

Majd ha piros hó esik...

A világ gleccserein járók-elők számára a piros hó egyre kevésbé számít különlegességnek. Persze ez a hó sem így esik le csapadékként, csak általánosan, utólag lesz pirosas egy algafeleség elszaporodása miatt. A feltűnt színt asztaxantin típusú pigmentek okozzák; ezek fő szerepe az, hogy megvédjék a mikroorganizmusokat a túl intenzív fény káros hatásaitól. A védekezés közben viszont a fény energiája hővé alakul, így egy új tanulmány szerint a hőfelszínen élő algák elterjedése nagymértékben hozzájárul a hőmérséklet emelkedésének felgyorsulásához. A részletes tanulmányokat az alaszaki Harding-jégmezőn végezték, ahol nagy különbség kísérleti területet jelölték ki, s mindegyiket máséhoz kezelték: kettőt műtrágyával permeteztek az alganövekedés gyorsítása érdekében, a harmadikat fertőtlenítőszerekkel, a negyediket pedig kezelés nélkül hagyták. Az összefüggés teljesen egyértelmű volt: nagyobb algatömeg több hőelvonást eredményezett. Ez az összefüggés igen aggasztó, hiszen a Föld átlaghőmérséklete egyébként is növekszik, ami kedvez az algák elszaporodásának, s így a jelenség pozitív visszacsatolással kereszttűt önmagát gyorsítja.

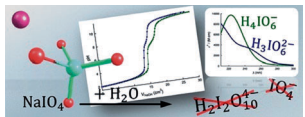
Nat. Geosci. 10, 754, (2017)



Perjudat – múlt, jelen és jövő

A perjudat vizet oldatban jelen lévő részecskéiről kezdettől fogva világot volt, hogy nem analógok a kizárólag teradéres ClO_4^- és BrO_4^- szerkezeteként előforduló perklorát- és perbromát-ionokkal. Az utóbbi fél évszázadban az vált elterjedt nézeté, hogy a metaperjudat (IO_4^-) forma domináns lehet, és egy dimer ($\text{H}_2\text{I}_2\text{O}_{10}^{4-}$) is előfordulhat nagyobb koncentrációknál. Egy pécsi kutatócsoport igen kiterjedt méréseket végzett gravimetria, pH-potenciometria, UV-látható spektrofotometria és Raman-spektroszkópia segítségével. A részletes mérések azt mutatták, hogy a korábban feltételezettnél jóval egyszerűbb a helyzet: a perjudat-ionokat tartalmazó oldatok minden tulajdonsága értelmezhető mindössze három különböző protonállási fokú ortoperjudat formára (H_2IO_6 , H_3IO_6^+ és $\text{H}_4\text{IO}_6^{2+}$) jelenlétének feltételezésével.

Inorg. Chem. 56, 11417, (2017)



CENTENÁRIUM

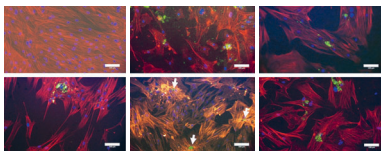
T. E. Thorpe: Sources of Potash *Nature*, Volume 100, Issue 2514, pp. 344–347. (1918. január 3.)

Sir Thomas Edward Thorpe (1845–1925) brit kémikus volt. Eredetileg hivatalnokként dolgozott, majd 1863-ban Henry Roscoe kémia-professzor segédjé lett. Doktori fokozatát már Heidelbergben szerezte, és később August Kekuléval is dolgozott együtt Bonnban. 1870-ben tért vissza Nagy-Britanniába, és előbb Glasgownban, majd Londonban oktatott kémiát.

Csont és gyöngy

A kis igazgyöngydaraboknak már régóta ismert tulajdonsága, hogy élő szervezetekben csontképződési folyamatokat indítanak el. A hatás teljesebb megértése céljából egy kutatócsoport a gyöngyház speciális nanoszkópos szerkezetét kalcium-karbonát helyett polikaprolaktamból, egy biokompatibilis polimerből állította elő. Ezen az anyagon a megfelelő méretű csontképzési hajlama sokkal nagyobb volt, mint az ugyanebből a polimerből készített sima felületeken. Így valójában, hogy a hatás szempontjából nem az anyag kémiai minősége az elsődleges, hanem a felület mintázata.

ACS Nano 11, 6717, (2017)



APRÓSÁG

A *Nature* folyóirat 100. kötetének első száma éppen 100 éve, 1918. januárjában jelent meg.

NATURE

THURSDAY, JANUARY 3, 1918.

ELECTRICAL ENGINEERING.

(i) *A Treatise on the Elements of Electrical Engineering.* A Text-book for Colleges and

The author is hampered by his loyal adherence to the nomenclature list published by the American Institute of Electrical Engineers. For instance, he calls the unit of the flux of magnetic induction the maxwell, and the unit of magnetic induction density the gauss. We deduce also that a gauss

is both a gauss square cent quite unnecessary great men are framed a simple unadmitted it

latest types factory to a mental print is to eleme series parallel frequency it

NO. 2514, VOL. 100]

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A Vegyészleletek századik kiadásában nem egy, hanem két molekula került a címlapra. Mindkettőnek $\text{C}_{50}\text{H}_{100}$ az összegképlet, a Scifinder adatbázisban más anyag ilyen összetétellel nem található. A két vegyületnek semmi gyakorlati jelentősége nincsen, szisztematikus nevük leírása viszont valószínűleg minden kémikus szívével megegyezően: 11-(17,12-dioktilbenz[ol]fluorantén-3-yl)-5,18-dioktil-8,15-difenyl-(9Cl)-acenafo[1,2-k]benz[5,6]indeno[12,3-cd]fluorantén, illetve 12,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50-pentakontakis(metilén)-ciklopentakontán.

JP 200210354 A számi japán szaklapban. (2002) *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 48, 517, (1975)

Koordinációs hélix

Fémionok komplexképző sajátosságainak segítségével már hosszabb ideje készítenek szerves ligandumokból kiterjedt háromdimenziós szerkezeteket. Ezt az ötletet gondolta tovább egy kutatócsoport, amely 2,2'-bipiridinell összekötött triazoli-piridin-egyestől álló új ligandumot (L) készített. Ennek segítségével szokatlan szerkezetű, három fémiont tartalmazó, helikális komplexeket tudtak izolálni. Ezek képződési mechanizmusának vizsgálata során sikerült három különböző méretű katalizátort, $(\text{L}_2\text{FeZnCu})^{2+}$ sztochiometriájú részecskéket is előállítani, amely viszont nem volt stabil végtermék, hanem a $(\text{L}_2\text{Cu})^{2+}$ keletkezésének egyik közlérméke. Az ilyen típusú vegyületek alatt és diamagnés fémionokat is tartalmazhatnak egyetlen szerkezetben, így akár „okos” anyagok előállításánál is hasznosak lehetnek.

Inorg. Chem. 56, 12505, (2017)

Tovább zsugorodó proton

A proton pontos mérete 2010 óta foglalkoztatja újra a terület szakértőit: ekkor müonhidrogén-spektroszkópiai eredmények alapján a proton sugara 0,84 femtométernek adódott, amely a korábban elfogadott értéknél (0,87 és 0,88 fm közötti) jóval kisebb volt. A 2010-es következtetéseket nagyon nagy körülményekkel végzett hidrogén-spektroszkópiai mérések a közelmúltban meg erősítették: a mérés ezek alapján 0,8335 fm, relatív hibája pedig 1% körül van. A munka során újra meghatározták a Rydberg-állandó értékét is, erre 10973731,568076 m^{-1} -es érték hibatartományán.

Science 358, 79, (2017)

Klórmetán az űrben

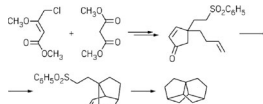
A fitoplanktonok és más mikroorganizmusok is termelnek életmolekulákat klórmetánt, ezért az asztrobiológusok ennek a molekulának a detektálását az űrben a Földön kívüli élet létezésének egy lehetséges bizonyítékaként tartották számon egészen addig, amíg a NASA tudósai az IRAS 16293-2422 protoszállag környezetében lévő gázfelhőben ki nem mutatták a jelenlétét az Atacama Nagyméretű Milliméteres/Szubmilliméteres Hálózat segítségével. Ezzel egy időben a Rosetta űrszonda ugyancsak CH_3Cl jelenlétét mutatta ki a Csurjumov–Gerasimenko üstökös magja körül kialakuló gázfelhőben. Ebből egyértelműen az következik, hogy klórmetán a világűrben élőlények jelenléte nélkül is keletkezik.

Nat. Astronomy 1, 703, (2017)

Trinorbornán-szisztematika

A $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ összegképletű trinorbornán (szisztematikus nevén tetraciklo[5.2.2.0^{1,4}.0^{2,3}]undekán) megtalálható a számitógéppel generált, összesen legfeljebb 11 C-, N-, O- és F-atomot tartalmazó szerves vegyületeket felsoroló Chemical Universe Database (GDB-11) adatbázisban. Ebben a gyűjteményben három- vagy négytagú gyűrűt nem tartalmazó szénhidrogén mindössze 124 darab található, s ezekből a kísérletileg is ismert vegyületek száma 121 volt egészen addig, amíg a közelmúltban egy svájci-német-kínai együttműködésben, kilenc lépésben szintetizálták az esztétikai érzék számára is meglehetősen vonzó szerkezetű trinorbornánt.

Chem. Commun. 53, 11399, (2017)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezérnek: lente.gab@science.unideb.hu. A rovatvezérnek korábbi írásait tartalmazó book elérhető a következő internet-oldalon: http://www.unideb.hu/ente/gab/index_magyar.html

TÚL A KÉMIAI

Hogyan tanulnak a bálnák új éneket?



A hosszúzárnyú bálnák jellegzetes éneke több különböző hangsorozatból áll, amelyek egyedi sorrendben ismétlődnek. A dalok néha igencsak gyorsan változnak, főként a hímek tudják egy-egy társukat szinte azonnal

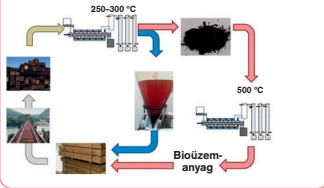
utánozni. A tanulási folyamat megértéséhez nagy előrelépés lehet az a kutatási program, amely során a Déli Csendes-óceánban sikerült megfigyelni bálnákat, amint egy régi énekből újra váltanak. A csoport tagjai a régi és az új dalban előforduló hangszorozatok keverésével előbb hibrid éneket állítottak elő jól meghatározott szerkezeti szabályok szerint. Ez a folyamat nagyon hasonlóan bizonyult néhány énekesmadárfaj tanulási stratégiájához.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 114, 7822, (2017)

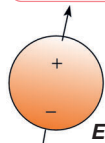
Üzemenyag vasúti talpfákból

Az Egyesült Államokban évente kb. 20 millió régi (átlagosan 30 éves) vasúti talpfát szednek fel, így ezek újrahasznosítása igencsak kifizetődő vállalkozás lehet. Ennek egy vadonatúj módszert dolgozzák ki Tennessee államban egyetemi kutatók és ipari szakemberek. A talpfákat először apróra darabolják, majd melegeit kinyírik belőle a tartósítóként használt vegyületeket, amelyeket új faj fel lehet használni. A keletkező maradékból pirólízissel olyan bioolajat lehet előállítani, amelyből dízelolajat vagy akár benzint is készíthetnek. A kidolgozott technológia ökológiai szempontból sokkal kedvezőbb, mint az egyszerű égetés.

ACS Sustainable Chem. Eng. 5, 9485, (2017)



APRÓSÁG



EDM

Az elektronhoz hasonlóan a proton elektromos dipólusmomentuma (EDM) is annyira kicsi, hogy még nem sikerült megmérni: a jelenlegi legjobb kísérleti eredmények szerint 10^{-40} C·m-nél nem lehet nagyobb.

Ha észrevétel vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterjesztőnek: lente206@gmail.com.

A rovaterjesztő korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://www.inorg.uideb.hu/LenteGabor/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

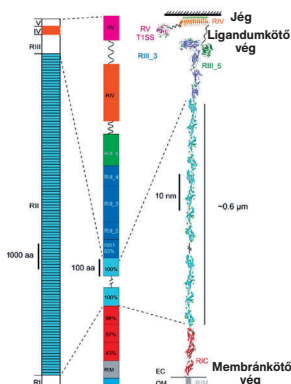
Roger Adams: The manufacture of organic chemicals at the University of Illinois
Science, Vol. 47, pp. 225–228. (1918. március 8.)

Roger Adams (1889–1971) amerikai szerves kémikus volt. Tudományos munkáit leginkább a természetes eredetű anyagok összetétel-meghatározása területén végezte. 1926 és 1954 között a University of Illinois Kémiai Intézetének vezetője volt, mintegy 250 doktori hallgatót tanított. Az első és a második világháborúban is az amerikai kormány tudományos tanácsadója volt.

Hosszú fehérje a jégen

A közelmúltban sikerült meghatározni a *Marinomonas primoryensis* nevű, az Antarktiszon élő baktériumfajban előforduló, speciális, jéghez kötődő fehérje (MpiBP) szerkezetét. Ennek különlegessége az, hogy közel egymeghnázosa: a hossza eléri a 600 nm-t, más irányokban viszont nagyságrendekkel kisebb. A mikroorganizmus felületén előforduló protein fő szerepe, hogy jégfelületekhez rögzítse a gazdaszervezetet, s így elősegítse az ugyanott élő, fotoszintetizáló diatómákkal való szimbiózist. A jégkötődés mechanizmusa hasonlít ahhoz, ahogy köröközők emberi sejtekhez rögzítik magukat, így a fehérjeszerkezet megismerésének még a gyógyszerészatban is lehet lényeges szerepe.

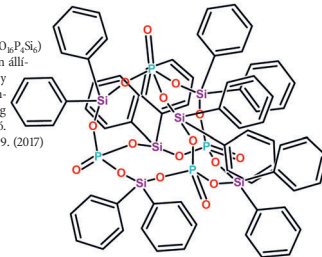
Sci. Adv. 3, e1701440, (2017)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, adamantánra emlékeztető kalitkavegyületet ($C_{27}H_{50}O_4P_2Si_6$) szilikofoszfátok szintézisére alkalmas módszerek fejlesztése közben állították elő egy cseh kutatócsoportban. Benne a négy foszforatom egy szabványos tetraédert alkot, amelyek elein minden egyes foszforatom-párt $-O-SiPh_3-O-$ egységek kapcsolnak össze. A vegyület viszonylag egyszerűen, $Ph_2Si(OC(O)CH_3)_2$ és $OP(OMe)_3$ reakciójával előállítható.

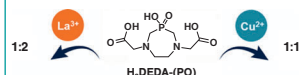
Inorg. Chem. 56, 10699, (2017)



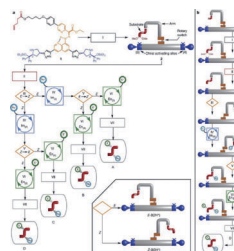
Ligandumhiba

A kémiai szakirodalomban közölt hibás adatok cáfolata ritkán kap nyilvánosságot. Még ritkább, hogy az eredeti közlemény szerzői tájékoznak fel és publikációjuk javítását saját korábbi munkájukról. Egy kanadai kutatócsoport ezt tette meg a közelmúltban. 2002-ben szintetizáltak egy akkor tetraamakkomplexusnak vélt ligandumot, amelyet fémkomplexeivel együtt széleskörűen jellemeztek. Tizenöt évvel később sikerült frakciótályakat is előállítani az anyagból, és röntgenfrakciós vizsgálatokból az derült ki, hogy benne a gyűrűmentes valójában csak az eredetileg feltételezett tízenegynyolc pont a fém. A legtöbb szerkezetvizsgáló módszer használatakor az ilyen különbséget molekuláris szimmetriajátszások miatt lehetetlen észrevenni. A 2002-es cikket a kutatók vissza is vonták, s a folyóirat főszerkesztőjének jóváhagyásával a most máris rendeltetőleg valóban helyes értelmezést közölték az új szerkezeti adatokkal együtt.

Inorg. Chem. 56, 10155, (2017) Inorg. Chem. 56, 10833, (2017)



Molekuláris szintézisgép



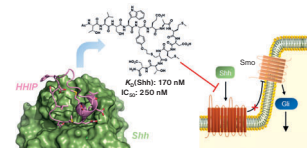
A példában a termék egy két kiralitáscentrumot is tartalmazó α,β -telítetlen aldehid volt, amelynek mind a négy diasztereomjerj elő lehet állítani. A molekuláris gép vezérlésének lényege egy acilhidrazon típusú részlet, amely pH-változás hatására képes konformációt váltani.

Nature 549, 374, (2017)

Az elektron alakja

A legtöbb gyorlati célra megfelelő, ha az elektront pontként képzeljük el. Annak, hogy tényleges alakja gömbszimmetrikus-e, nagy jelentősége van az elméleti fizikában. Az elemi részecskék standard modellje szerint várható egy csekély aszimmetria, amelyet kísérletek az elektron elektromos dipólusmomentumának meghatározásával lehetne kimutatni, ez várhatóan 10^{-29} C·m körül van, míg néhány újabb elmélet ennél akár hat-nolc nagyságrenddel is nagyobb értéket jósol. Az eddigi kísérletek annyit állapítottak meg, hogy a valós érték nem lehet 10^{-48} C·m-nél nagyobb. Egy közelmúltbeli kísérlet sorozatban hafnium-fluoridból generált ionok vizsgálataival olyan módszert dolgoztak ki, amelynek a továbbfejlesztésével a kimutatási határ mindennél bizonyítottan jelentősen csökkenthető majd.

Phys. Rev. Lett. 119, 153001, (2017)



Rákellenes ciklikus peptid

A „hedghog” (sündisznó) jelöltélteli mechanizmus fontos szerepet játszik a magzati fejlődésben és bizonyos ráktípusok kialakulásában is, ezért már régóta a gyógyszerfejlesztés egyik célpontja. Kanadai tudósoknak sikerült olyan makrociklusos peptidet előállítani, amely nagyon hatékonyan gátolja a „hedghog” reakciós első lépését. A kiindulási alap egy, a szervezetben is előforduló peptid volt, amelyben néhány helyen szisztematikus módosítások létrehozva teljes vegyületkínórtárt állítottak elő, és ebből sikerült a leghatásosabbat azonosítani. A peptid taszkában a kulcs egy a természetben elő nem forduló aminosav használata volt, amely egy cisztein oldalánálval reagálva alakította ki a gyűrűs szerkezetet.

J. Am. Chem. Soc. 139, 12559, (2017)

TÚL A KÉMIA

Állattartási egyenlőtlenségek

A gazdasági egyenlőtlenség átlagos mértéke, amelyet ma a leg-gyakrabban a Gini-együttható segítségével adnak meg, minden társadalom fontos jellemzője, de archeológiai kutatásokból elég nehéz megbecsülni az értéket. A korábbi próbálkozások általában sírokból talált tárgyakon vagy egy adott helyen nehezen hozzáférhető árucikkek alapulak. Egy közelműltben publikált tanulmányban egy társadalom lakóhelyeinek méreteiből becsülték meg a Gini-együtthatót, majd kimutatták, hogy ez jelentősen korrelál a házialatt-tartás, illetve a földművelés elterjedésének mértékével. Meglepő, hogy a kölkörszakban igen markáns különbséget tapasztaltak az amerikai kontinens és Eurázsia között. Az Atlanti-óceánról keletre sokszor több volt a nagy testű, háziasított állat, s ez kedvezett a vagyonefelmorzosodás, egy gazdasági különbségek kialakulásának.

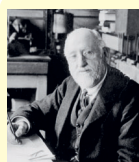
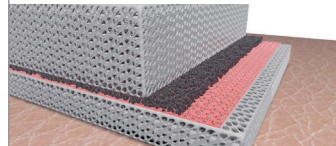
Nature 551, 619, (2017)



Kétoldali szövet hidge és meleg napokra

Amerikai tudósok olyan új, kompozit típusú anyagot dolgoztak ki, amely ruhaszövetként viselhető egyik irányban hatékonyan hűt, a másik irányban pedig fűt. A meleg emberi test mindig infravörös sugárzást bocsát ki, ez a nagyjából a felel jellhet a szokásos hővesztésnek, így szabályozza a külső hőmérséklet szempontjából. A kompozit egyik fele mikrométeres vastagságú szénréteg, amely igen hatékonyan bocsát ki infravörös sugárzást; a másik fele rézből készül, amely alig emisszióval rendelkezik a tartományban. Mindkét réteget speciális nanoporózus polietilén fedőbe, ez az infravörösben teljesen átlátszó, de a polimer bevont a rézen csak feleannyira vastag, mint a széntartalmú oldalon. Ha a rézzel befelé viseli valaki a szövetet, akkor a vékony polimer és a réz hatékonyan vezetik a hőt, amelyet aztán a szén kisugároz. Megfordítva a viselés irányát viszont a vastagabb polietilén-réteg jelentős szigetelő hatást fejt ki, s ez akár egy pulóvernél is kellemesebb lehet hideg napokon.

Sci. Adv. 3, e1700895, (2017)



CENTENÁRIUM

W. M. Bayliss: Alcohol: Its Action on the Human Organism. Nature, Vol. 101, pp. 122–123. (2018. április 18.)

Sir William Maddock Bayliss (1860–1942) angol fiziológus volt. Nevéhez fűződik a gyomorban szerepet játszó székriten hormon felismerésére, illetve a gyomor- és bélmozgások részletes tanulmányozására. A fentebb idézett közlemény egy könyv ismertetője, ennek utolsó bekezdésében a következő olvasható: "On the whole, it seems to the reviewer that if a man knowing nothing about the question were to pick up this volume he would scarcely be tempted to commence the consumption of alcohol."

Magvas szűrész

Növény-előállításra alkalmas lehet az a szűrő-műszer, amely során szűrőközegként homokból és csodafa (*Moringa oleifera*) magjainak kivonatából készült keveréket használnak. Próbákisérletekben az eljárás nagyon hatékonyan távolította el az *Escherichia coli* baktériumokat, az igen csekély költségűség miatt a fejlődő világ országai-ban a remények szerint akár széles körben is elterjedhet. A magok kivonatában az eddigi kutatások szerint olyan, vagy pozitív töltésű, vízoldható fehérjék vannak, amelyek elődleges szerepe a baktériumellenes védekezés. Sajnos a magok közvetlenül nem lehet víziszűrő használni, mert belőlük egyéb szerves anyag is nagy mennyiségben kioldódik. Ezen a problémát segít a homok használata, amelynek felületéhez lényegében csak a védőfehérje kötődik. A szűrő kifejlesztését végző kutatócsoport az eszköz 1 méter magas, 70 centiméter átmérőjű változatát is megépítette, amely naponta akár 1000 ember is képes ivóvízzel ellátni.

APRÓSÁG

Mauritius 2015 januárja óta hivatalban lévő, sorrendben hatodik köztársasági elnöke, Bibi Ameenah Firdaus Gurib-Fakim az 1980-as évek végén szerves kémia-ból szerzett PhD-fokozatot az angliai Exeter egyetemén.



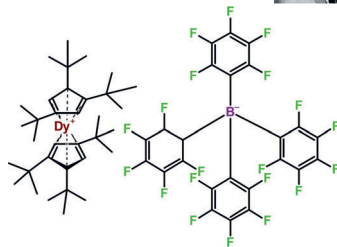
Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: lente1206@gmail.com.

A rovatvezetőnek korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://www.inoarg.unideb.hu/LenteGabor/index_magyazati.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható diszpróziumkomplex ($C_{60}H_{12}DyF_9$) a molekuláris mágnes mintegy 25 éve megismert (általában lantanidok tartalmú) szilárdhálózatok, amelyek a vöröskörök szerezint nagy szerepet játszanak majd a jövő információátvitelében. Az ilyen anyagok egyik alapvető jellemzője a mágneses hiszterézis jelensége, amely egyfajta mágneses inerciaeffektusnak is tekinthető. A bemutatott vegyület ezt a hatást már 60 K-en is mutatja, amely minden eddig ismert analógnál lényegesen magasabb hőmérsékletnek számít.

Nature 548, 439, (2017)



Légkörkémia és zavargások az ősi Egyiptomban



Régóta ismeretes, hogy a vulkánkitörések során a levegőbe jutó szulfáttartalmú aeroszolok a Föld globális időjárására jelentős hatása van. Ennek érdekében új bizonyítékokat találtak abban a tanulmányban, ahol a göröndi és antarktiszi jégmin-tákból származó mintákban vulkánkitörések nyomai és a Nilus vizálásáról i. sz. 622 óta folyamatosan gyűjtött adatok között keresetek összefüggéseit. Egyértelmű volt a korreláció: a jelentős vulkánkitörések után a Nilus nyári áradása átlagosan 22 centiméterrel alacsonyabban tetőzött, mint a kitörésmen-tes években. A hatást tovább tanulmányozva korábbi történelmi időkre pedig azt tapasztalták, hogy az időszámításunk előtti első három évszázadban a történelmi feljegyzések sokal gyakrabban említik zavargásokat a vulkánműködéses években, mint máskor. Ennek a hatásnak a modern korok számára is lehet tanulsága: a Föld lakosságának mintegy kétharmada jelenleg olyan területeken él, ahol a monszonnak jelentős szerepe van a mezőgazdaságban.

Nat. Commun. 8, 900, (2017)

Villámgyors magreakciók



A villámok akár természetes részecskegyorsítóként is felfoghatók. A nagy kísérletek során elektronok közeli fénysebességgel szakadnak ki a molekulákból, és az ebből eredő fékezési röntgensugárzás intenzitása elég nagy lehet ahhoz, hogy „fotomageziakciók” váltsanak ki, így szabad neutronok és pozitronok keletkezzenek a korábban még minden kétség kizárása nélkül bizonyított $^{14}\text{N}(\gamma, n)^{13}\text{N}$ folyamatban. 2017. február 6-án Japánban egy vihar egy külön erre a célra készített gamma-sugárzás-detektor közelében haladt el, így ezt az elméleti részletes mérésekkel is alá lehetett támasztani. A pozitronok keletkezését a pozitron-elektron kölcsönhatásán létrejövő annihilációs sugárzás kimutatásával egyértelműen igazolták.

Nature 551, 481, (2017)

Hipertűlhűtött víz



Amikor a tiszta vizet -5°C alá sikerül lehűteni, a fagyás két lépésben történik meg. -20°C körül egy vékony jéghátrá képződik, és az ekkor felszabaduló hő miatt a maradék rész csak kb. -30°C -on fagy meg. A hipertűlhűtés (hypercooling) az a jelenség, amikor ez a két lépés egyszerre történik meg. Korábbi becslések a víz hipertűlhűtési hőmérsékletét -160°C közelébe becsülték, ennek kísérleti megerősítése reménytelen feladatnak számított. Új, minden eddigigeli részletesebb számítások alapján viszont majdnem 100 fokkal feljebb vittek az elméletileg számolt értéket (-64°C). Eddig a hipertűlhűtési hőmérséklet csak nagyon kevés anyagra sikerült megmérni, az új eredmények viszont reményt adtak arra, hogy a víz le-het a következő ebben a sorban.

J. Phys. Chem. Lett. 9, 471, (2018)



Megvilágosodott hidrogénizotóp-csere

A hidrogén nem szelektív helyettesítése deuteriummal vagy tritiummal több különböző kutatási célból is hasznos lehet a gyógy-szer-molekulákban. Az ilyen típusú izotópcsera azonban szintetikus módon többnyire pont ott nehezen megvalósítható, ahol hasznos lenne: szénhez kapcsolódó hidrogének esetében. Ezért számít nagy előrelépésnek a nemrégiben kidolgozott módszer, amely segítségével nitrogénatom melletti szénatomokon lehet ilyen szubsztitúciót nagy valószínűséggel véghez vinni. Az eljárás lényege egy kimondottan erre a célra kifejlesztett szilárdtartalmú fotokatalizátor használata, amely néhezűtet (D_2O vagy akár T_2O is) használ izotóppórlásúként. Az új módszert 30 külön-böző, a gyakorlatban is használt gyógyszer-molekulán tesztelték, ezek mindegyikében 5 és 9 közötti helyen sikerült lecserélni a hidrogén-1 izotópot.

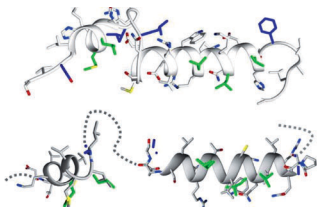
Science 358, 1182, (2017)

Gyorsan terjedő hazugságok



Manapság a politikai kampányok fontos eszközeivé váltak az alhirlek és „alternatív” tények, amelyeknek semmiféle világsláqlapja nincsen. Ezek terjesztését vizsgálta egy nagy volumenű tanulmányban, amelyben 12 ezer, a Twitterre írt információ elemzettek a 2006 és 2017 közötti időszakok. Ezeket nagyjából 3 millió ember küldte tovább összesen mintegy 4 és fél millió alkalommal. Az egyes híreket a kutatók így vagyis hamis kategóriába sorolták hat, egymástól független tényellenőrző szervezetek egyidejű használatával. Az eredmények egyértelműek voltak: az alhirlek gyorsabban terjedtek és lényegesen több felhasználót értek el, mint a valódiak. A jelenség okai is lehelethatalmannyi következtetést levonni a adatokból: az alhirlek új dönszeregre jellemzően jóval nagyobb, mint a valódiaké, ezért az emberek a megosztásukra is hajlamosabbak.

Science 359, 1146. (2018)



Gyógyszerhordozó tükörhélix

A férfiak vagy a polgári gyógyászati alapismerések nagyban korlátozza egy szervezetben lévő proteáz enzimaktivitás megváltozása miatt. A D-peptid között is akadnak élettani hatást mutatók: ezekre a bontóenzimeket hasztalosságnak, így alkalmazásuk általában sokak sikeresebb, mint természetesen előforduló L-amino-savakból álló változóik. Ilyen hatóanyagok általában úgy ke- resnek, hogy az ismert kötődő D-verziójához keresnek nagy ve-gyületkülönbségekkel jól kötődő L-peptideket. Ez a stratégia nem használható azonban általános elvűként tartalmazó fehérjék esetén, mert ezekben a helyekről kiralítás még nem váltózott meg attól, hogy D-aminosavak az alkotóelemek. Ennek a problémának a számtalgépész kiűzőelőadó amerikai tudósok a Protein Data Bank nemzetközi adatbázisában eddig fellelhető közel 120 000 valós fehérjeszerkezetből mintegy 2,8 millió D-analogot hoztak létre. Ezeket a citosporhoz kötődő glikoproteomok és egyéb ismert motívumainak felhasználásával jól szűrtezték. Az eredmények alapján két esetben (cukorbetegség), valamint cik-truktúrák elleni szerelők) is sikerült olyan új D-peptidokat találni szerjelölést tervezni, amelyek kifejezetten a mintával össze-hasonlítható hatásosság, de jóval hosszabb élettartamra bi-zonylat.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 115, 1505. (2018)



CENTENÁRIUM

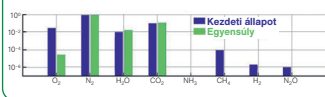
Charles P. Steinmetz: The periodic system of the elements
Journal of the American Chemical Society Vol. 40, pp. 733–739.
(1918. május 1.)

 Charles Proteus Steinmetz (1865–1923)
német születésű matematikus és villamosmérnök volt, a Union College professzora. Leginkább a váltóárammal kapcsolatos elméleti munkájáról vált nevezetessé, mert ez lehetővé tette az amerikai villamos ipar jelentős fejlődését, de az itt idézett cikk tanúsága szerint a periódusos rendszer belső logikájáról is igen alaposan elgondolkodott.

Életjelek exobolygók légkörkémiájában

A James Webb űrtávcsővet jövőre állítják majd pályára, s az egyik valószínű kutatási programja exobolygók légkörében az élethelelmeinek megtalálását célozza majd. Egy új elméleti munka szerint metánt vagy szén-dioxidot keresni jókora stratégia lehet, mint elemi oxigént. Az alapon gondolt az, hogy egyetlen molekula jelenlétének kimutatása helyett biztosabban jól lehet, ha többféle anyagot találnak a kémiai egyensúlyi állapotától távol. A Föld légkörében a metán és a szén-dioxid egyidejű jelenléte éppen ilyen, kémiai egyensúlytól távoli helyzetet mutat. A Föld négybilliárd évvel ezelőtti létezését feltételező állapot alapul használó szimulációk szerint ez a helyzet mára nem jöhetett volna létre az élethelelme nélkül.

Sci. Adv. 4, aao5747. (2018)



APRÓSÁG

Mengyelejev első periódusos rendszerében szerepelt egy didímium nevű elem, amely később a praeodímium és a neodímium keverékének bizonyult.

ОПЫТ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ

ОСНОВАННОЙ НА КЛАССАХ АТОМНОЙ ВЕЩИ И ХИМИЧЕСКОМ СОДЕРЖАНИИ

	Тi=50	Zr=90	Y=180.
	Y=31	Nb=24	Ta=182
	Cr=32	Mn=96	W=168.
	Fe=35	Rh=104.5	Ir=197.
	Fe=36	Nb=104.4	Re=186.
	Ni=Co=39	Pt=106.0	Os=195.
	Co=63.3	Ag=108	Hg=200.
Н=1	Be=9.1	Mg=24	Zn=65.4
	Ca=40	Cd=112	
	Bu=11	Al=27	U=197
	Al=24	P=31	As=75
	Ni=14	Pt=31	As=75
	Ni=14	Pt=31	As=75
	O=16	S=32	Se=78.9
	F=19	Cl=35.5	Br=80
Li=2	K=39	Br=80	Cl=35.5
	Ca=40	Nb=92.9	Mo=95.9
	7=45	Cr=52	
	7=69	Se=78.9	
	Ca=40	Nb=92.9	
	7=45	Cr=52	
	7=69	Se=78.9	

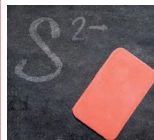
J. Mendonça

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A dimetil-kalcium ($C_{12}H_{26}Ca$) igen egyszerű vegyületnek látszik. Előállításáról ugyan már 60 éve beszámoltak, de azóta senkinek nem sikerült reprodukálni a szintézist. Egy német laboratóriumban a közelmúltban metil-lítium és a kalcium-bis-trimetilszilikámid-metázisreakciójával sikerült valóban előállítani. A legnehezebb feladat a kereskedelemben kapható metil-lítium megtisztítása volt. A metil-kalcium segítségével megnyílt az új Grignard-vegyületek kalciumanalógiá felé is.

J. Am. Chem. Soc. 140, 2373. (2018)

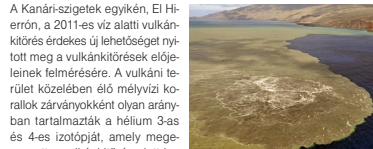
Nem létező szulfidion?



Az antikori kémiában és az
szervetlen kémiában is elég sok-
szó esik a szulfidionról (S^{2-}).
A vízben oldott kén-hidrogéne-
megadott, 7 körül pi-p adatok
szerint ennek a koncentráció-
ja még nagyon lúgos körülmé-
ny között sem lehet nagy,
de egy új tanulmány egynemesen
csalány észlelték jól nem utal a
közösségben az alumíniummá-
hiat keresve jutottak arra a követ-
elő kapcsolatos ellentmondások-
nagyraágrend bizonytalanságot
terettként érzékenyebb műse-
re az 183-as kísérleteket, am-
utaltak pk-értékek alappozák.
A jelek, hogy a teljesen depro-
a legexremebb körülmények-
J. Chem. Commun., 54, 1980, (2018)

Chem. Commun., 54, 1980, (2018

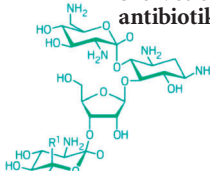
Korallba írt vulkántörténelem



A Kanári-szigetek egyikén, El Hierro-n, a 2011-es új atlanti vulkánkitörés érdekében új lehetőséget nyitott meg a vulkánkitörések előjelzésének felmérésére. A vulkáni terület közelében élő mélyvízi korallak zarányokként olyan arányban tartalmazták a hélium 3-as és 4-es izotópját, amely megegyezett a vulkánkitörés által keltetett bazaltos közetekből mért szinttel. A kitörés után a korallokban az új arány visszaferté a szokásos háttértérteké. Így a jól ismert növekedési sebességű korallak vizsgálataival következtetni lehet a víz atlanti vulkánok aktivitására. A tanulmányban azt is észrevették, hogy a korallakban a dúslás néhány hónapig a kitörés előtt kezdődött, így a jelenség akár még a kitörések előjelzésénél is jelentősebbre lehet szert.

Chem. Geol. 480, 28. (2018)

Szervetlen antibiotikum-segítség



is ezt mutatta ki az a tanulmány, amely a hidrogén-karbonát-ion és az antibiotikumok kölcsönhatását vizsgálta. A szervelten is a testfolyadékokban gyakori puffertalkot, a koncentrációjának növelése csökkenti a baktériumok membránjainak két oldalán keletkező pH-gradienst. Ez a jelenség az *Escherichia coli*-n végzett kísérletek szerint tetra ciklinok esetében csökkenti a hatékonytságot, aminoglikozidok vagy az indolicin esetében viszont növeli. Ennek alapján az antibiotikumok és a szódabikarbóna keverékének használatával kezdenek majd klinikai kísérleteket.

ACS Infect. Dis. 4, 382. (2018)

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

TÚL A KÉMIAŊ

Csillagszemű tengeri csillag

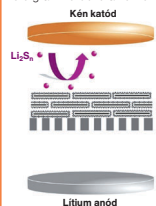


Az *Ophiocoma wendtii* tengeri csillag nevű, testének színt változtatni képes tengeri csillag a látáskutatásban eddig is nagyon fontos szerepet töltött be, mert azt gyanították róla, hogy a teljes testfészere érzékeny a fényre és részt vesz a látásban a kristályokból képződő mikrolencsék révén. Egy új tanulmányban sikerült jelentősen finomítani a korábban kialakított képet. Nagy felbontású mikroszkóppal és szinkrotronotomográfiával egyértelműen bebizonyították, hogy a tengeri csillag testfészékének nagy részén valóban találhatók fotoreceptorok, azonban ezek éppen az azonosítottak lencsék környezetében hiányoznak. Így aztán a „bőr” fényérzékeny ugyan, de fókuszálás hiján a látásban nem tölthet be számottevő szerepet. Valószínűsíthető, hogy ez a jelenség az *Ophiocoma* fajok jelentős részében is tapasztalható.

Proc. Roy. Soc. B 285, 20172590 (2018).

Szuperhatékony lítium-kén elemek

A lítiumelemek hatékonyabbá tételéhez jelenleg a katód anyaga a kulcskérdés. A fém-oxid katódok megbízhatók, de nagy a moláris tömegük, így ezen az elven csak viszonylag nehéz elemek készíthetők. Ilyen szempontból az elemi kén sokkal jobb alternatíva lenne, de ez szigetelő, így elektronosan vezető grafit hordozóra kell felvinni, amely újabb problémák forrása: a szén többlettömegét jelent, elektrolitból is többre van szükség, valamint poliszulfidok képződése is csökkenti a hatékonyságot. A közelmúltban több téren is sikerült jelentős haladást elérni. Egy amerikai kutatócsoport megmutatta, hogy a szükséges szén és elektrolit mennyisége megfelelően előkészített grafit alkalmazásával akár egyötödére csökkenthető.



Az új kínai csoport pedig ultravékony, nitrogénnel dopolt szénrétegecskékkel tartalmazó polipropilén felhasználva elválasztó réteget fejlesztett ki, amelyben a képződő poliszulfidok szulfidokká alakulnak vissza. A két újítás kombinálásával a lítium-kén elemek hatékonyasága valószínűleg jelentősen meg fogja haladni a mai kereskedelmi gyakorlatban kapható legjobb lítiumelemekét is.

ACS Energy Lett. 3, 72 (2018)
Joule 2, 323. (2018)

CENTENÁRIUM



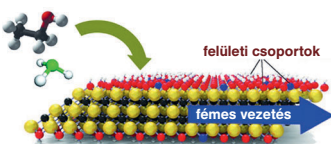
Oskar Baudisch: Zur Kenntnis der Amin-oxyde
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Vol. 51, pp 1048–1058 (1918. január–június)

Oskar Baudisch (1881–1950) osztrák kémikus volt, aki pályafutása során sokféle dolgozattal a világon. A mai Csehország területén született, egyetemi tanulmányait Svájcban végezte. Dolgozott Angliában és Németországban is, az első világháborúban a Monarchia hadseregében szolgált. 1920-ban az Amerikai Egyesült Államokba költözött, itt fedezte fel a később róla Baudisch-reakciónak elnevezett folyamatot, amelyben ré(II)katalizátor jelenlétében vízben oldott hidroxilamin-hidroklorid reagálsal benzolból vagy fenolból o-nitrozó-fenolok lehet előállítani.

Gázérzékelés MX-énekek

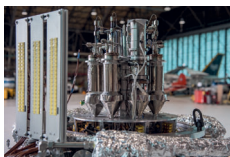
Az anyagtudományban 2011-től az MX-éneke csoportjába szerelték vegyületeket, főként kárbidok és nitridek néhány atomtérre vastagságú, lényegében kétdimenziós szerkezetű formát sorolják. Sok érdekes tulajdonsága van ennek az anyagcsoportnak: például a Ti_3C_2 összetételű 3:2 MX-énekből sikerült olyan gázérzékelő előállítani, amely akár ppb koncentrációknál is működőképes, mind kimutatási határ, mind jel/zaj arány tekintetében kivételesnek bizonyult. A tesztelés elsősorban az emberi leheletben fontos indikátorszerepet játszó anyagok, pl. acetón, ammónia, etanol és propanal gőzével végezték el.

ACS Nano 12, 986. (2018)



APRÓSÁG

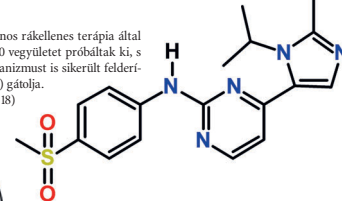
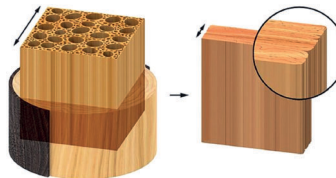
A KRUSTY (Kilopower Reactor Using Sirling Technology) atomreaktort az amerikai űrkutatási ügynökség (NASA) fejlesztésére az űrkutatásban való felhasználásra.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az AZD5438 azonosító jelű molekulát ($C_{16}H_{12}N_4O_2S$) a cisz-platinos rákellenes terápia által okozott halláscsökkenés kezelésére fejlesztették ki. Mintegy 4000 vegyületet próbáltak ki, s az ábrán bemutatott bizonyult a leghatásosabbnak. A hatásmechanizmust is sikerült felderíteni: a molekula a 2-es számú ciklinfüggő kináz enzimet (CDK-2) gátolja.

J. Exp. Med. 215, 1187. (2018)



Új mérlegcsalád

Az ékes órászár (*Ampulex compressa*) eddig elsősorban különleges szaporodási módjáról volt nevezetes: lárvái először a csótányokban kelnek ki. A csótányok együttműködő-készségét a darázs egy méréganyaggal fókusz, amelynek tömegspektrometriás analízise során egy korábban még nem ismert, a felfedezés után ampulexinek elnevezett peptid-családot sikerült kimutatni. Ezen anyagok érdekessége, hogy sem antimikrobiális, sem citosztatikus hatásuk nincsen, viszont a vele kezelt csótányok idegrendszer érzékeléské vált az áramtűsekkel szemben.

Biochemistry 57, 1907. (2018)



Acélnál keményebb fa

Egy új, kémiai és mechanikai módszereket kombináló eljárással fából olyan szerkezeti anyagot lehet előállítani, amelynek keménysége az acélét is meghaladhatja, sűrűsége viszont lényegesen kisebb (kb. egyötöde). A módszerrel először nátrium-hidroxid és nátrium-szulfidot tartalmazó oldatban kezelik a faanyagot 100 °C-on, majd ugyanazena a hőmérsékleten a növekedési irányra merőlegesen préselik azt. Így az eredetileg porózus szerkezetet gyakorlatilag teljesen össze lehet tömöríteni. A kémiai kezelés a faanyagban a cellulózt majdnem változatlanul hagyja, viszont a hemicellulózokat mintegy háromnegyedét, a lignint pedig felét eltávolítja. A megfigyelések szerint ez utóbbi juttassa a kulcszerepet a mechanikai tulajdonságok javulásában. A felfedezés kereskedelmi hasznosítása is megindult már, az így előállított terméket az Inventwood nevű cég forgalmazza majd.

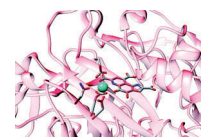
Nature 554, 224. (2018)

Átlátszó magyarázat



lényegében egydimenziósokként lért. Tehát az eddig bonyolultnak vélt üvegszerű folyamatot a vártól kevesebb változóval is le lehet írni.

Nat. Commun. 9, 518. (2018)



Riktaföldfém-enzim

Tíz éve olvas tudósok vulkanikus területeken fedezték fel a *Methylophilum thermophilum* baktériumait, amelyek igen bizar tulajdonsága, hogy csak lantanida elemek jelenlétében életképesek. Röntgenkristallográfiai vizsgálatok azt mutatták, hogy a metil-alkoholból formaldehid képződését katalizáló metanol dehidrogenáz enzim (MDH), amely ebben a fajban a riktaföldfémeket tartalmazza. Az MDH kulcszerepet játszik a metán metabolizmusában. A közelmúltban sikerült az enzim funkcionális modelljét előállítani: a gyantolt aktív centrumhoz kötötte a kalciummal, a kötőhely pedig éppen az eredetileg jóval kisebb, de még mindig nagy molekula a lantanidokat jobban kötötte a kalciummal, a kötőhely pedig éppen olyan geometriájú, mint az enzimből. A fémkomplex jelentős alkohol-dehidrogenáz aktivitást mutatott, amelyet benzil-alkohollal teszteltek.

J. Am. Chem. Soc. 140, 1223. (2018)



TÚL A KÉMIAI

Neutrínószillagászat az Antarktiszon

2017. szeptember 22-én hírvárnok érkeztek egy messzi-messzi galaxisból. Tömegük majdnem nulla volt és az ismert anyagokkal csak kevésbé léteztek kölcsönhatása: a fizikusok neutrínó néven ismertek meg őket egy szűk évszázada. Az Antarktiszon lévő Jegkőka (Ice Cube) és a Föld körüli pályán keringő Fermi gamma-sugár-értékelő mérésével sikerült kiszámolni, hogy a neutrínók egy hatalmas tömegű, nagyon távoli fekete lyuk körül lévő gigantikus intenzitású sugárforrásból, egy blazárból érkeztek. A 2010-ben üzembe helyezett Jegkőka egy köbkilométer antarktisi jégben 5160 külön detektorral mutatja ki a beérkező neutrínókat nagyon ritka reakciókban képződő részecskék által okozott Cserenkov-sugárzást. 2017 szeptemberében egy hatalmas, 30 teadelektronvolt energiájú neutrínó detektálása után néhány nappal a Fermi gamma-sugár-értékelő azonosította forrásaként a blazárt. Mindez a stratégia hasznosságát is igazolta: már tervezik is a Jegkőka nagytípusú, mely tízszer nagyobb és hatékonyabb lesz.

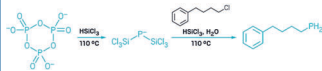
Science 361, 147. (2018)



Foszforos kerülőt

Foszfortartalmú anyagok előállításáa gyakran nem éppen gyekérjék. A leggyakoribb eljárásban először egy foszfátot hely foszfórrá kell redukálni, majd ezt klorál foszfórtrikloridá alakítani, amelyből már számtalan foszforvegyület előállítható. A Massachusetts Institute of Technology tudósai lényegesen biztonságosabb utat dolgoztak ki erre: a foszfátokat először NaCl-os vízelvonással ciklikus trifoszfátionná alakították, majd ezt a féléveztőiparban egyébként is nagy mennyiségben gyártott triklór-szilánál reagáltatták. Így bizs(triklór-szilán)-foszfát-anion keletkezik, amely aztán már nagyon sokrétűen használható fel szintetikus eljárásokban.

Science 359, 1383. (2018)



Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lnteg206@gmail.com.
A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lnteg206.ptc.hu/ScienceRof/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

Orient Gyula: Új módszer kis mennyiségű kloroform, kloridházt megfahatózására, terfogatos úton

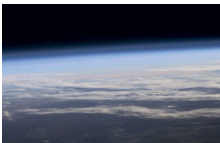
Magyar kémiai folyóirat, 24. kötet, 7-9. füzet, 98-102. oldal (1918. július-szeptember)

Orient Gyula (1869-1940) magyar gyógyszerész, orvos, orvostudomány. 1891-ben megszerezte gyógyszerész képesítésével a Pázmány Péter Tudományegyetem Kémiai Intézetében, majd 1898-tól a Kolozsvári Egyetem Kémiai Intézetében dolgozott. 1906-ban orvosi diplomát is szerzett. Az ő gyűjteményének alapjain jött létre a kolozsvári Gyógyszerésztörténeti Múzeum.

Ózon – jó hírek, rossz hírek

Bő harminc évvel az ózombólast katalizáló freonok fokozatos kivonását előlő Montreali Egyezmény aláírása után most már egyértelmű bizonyítékok mutatják, hogy az intézkedések valóban működnek is. Az Antarktisz fölötti közvetlen ózommérések, illetve a szervetlen klortartalmú vegyületek koncentrációinak meghatározása is azt bizonyítja, hogy a szezonális kialakuló ózonnyuk mérete az utóbbi tíz évben fokozatosan csökkent. Egy másik tanulmány viszont arra mutatott rá, hogy a sarki régiókban kívül, a déli és az északi szélesség 60. foka közötti területeken ellentétes tendencia tapasztalható az elmúlt húsz évben: a stratoszféráa alacsonyabban lévő rétegekben csekély, de kimutatható mértékben csökkent az ózon mennyisége. Mindez arra utal, hogy a légköri ózombólasthoz a Montreali Egyezményben nem szabályozott anyagok is jelentősen hozzájárulnak.

Atmos. Chem. Phys. 18, 1379 (2018)
Geophys. Res. Lett. 45, 382 (2018)



APRÓSÁG

A dán Lego játékgyártó cég azt tervezi, hogy 2030-ra minden termékét fenntartható forrásból származó alapanyagból állítja majd elő: ennek első lépéseiként elkezdtek a cukorlémákból készülő bio-polietilén felhasználásáa.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható aromás szénhidrogénben (C₁₄H₁₀) a kiemelt alifás szén-kötés kötéshossza kivételesen nagy: 180,6 pm. Ez nem pusztán sokkal hosszabb a szokásos egyszerű szén-szén kötésnél (154 pm), hanem el is jelentősebb is van, hiszen az eddig ismert elméleti megfontolások szerint egy ilyen kötéshossz 180,3 pm-nél semmiképpen sem lehetne nagyobb. Így aztán a vegyület közelebbi kísérleti és elméleti vizsgálata a kötéshélméletek fejlődését is elősegítheti.

Chem 4, 795. (2018)



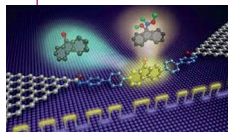
Kígyóméregben az orvosság

A kalicidinok már több mint tíz éve ismert, elsősorban embekekben és emlősökben termelődő immunopeptid; általában két-három tucat aminosavvegyület tartalmaznak, és jelentős baktériumölő hatásuk miatt kezdték el kutatni őket a gyógyszerfejlesztő laboratóriumokban. Kínai kutatók igen váratlan helyen, a szalagos tigris (Python bivittatus) nevű kígyójában a vegyületcsoport új, minden korábbinál nagyobb antibiotikum-hatású tagját fedezték fel, amely egereket megvédett a meticillinre és vankomicinre rezisztens Staphylococcus aureus kórokozótól is. A kémiai analízis szerint a hatóanyag valójában hat különböző, eddig ismeretlen kalicidin típusú peptid tartalmú.

J. Med. Chem. 61, 2075. (2018)

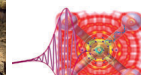
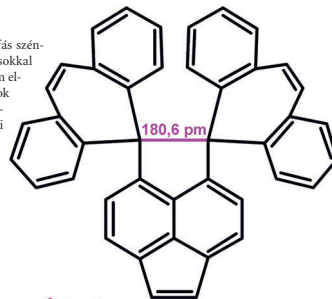
Egymolekula-dinamika

Amerikai tudósok a korábbi, általában fluoreszcencián alapuló módszerektől eltérő elvet dolgoztak ki egyetlen molekula detektálására, s ez kémiai reakció részecskekövetésére is alkalmasnak bizonyult.



A fluoreszcencia és az NH₄OH között lejtőződő addíciós reakció megváltoztatja a molekula töltését, így a grafén-síkok között folyó árny mérés révén követhetjük le a reakció lejtőződését. A kísérlettel megért görbék elméleti lejtőződése egy korábban ismeretlen közlésteremt jelenlétét igazolta.

Sci. Adv. 4, eaar2177. (2018)



Röntgenabszorpció szinkrotron nélkül

A nagyon sok különböző célra alkalmas röntgenanalitikai módszereket két nagy csoportja van. Ha monokromatikus röntgensugárzás is elegendő a vizsgálathoz, az gyakorlatilag bárhol meg lehet valósítani egyetlen röntgensugár segítségével. Ha viszont változtatható hullámhosszú röntgensugárzás szükséges – mint ahogy a röntgenabszorpció módszereknél –, akkor sugárforrásként a jelenlegi gyakorlatban csak egy hatalmas szinkrotron jöhet szóba. Ez a helyzet változhat meg a legújabb lézerspektroszkópiái fejlesztéseknek köszönhetően: az új készülékekben nagy nyomású héliumgázt tartalmazó edényben egy infravörös lézer hatására keletkezik kellően nagy intenzitású, polikromatikus röntgensugárzás, amely segítségével széles energiatarományban végezhető abszorpció mérések.

Phys. Rev. Lett. 120, 093002. (2018)

Újratölthető hidegelem

Az újratölthető elemek hatékonysága jelentősen romlik a hőmérséklet csökkenésével, ezért elektromos autókat használni télen sokkal kevésbé kedvező, mint nyáron. Egy új felfedezés azonban lehetőséget nyújt, hogy akár még -70 °C-on is jól működő lítium-elemek készüljenek.

A kulcskérdés az elektrolit volt: a teljesítménycsökkenést a hagyományos újratölthető elemekben általában ennek a hidegben meg növekedő viszkozitása okozza. Az etil-acetát -84 °C-on fagy meg, s viszkozitása nem sokat változik a hűtés során, ezért ideális elektrolitfolyadékának bizonyult a hidegtőlő eszközben. További előrelépést jelent, hogy az anód polimárból, a katód polifurilénaminból készült. Az új elem egyetlen hátránya a viszonylag kicsi feszültség: egy cella mindössze 1,2 V-ot ad.

Joule 2, 902. (2018)

TÚL A KÉMIAI

A méhek számolnak a nullával

A nulla fogalmának kialakulása sokak szerint intellektuális ugrást jelentett az emberiség történelmében. A kísérleti biológia eredményei szerint számolni jó néhány állatfaj tud, viszont a közelmúltban egyértelműen bizonyították, hogy a méhek képesek a nullát is értelmezni. Az már régóta ismert, hogy a házi méhek – butalómeként cukoroldatot, bűntéséként pedig a kinin oldatát használva – nagyon sok minden megtaníthatók: ilyen technikával egy méh nagyjából két óra alatt nagy biztonsággal kiképezhető arra, hogy absztrakt alakzatok (kör, csillag, négyzet...) száma között különbséget tegyen. Amikor ezt a tesztet úgy ismételték meg, hogy az egyik útmutatót egyetlen lelet sem tartalmazott, akkor a méhek nagy valószínűséggel a nullára is helyesen alkalmazták a megtanult szabályt, vagyis minden más számmal kisebbnek tartották.

Science 360, 1124 (2018)

In situ béléanalízis

A belek tartalmának kémiai analízise gyakran igen fontos diagnosztikai eszköz lehet(ne) az orvosok számára. Ezért két, egymástól független kutatócsoport is lenyelhető, analízisadatokkal valós időben biztosító kapszulákat kezdett el fejleszteni. Az ausztrál szakemberek a bélben lévő gázok közül az oxigén, a hidrogén és a szén-dioxid szintjét egyidejűleg mérő eszköz emberekben végzett tesztjeiről számoltak be. Ez a módszer az egyes emberi bélszakaszok emésztési funkcióiról a korábbiál jóval megbízhatóbb adatokat szolgáltatott. Egy másik, amerikai csoport specifikus molekulák kimutatását vette célba. Példaként a hemre érzékeny detektorát építették lenyelhető kapszulába, és segítségével a disznók bélrendszerében lévő vért elemezték. A jel mindkét esetben elektromágneses sugárzással jut ki a környezetbe, s akár egy okostelefonnal is feldolgozható.

Nat. Electron. 1, 79 (2018)
Science 360, 915, (2018)



CENTENÁRIUM

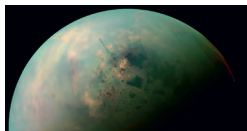
ROY A. HILL, Charles L. Parsons: The American Chemist in Warfare
Science vol. 48, Issue 1242, pp. 377–386. (1918. október 18.)

Charles Lathrop Parsons (1867–1954) amerikai kémikus volt. Húsz évig dolgozott professorként a University of New Hampshire munkatársaként, majd az amerikai bányafelügyeleti hatóság szakértője lett. Majdnem negyven évig volt az Amerikai Kémiai Társaság főtitkára, s nagy személyes hatása volt a szervezet stratégiájára.

Benzolfelhők...

A Szaturnusz legnagyobb holdja, a Titán régóta a tudományos vizsgálatok középpontjában áll. Azt már korábban kimutatták, hogy felszínén hatalmas, folyékony metánból álló tavak és tengerek vannak, és ezek évszázatok függően változtatják a helyüket. A legújabb eredmények még közelebbi kapcsolatot tártak fel a Titán nagyrészt nitrogénből álló légköre és a szerves kémia között: a Cassini űrszonda infravörös kamerájának sikerült a hold déli pólusa fölött olyan felhőket azonosítani, amelyek fagyott benzolból állnak. Ezek szerkezete analóg a Földön lévő cirrus típusú felhőkével, így valószínűleg a keletkezési mechanizmus is hasonló, csak ép az anyaguk más.

Icarus 310, 89 (2018)



...és metán-dűnék

A Titán síksa közel a Naphoz, felszínén a hőmérséklet a metán forráspontja közelében van, a Plútó azonban még fagyosabbnak bizonyult: a New Horizons űrszonda adatai szerint ugyanis a törpebolygó felszínét több ezer négyzetkilométeren fagyott metánzemcsék borítják, amelyek a földi dűnékhez emlékeztető tájképet hoznak létre. Az 12 500 kilométer távolságból készített képeken a Sputnik Planitiának nevezett, fagyott nitrogénből álló hatalmas síkság közvetlen szomszédságában a dűnék könnyen felismerhetők voltak. Keletkezésük tudományos magyarázata már foglalkoztatja a kutatókat, mert a légköri nyomás sokkal kisebb, mint más, dűnéknek otthont adó égitesteken (a Földön, a Mars-on vagy a Titánon), így a Plútó felszínén jelentős süllyedést okozhat ki. A dűnék létrehozásánál elhanyagolható a szublimáló nitrogénnek lehet döntő szerepe. Science 360, 992 (2018)

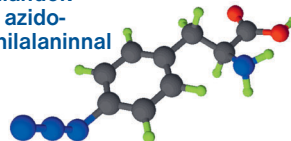


A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az α -amanitin ($C_{17}H_{25}NO_7S_2$), egy gyűrűs oktapeptid, a legmérgezőbb ismert gombatoxinok egyike. A közelmúltban sikerült szintetizálni is előállítani. Így a természetben elő nem forduló analógok felé is megnyílt az út, aminek fontos szerepe lehet új gyógyszerhatóanyagok kutatásában.

J. Am. Chem. Soc. 140, 6513, (2018)

Kalandok az azido-fenilaminokkal



A 4-azido-L-fenilamin olyan aminosav, amely a természetben nem fordul elő. Ennek ellenére az idén több érdekes kísérlet történt róla. Egyrészt sikerült olyan, genetikailag módosított selemheryrűkkel kitenyészteni, amelyek az állítók készített selemheryrűk 50%-át meghaladó valószínűséggel építik be az aminoszármazékok. Ennek a ténynek az ad nagy jelentőséget, hogy az azidosoport igen reaktív, így a már elkészült selemheryrűk tulajdonságait utólag is változtatni lehet szabványozni megfelelő kémiai reakciók révén. Egy másik munka egy véletlen megfigyelés révén azt mutatta ki, hogy a 4-azido-L-fenilamin robbanószerűen viselkedhet, ezért el kell kerülni a szilárd állapotban való tárolását. Habár az azido általában is instabilitású körülmények között, ebben az esetben a kulcs inkább az aminosoport: ennek „védése” kielégítő származékképzéssel a robbanásveszélyt megszünteti.

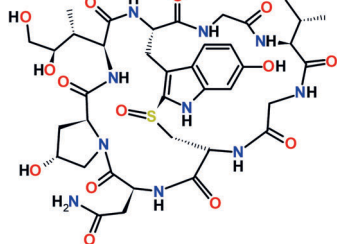
J. Org. Chem. 8, 4525 (2018)
ACS Synth. Biol. 7, 801, (2018)

Robochem

Az idén már több szöveg is elvileg azt állította, hogy mesterséges intelligencia nagyon használható fel kémiai szintézis tervezésében, illetve összefüggés megfigyelésében. Rövid idő alatt szintet lépett az elv: most már tényleges kémiai reakciókat is elvégezhet egy ilyen rendszer. Skót tudósok olyan automatizált szerves kémiai szintézisrendszert hoztak létre, amely a gépi tanulási folyamatban maga is kísérletezhet. Ehhez hozzáfér különböző kiindulási anyagokhoz, oldószerekhez, tudja szabványozni a reaktorok hőmérsékletét, illetve többféle módszerrel tudja analízálni a végterméket. A rendszer a tesztek során 1000 különböző reakciókombináció végeredményét tudta megfigyelni 80%-ot meghaladó pontossággal úgy, hogy a tényleges kísérletek mindössze 10%-át végezte el.

Nature 559, 377 (2018)

Ha észrevétel vagy ötlet van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: lteng@medgym.com. A rovatvezetőnek küldött írásait a tartalomjegyzékben a következő internet-címen találhatja meg: http://fetting.rtk-pt.hu/hu/science/index_inagyar_magyar.html



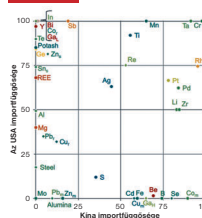
JACS-cikkek megjósolhatatlan hatása



A tudomány közösségének sajátsága, hogy meglehetősen idegenkedik a publikációs folyamat tudományos igényű vizsgálatától. Noha a vezető folyóiratok mind jelentős, nagy potenciális hatású cikkeknek akarnak közölni, gyakran nagyon önkényes, bizonyítékokkal alátámasztott kritériumokat használnak ilyen kérdésben a döntéshozatalra. A helyzetet semmi sem fogja javítani az a tanulmány, amelyben szakértőket arra kérték, hogy a Journal of the American Chemical Society-ban 2003-ban megjelent cikkek esetében becsljék meg, hogy hány hivatkozást kaptak mintegy 15 év alatt, és általában mennyire tartják őket jelentősnek ennyi idő után. Az eredmények elég egyértelműen azt mutatták, hogy a szakértők (természetesen a hivatkozások adatok előzetes ismerete nélkül) még ennyi idővel a megjelölt úton sem tudták érdemben megjelölni azt, hogy mely cikkek kapták a legtöbb hivatkozást; illetve a véleményük az eredmények jelentőségéről nagyon eltért a citációs adatokból levonható következtetésektől.

PLOS ONE 13, e0194903, (2018)

APRÓSÁG

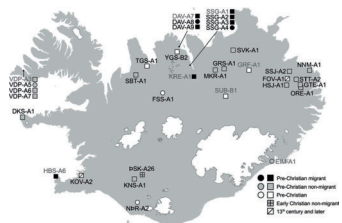


Cirkónium, króm, lítium, mangán, nióbbium, palládium, platina, rénium, ródium, tantál, titán: ez az a 11 elem, amelyből mind az USA, mind Kína jelentős behozatalra szorult, így a két nagyhatalom között akár kereskedelmi háború oka is lehet.

TÚL A KÉMIAI

Ősi izlandi genetika

Izland ma gazdag ország, viszonylag kevés lakossal, akik a történelem nagy részében elszigetelten éltek az emberiség többi részétől. Azt már a DNS-sekvenálás elterjedésekor felismerték, hogy ez a helyzet igen értékes a populációgenetikai tanulmányokban: már 2015-ben beszámoltak olyan analízisről, amelynek az alapja mintegy 2600 izlandi lakos teljes DNS-sekvenanciája volt. Izland bontásfelépítése nagyjából 1100 éve történt, és a jelenlegi technológiai szívnálmonak már ebből a korból származó mintákon is lehet rutinszerű DNS-elemzést végezni. Egy új tanulmányban 27, nagyjából ebből a korból származó izlandi emberi maradvány elemzését végezték el. Az eredmények egyértelműen megmutat-



ták, hogy az ősök genetikai kapcsolata igen erős Skandinávia, illetve a brit és az ír sziget lakosságával. A jelenlegi populációval való összevetés azt is igazolta, hogy egy évezred alatt ez a kapcsolat nem szűnt meg, de kialakultak a csak Izlandra jellemző ismertetőjegyek is.

Science 360, 1028. (2018)



Szarvasgomba-izotópok

2012-ben egy bolognai étteremben az olasz ételcsomagok mintegy 300 kg hamisított „szarvasgombát” (*Tuber melanosporum*) foglaltak le, amelynek piaci értéke meghaladta az egymillió dollárt. A hiányosság aramájának egyik fő alkotóeleme a bisz(metil)metán, amelyet viszonylag könnyű mesterségesen előállítani. A probléma megoldására a messinai egyetemem új analitikai eljárást dolgoztak ki. Ennek alapja, hogy a valódi szarvasgombában az a vegyület egészen más arányban tartalmazza a szén-13 izotópot, mint a végső soron kőolajszármazékokból készülő hamisítvány. A vizsgálandó mintából gázkrómográfia segítségével izolálják az aromaanyagot, majd tömegspektrométerben meghatározzák a szén-13 arányt.

Anal. Chem. 90, 6610. (2018)



CENTENÁRIUM

Morris W. Travers
Scientific Glassware
Nature, Vol. 102, pp. 265–266
(1918. december 5.)

Morris William Travers (1872–1961) brit kémikus, Sir William Ramsay munkatársa volt. Részt vett a xenon, a neon és a kripton

felkutatásában is. A londoni University College-ban dolgozott, ahol 1904-ben lett professzor, s ugyanebben az évben a Royal Society is tagjának választotta. Az első világháborút megelőző években az Indian Institute of Science megszervezésén dolgozott, majd Angliába visszatérve saját céget alapított. 1927-től az alkalmazott kémiai tisztelőbeli professzora volt a University of Bristol-n.

Vibrárium

A Hollywoodban készülő alkotások gyakran teremtenek alternatív tudományos valóságot. Így volt ez a *Fekete párdurc* című, 2018 februárjában bemutatott filmben is. A történet egy fiktiiv, Vakanda nevű afrikai királyságban játszódik, ahol egy régi meteorit-becsapódás eredményeképp a Földön egyedülálló, vibrárium nevű fémek találhatók. A vibrárium minden más fémel felül, a hangot teljesen enyvel és erős mutató hatása is van. Egy amerikai egyetem tanára ezt a szorit használt fel egy kémiavizsgán, amelyen a diákok plusz pontért arra a kérdésre válaszolhattak, hogy a periódusos rendszerben hová helyeznék ezt a fémeket. A legtöbb diák a V-vegyület gondolta jónak, s ez a fémbe rakta a fiktiiv elemet. A film egy jelenetében a vibrárium képes fényt bocsát ki, ezért az elemet logikus volt radioaktívknak feltételezni.

J. Chem. Educ. 95, 1243. (2018)



IDÉZET

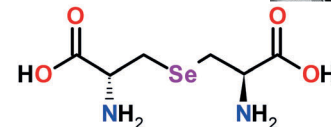
Arany János: A reggel

.....
Mily szép most minden, kezdik kihélni a fák is
Fényüket, – s szengáz színi be lombjaikon.
A levegő-réteg, mely Földünket borítja,
Kékszínt tömegén játsza eget mutogat.
Ah de mi ez! Hőség megirgította körömetem
A levegőt s felszáll, váltja rohanva hideget.
Képződnek szaporán s gyülekeznek víz parányok
S ömveredve, legitt földre csapodnak alá.
Testem is a hőnyit lisszán már veszteni kezdi,
Adieu természet! Vissza lakomba megyek.
1881

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A szelenolantionin ($C_8H_{12}N_2O_2Se$) a Kínában őshonos, *Cardamine violifolia* nevű növényből izolált, fehérbőre be nem épülő aminosav. A növényről már régóta tudják, hogy a szelen nyomelem jelentős feldúsult benne, ezért használják étrend-kiegészítők és takarmány-kiegészítők adalékanyagaként. Azt viszont csak az idén sikerült igazolni, hogy a növényben éppen a szelenolantionin a szelen-dúsulás fő kémiai formája; a teljes szelenantallom majdnem fele ebben a vegyületben található. A molekula egyetlen szelenatommallal tartalmaz kevesebbet, mint a szelenocisztein, ezért valószínű, hogy eddig ismeretlen anyagcsere-folyamatokban keletkezik.

VEGYÉSZLETEK



Biochim. Biophys. Acta 1862, 2354. (2018)

Meteorit-összetétel és a Naprendszer kora

A meteoritok kémiai összetételét már régóta vizsgálják a szakemberek. Az ismeretek felhalmozódásával egyre világosabbá válik, hogy ilyen szempontból két igen elkülönülő csoport létezik, s ez a tény a Naprendszer kialakulására is lényeges információt hordoz. Az első csoportba tartozó meteoritok a mai aszteroidákkal helyén lévő porlehből képződtek, míg a másikféle a Jupiter pályáján túl, a mai Saturnusz környezetében, s csak a gravitációs erők későbbi összehatása juttatta őket a Naprendszer belsejébe. Paul Warren, az University of California, Los Angeles kutatója volt az első, aki észlelte a mai aszteroidák „Warren gap”-ként emlegetett jelenségét, az ismert meteoritok krom- és titán tartalmának izotóp-összetétele nem folytonosan változik, hanem két nagy klaszterre eszik. Ugyanezt igazolták később a molibdénizotóp-eloszlási adatok is. Ennek a legegyszerűbb elméleti magyarázata, hogy az ősz Jupiter már alig egymillió évvel a Naprendszer keletkezése után igen nagy tömegű volt, s gravitációs akadályt jelentett a belső és külső részek között. Szűk negyémillió évvel később viszont az ősz Jupiter pályája jelentősen elmozdult a Nap felé, így lehetővé vált a különböző keletkezési helyű aszteroidák keveredése. Az izotóp-eloszlási adatok modellezéséből a Naprendszer korára is a korábbiaknál pontosabb becslést sikerült adni.

Astrophys. J. 862, 26. (2018)

Porladó gipszbarlang

A mexikói Chihuahua államban a Naica-bányák egyik fő látványossága az a barlang, ahol a gipsz ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) szelenit nevé (de szelenit nem tartalmazó) változata tíz méternél magasabb, nagyon látványos kristályoszkopokat alkot. Ezek az óriások az elárastott barlangban évezredekig nőttek, de a külső körülmények megváltozása miatt most szabad légtérben vannak. Egy laboratóriumi kísérlet sorozatban ezen



változás hatását próbálták megérteni infravörös spektroszkópia és röntgendiffrakció segítségével. Meglepetést okozott, hogy a légtérben lévő szén-dioxid nem eredményezte kalcium-karbonát képződést: ehelyett a kristályok felületén a magyarul égett gipsznek nevezett újat fő kristályos formája, a bassanit ($CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$) kezdett megjelenni, amely általában porózus. Az eredmények segítségével remélhetőleg sikerül a barlang jelenlegi, különlegesen látványos állapotát hosszú időre megőrizni.

Cryst. Growth Des. 18, 4611. (2018)



Ha észrevetelt vagy ötletet van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente1206@gmail.com. A rovat szerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-címen: http://lente1206.pci.hu/Science/Blogs/index_magyar.html