerének jászott szerezpet. Az is egyértelművé vált, hogy a nyugati titkoskizsgálók tudtak a balcsent súlyosságáról.

Camh. Archaeol. J. 32, 409, (2022)

A sztrichnin bioszintézise



A sztrichnin a legkeserűbb anyagok egyike. Néhány növényben alkaloidként fordul elő, elsősorban krikimben vált nevezetessé. Szereket mintegy 75 éve ismerik, első tolszintézisét ma is a szerves kémia nagy pillanatai között tartják számon. A közelmúltban sikerült azt is feltérképezni, hogy az élővilágban milyen reakciósorozat végtermékeként keletkezik. Azt már régebben is sejtették, hogy a triptofán aminosav és a geranil-pirofoszfát a bioszintézis kiindulópontjai, ezt most végleg meggyőzően sikerült igazolni. A hosszú enzimikus reakciósorozat utolsó reakciója komoly meglepetést okozott: ez elég lassúnak bizonyult a növényekben, és nem találtak hozzá tartozó enzimet. Laboratóriumi kísérletekben az derült ki, hogy spontán végbenemő folyamat, amelyhez nincs szükség katalizátorra.

Nature 607, 617, (2022)

Ha észrevette vagy ítélte van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: levente2006@gmail.com. A rovatvezető korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://levente.tk.ptch.hu/ScienceBites/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

Herr Max Bodenstein: Diffusion von Kathodischem Wasserstoff durch Eisen und Platin
Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie Vol. 28, pp. 517–526. (1922. december 1.)

Max Ernst August Bodenstein (1871–1942) német fizikai kémikus volt, leginkább reakciókinetika munkája tette híressé. Róla nevezték el a kinetika differenciálegyenletek közelítő megoldásában használt Bodenstein-elvet. A hidrogén és a halogének gázfázisú reakcióinak vizsgálatában elért eredményei ma tankönyvi anyagok számítanak.



APROSÁG

Megkapta a hatósági engedélyt a Sizewell C atomerőmű építésére, amely 3,2 GW teljesítményével várhatóan Nagy-Britanniában a használt elektromos energia 7%-át adja majd, ha elkészül.

Grafénalapú vérnyomásmérés

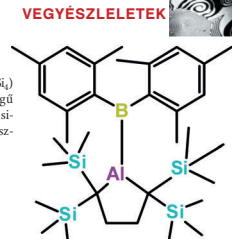
A vérnyomásmérés az emberi egészség általános jellemzőinek egyik legfontosabb eszköze, így nagy szükség van olyan eszközre, amelyek ezt a feladatot folyamatosan, a szervezet működésének lehető legprecízebb befolyásolásával el tudják végezni. Ebből az irányba jelent nagy előrelépést egy grafén felhasználásával készült vérnyomásmérő eszköz, amely a korábbi módszerekkel ellentétben nem szorítja el a végtag egy részét, hanem nyújtja egy tetoválásnak megfelelő változást okozó csak a bőr felszínén. Az első, hasonló szenzorokat mintegy öt éve fejlesztették ki: működési elvük az, hogy elektromos áramerősséget mérnek, amelyet az erekben lévő vér mennyisége is befolyásol, aztán megfelelő számítógépes algoritmusmal következtetnek a vérnyomásra. A grafénnel készülő anyag a bőrrátát, illetve elektromos sajátosságai is éppen megfelelnek ehhez a felhasználáshoz.

Nat. Nanotech. 17, 864, (2022)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

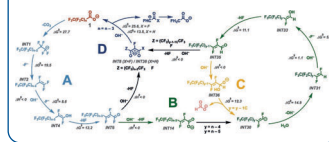
Az ábrán látható, alumínium-bór kötést tartalmazó, főmórganikus vegyület ($C_{10}H_6AlBSi_3$) egy tetraorganó-alumínoborán. Erdőessége, hogy a fém-fém kötés két Lewis-sav jellegű fémközpontot kapcsol össze. A molekula szerkezetét röntgendiffrakciós módszerrel is sikerült meghatározni, benne az alumínium-bór kötésváladék 219 pm, ami várhatóan hasonló a korábban ismert példákhoz képest.



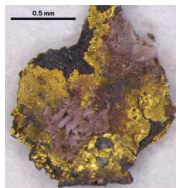
Szabadíts meg a fluoroktól!

A polifluorozott és perfluorozott alkilcsoportokat tartalmazó vegyületeket eredetileg arra tervezték, hogy nagyon stabilak legyenek, ezért rendszerint nehezen bomlanak el a környezetben. Az égetésük is jelentős, bomlás nélküli kibocsátással jár. Ezért lehet nagy jelentősége annak a közelmúltban kidolgozott módszernek, amely 100 °C-on, a bőségesen hozzáférhető dimetil-szulfid oldószer és nátrium-hidroxid felhasználásával egy napon belül felhalítja szinte az összes szén-fluor kötést a szerves vegyületekben, s így a lehető legkevesebb ártalmas termékkel bontja le őket. Részletes kísérletek és kvantumkémiai módszerek segítségével a folyamat valószínű mechanizmusát is sikerült megállapítani: ebben meglepetésre nem is a szén-fluor kötések bomlása játszsa a sebesség-meghatározó szerepet, hanem a lánccsomósítás kezdete az oxigéntartalmú végén.

Science 377, 839, (2022)



Aranyos ónpestis



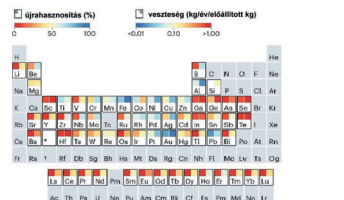
A 13. században épített Alhambra a dél-spanyolországi Granada városának egyik legnagyobb nevezetessége. A menyvezet egykor ón-fóval erősített aranyréteg vonata be, de ez a 19. százada olyan mértékű korrózióhoz vezetett, hogy egy felújítás során egyszerűen bevakolták. Az 1990-es években azonban ezeken a néhai ón-fófelületeken is halvány bíborszínű foltok kezdtek megjelenni. A közelmúltban annak a kémiai részleteit kezdték el vizsgálni, hogy mi is történhetett a menyvezeten. Elektronmikroszkopos módszerekkel kb. 70 nm-es arany nanorészecskék jelenlétét mutatták ki a vakolatban, a halvány bíborszín ezek okozzák. A részecskék keletkezését a tengerből létező aeroszol által indított elektrokémiai folyamatokkal lehetett magyarázni. A folyamatok mélyebb megértéséhez azt remélik, hogy más műemlékek állagmegőrzéséhez fontos segítséget ad.

Sci. Adv. 8, eabn2541, (2022)

Fém-újrahasznosítás

Atomokat ugyan a Földön szokásos körülmények között nem lehet megsemmisíteni, de ez mégsem jelenti azt, hogy a természetből kinyert fémek a végtelenségig emberi használatban is maradnak. Ezt a problémát vizsgálta meg nagyon alaposan egy tanulmány, amelynek végkövetkeztetése elég meglehetősen volt. A megvizsgált 61 fém többségének gazdasági felzési ideje nem haladta meg a tíz évet, vagy ennél ennél időbből olyan hulladékokba végez, amelyet nem hasznosítanak újra. Az arany, a vas és az ólom pozitív példák, ezek az előállítás után jellemzően akár évszázadokig is használatban maradnak. Nem ez a helyzet viszont a lítium-akkumulátorokban nélkülözhetetlen kobalttal, illetve a fűvelőzetiparban szükséges galliummal, amelyeket az Európai Unió kritikus jelentőségűként tart számon.

Nat. Sust. 5, 717, (2022)



Ólomzas

A fehérfejű réisas (*Haliaeetus leucocephalus*) Észak-Amerika ikonikus ragadozó madara. A 20. század második felében kihaltfélben volt. Megmentése, amit manapság elsősorban a DDT betiltásának tulajdonítanak, a környezetvédelem sikertörténeteinek egyike. Egy közelmúltbeli cikk arra hívja fel a figyelmet, hogy a madárakra egy másik kémiai veszély is leselkedik: az ólom. Ez elsősorban a vadászatokon ólomból készült lövedékekkel vagy sórréttel meglőtt zsákmányállatok elfogyasztásával jut a sasok szervezetébe, s a hét amerikai államban kiterjedt tanulmány szerint jelentős számban okoz halálos mérgezéseket. A tanulmány szerzői azt remélik, hogy eredményeik hatással lesznek majd arra, hogy a hatóságok milyen anyagi löszereket használatát hagyják jóvá a jövőben.

J. Wildl. Manag. 86, e22177, (2022)