

TÚL A KÉMIA

Trónok harca télen-nyáron

A *Trónok harca* (Game of Thrones) egy jelenleg negyedik évfolyamán tartó, nagyon népszerű amerikai fantasy televíziós sorozat, amelyet George R. R. Martin regénysorozatára, A tűz és jég dala alapján készítettek. A sorozat elképzelt világában a nyár akár negyven évig tart, a tél pedig egy emberöltőig is tarthat. Baltimore-



ban élő fantasy-rajongók csillagászok szerint a kismátrihatalanulak oka minden bizonnyal az, hogy a harcoknál ottthod adó bolygó naprendszerének középpontjában nem egy, hanem két csillag található. A közlemény szerzői példát mutattak arra, hogy ha egy bolygó mintegy 700 (földi) nap alatt kerül meg két, egy háza körül 100 napos periódussal keringő csillagot, akkor a tél hossza 600 és 850 nap között változhat kaotikus módon. Így hát a bolygón lévő Westeros kontinens meteorológusainak feladata majdnem lehetetlen. Persze, ha esetleg nem a fizika törvényei, hanem valamilyen mágia irányítja a dolgot, akkor senki nem is várhat sikert.

arXiv:1304.0445, elbírálás alatt
az *Oldtown Journal of Evil Omens* folyóiratban

Lítiumelem az örökkévalóságnak



A lítium kicsi moláris tömege miatt már ma is az újratölthető akkumulátorok gyakori alkotóeleme. A technológiában további jelentős fejlődés lenne a lítium-kén elemek elterjedése; ennek jelenleg a legnagyobb akadály az, hogy különböző polysulfidok képződése megakadályozza a reverzibilis működést. A Stanford Egyetem kutatóinak sikerült ezt a problémát polivinilpirrolidon (PVP) használatával megoldani, s így olyan elemet készíteni, amelynek élettartama ötszázal is több feltöltési ciklus. Egy autóbá beépíthető változat elegendő energiát tárolhat több mint négyszáz kilométer megtételére.

Chem. Sci., 4, 3673. (2013)



BICENTENÁRIUM

Humphrey Davy: Some Experiments and Observations on a new Substance which becomes a violet coloured Gas by Heat
Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 104, pp. 74–93. előadás: 1814. január 20.

Sir Humphrey Davy (1778–1829) angol kémikus és feltaláló volt, a Royal Institution professzoraként dolgozott. Több alkálifémet és alkáliföldfémet fedezett fel, és jelentősen hozzájárult annak bizonyításához, hogy a klor és a jód elemek. Kifejlesztette a bányákban használatos biztonsági lámpát, amit még ma is Davy-lámpaként ismernek. Többek között egy 34 kilométer átmérőjű kráter őrzi nevét a Hold látható felének a közepén.

Ősfoszfor

Három és fél milliárd éves asztrálok követeit vizsgálataival az élethez szükséges foszfor eredetéről voltak le új, jelentős következtetések. A foszfátészterek manapság igen fontosak a nukleinsavakban, de eredetük mindaddig rejtélyes volt, hiszen a Földön előforduló foszfátok nagyrészt vízben oldhatatlanok, nehezen hozzáférhetőek az élővilág számára. A legújabb kutatások viszont jelentős mennyiségű foszfátszármazékot, tehát +3 oxidációs állapotú foszfort találtak az ősi követelekben, s mellette élőlények megkövesült maradványait is. Már korábban is létezett olyan elmélet, amely szerint foszfátszármazékok elsőként a meteoritokban előforduló, (Fe,Ni)₃P ösoszforokból, schreibersit nevű ásványból kerülhettek oldatfázisba. Laboratóriumi kísérletekben szintén bizonyították, hogy a meteoritokban is előforduló glicerint foszfátok képződnek.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 110, 10089. (2013)



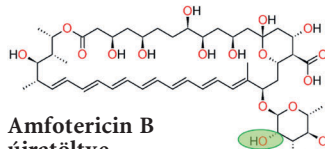
APRÓSÁG

2014 a kristallográfia nemzetközi éve, ennek hivatalos nyitóeseményét 2014. január 20–21-én rendezik Párizsban.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható hexagermán-származékot (C₆₀H₆Ge₆) egy gyűrűs, fenilzubsztituált tetragermán és a triizopropil-germán-dimetilnitril reakciójával állították elő. Hasonló jellegű szilícium- és ólomvegyületek már évtizedekkel ezelőtt is ismeretesek voltak, de a germánium esetében ez az elsőként megismert nyaló lánccal oligomert, az újonnan előállított vegyület irányban tulajdonsága a dikroizmus polarizált fényvel egy bizonyos irányban megvilágítva kristályai fehérek tűnnek, míg más irányból érkező beeső sugárzás esetében intenzív kéknek látszanak.

Chem. Commun. 49, 8380. (2013)



Amfotericin B újratöltve

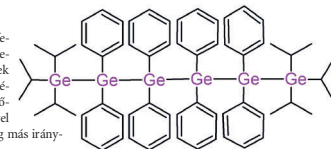
Az amfotericin B életveszélyes gombafertőzések kezelésében általában az egyik utolsó lehetőség. Mellékhatásai azonban igen súlyosak lehetnek: nem ritka a májkárosodás és a szívelégtelenség sem. Amerikai tudósoknak sikerült úgy módosítaniuk a molekula szerkezetét, hogy mérgező hatása jelentősen csökken, a terápiás hatásossága viszont megmaradt. Az eddigi ismeretek szerint a nagy, gyűrűs molekulaházhoz kapcsolódó mikoziminnél a gombákban lévő egyik szteroidhoz kötődik, s a vegyület így fejti ki a gombaölő hatását. Ugyanez a rész viszont kölcsönhatásba lép a koleszterinnel is, ez felelős a mellékhatásokért. A mikoziminnel együtt a 2'-pozícióban lévő hidroxilcsoport eltávolítása a tapasztalatok szerint jelentősen lecsökkentette a koleszterin-kötődést. Ez a felfedezés egy egész új gyógyszerkészlet kifejlesztéséhez vezethet.

J. Am. Chem. Soc. 135, 8488. (2013)

Kokain-leszoktatás

A kokain igen elterjedt illegális szer, ezért a legújabb kutatásokban az elcsúszás ellenében a róla való leszoktatásnak nincsen igazoltan hatásos terápiás módszere. Ezt a képet változtathatja meg az, hogy a kokain lebontását az emberi szervezetben végző butirilkinolinészteráz (BChE) enzim aktivitását kémiai módosítással sikerült erősíteni. Az enzim 531 aminosavvegyiségből 5-öt lecserélve olyan mutáns változat jött létre, amely a natívval sokkal hatékonyabban és specifikusabban katalizálja a kokain ártalmatlan metabolitokká történő hidrolízist. Az új fehérgőz már olyan gyógyszerformáját is előállították, amellyel a klinikai tesztek folyamataiban vannak.

Org. Biomol. Chem. 11, 7477. (2013)



Vegyí fegyverek mágneses térben

A vegyí fegyverek eredetét meghatározó analitikai módszereknek nagy jelentősége lehet háborúk kitörésében, így akár a történelem menetének alakításában is. Egy újonnan kidolgozott NMR-módszer nagy előrelépést jelenthet ezen a téren: a minta megsemmisítése nélkül is meg lehet állapítani, hogy egy-egy bázikus anyag milyen só formájában van benne je-



len. A módszert kifejlesztő kutatók a sztrichnin példáját felhasználva igazolták, hogy az alapmolekula NMR-jelére csekély, de jól felismerhető hatással van az ellenion minősége. Ez az effektus erősebb kevésbé poláros oldószerben, ahol az ionok stabilabb ionpárt alkotnak. Szemben a hasonló célokra alkalmas kromatográfiai módszerekkel, az analízis után ugyanaz a minta más vizsgálatokra is felhasználható.

Magn. Reson. Chem. 51, 292. (2013)

Rúzsanalízis



A bűnügyi helyszínelés fontos feladatai közé tartozik a rúzsmaradványok elemzése. A célja eddig használt módszerek, a mikro-spektrofotometria, a HPLC és az energiadiszperzív röntgenanalízis (EDX) vagy megsemmisítik a mintát, vagy túlságosan is szubjektívek. Angol tudósok új eredményeik szerint Raman-spektroszkópiával ugyanez a feladat sokkal egyszerűbben is megoldható: a módszer révén a legtöbb bizonyíték felületén lévő nyomok előkészítés nélkül, közvetlenül vizsgálhatók, s az infravörös spektrum ujlienyomat-tartománya segítségével az egyes rúzs típusokat egyértelműen azonosítani lehet. Hasonló elvén minden bizonnyal más kozmetikumokat, például táplálékokat vagy szennyezőanyagokat is analízis-

Anal. Methods 5, 5401. (2013)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterkésztőnek: lente.g.mkl@science.unideb.hu.

TÚL A KÉMIA

Begyógyászati belső óra

A modern társadalomban egyre közismertebb az angoltul „jet lag”-nek nevezett jelenség: a sok időzónát gyorsan átívelő repülőgépek után az emberi szervezetnek több napra van szüksége ahhoz, hogy az időeltolódásokkal alkalmazkodjon. A jelenség annyira természetesen tűnik, hogy minden bemenés csak levesznek jól az eszébe, hogy az alkalmazkodás gyógyszerrel elősegíthető lenne. Rágszállásértéklet tanúsága szerint viszont nem reménytelen a szervezet belső órájának külső befolyásolása. Egy japán kutatócsoport génsebészeti beavatkozással olyan egereket állított elő, amelyek agyából hiányoznak a Vla és Vlb gén, vazopresszin nevű neuropeptid két receptorproteinje. Az ilyen egerek az aktivitási és testhőmérsékleti ciklusukat is igen rövid idő alatt hozzáállították nagy, nyolcórás időeltolódásokhoz. Az eredmények akár emberi gyógyszer kifejlesztéséhez is vezethetnek, bár a vazopresszinnek más, fontos szerepe is van a szervezetben, ezért receptorainak közvetlen elnyomása aligha célravezető stratégia.

Science 342, 85, (2013)

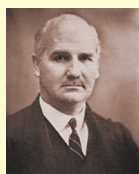
Kasmírhamisítás

A valódi kasmírgyapjú igen drága anyag, a kasmírcsékák kivételével puha nyakszörzélből készül. Mint minden értékes anyagot, a kasmírgyapjút is hamisítják, gyakran juh- vagy jak-szörőket is kevernek a kasmír néven eladott anyagba. A hamisított és a valódi kasmírgyapjú közötti különbség megbízható kimutatására korábban fény- vagy elektronmikroszkópokra volt szükség. Proteomikai alapelveken a közelmúltban olasz kutatók egy jóval egyszerűbb eljárást dolgoztak ki: a gyapjúban található keratinban számos fajsúlycsoport részeit sikerült találni; ezek tesztje tömegspektrometriával gyorsan elvégezhető. A sebesség mellett az új módszer további előnye, hogy festett vagy fehérített gyapjúkon is megbízhatóan működik.

J. Mass. Spectrom. 48, 919, (2013)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: lenteg.mkl@science.unideb.hu.



CENTENÁRIUM

E. A. Lindemann: Atomic Models and X-Ray Spectra Nature, Vol. 92, p. 631. (1914. február 5.)

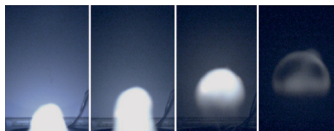
Frederick Alexander Lindemann (1886–1957) angol fizikus volt, sokáig a brit kormányok tudományos tanácsadójaként is szolgált, s különösen nagy szerepe volt

Winston Churchill miniszterelnöksége idején. 1919-től Oxfordban a kísérleti filozófia professzora és a Clarendon Laboratory vezetője volt. A napszell tanulmányozásában úttörő szerepet játszott.

NMR-termo- térképészet

Az ipari reaktorok pontos hőmérséklet-eloszlásának feltérképezése mind a mai napig jelentős, megoldásra váró probléma. Ebbe az irányba nagy lépést jelent az az eljárás, amelyet amerikai tudósok gáz halmazállapotú reakcióelegyekre fejlesztettek ki a mágneses rezonancia alapú képpalkotás elveit felhasználva. A módszer terbeli és hőmérsékleti felbontása is igen előnyös. Alapötlete az inhomogén mágneses tér használata. Ilyen körülmények között a hidegebb helyeken a jelek szélesebbek, míg a melegebb helyeken keskenyebbek, így a vonalszélesség segítségével egy nagyobb reaktor hőmérsékleti térképe is kirajzolható. Az elv használhatóságát propilén és hidrogén nemefáradó katalizátoron végrehajtott reakciójában bizonyították.

Nature 502, 537, (2013)



Gömbvillám-kémia

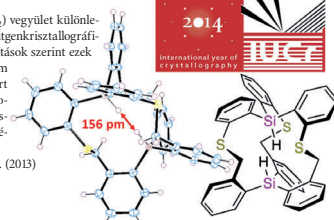
A gömbvillám ritka, mégis ósidos óka ismert meteorológiai jelenség. A villámlásnál sokkal hosszabb ideig tart, de kialakulásának mechanizmusa mind a mai napig ismeretlen. Az Egyesült Államok légierijének kutatólaboratóriuma „gömbvillámszerű légköri nyomaspázmok” tanulmányozásáról számolt be a közelmúltban. A jelenséget grafítokid és réz(II)-szulfid-olad közötti szikra átütésével sikerült előidézni, s nagy sebességű képrögzítő módszerekkel és infravörös spektroszkópiával tanulmányozni. A plazmoidok élettartama néhány tized másodperc volt, és az elektrolitoldat pH-jának növelése csekély stabilizáló hatással volt rá.

J. Phys. Chem. A 117, 9931, (2013)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

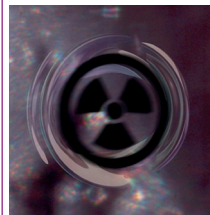
Az ábrán látható makrociklusos *in,in*-bisz(hidroszilán) ($C_{20}H_{20}Si_4$) vegyület különlegessége a Si–H kötésekben lévő két hidrogén rendkívüli közelsége: röntgenkristallográfiás adatok alapján végzett becslések, illetve kvantummechanikai számítások szerint ezek mindössze 156 pm-re vannak egymástól. Az egymáshoz közeledő nem kapcsolódó hidrogének közötti, neutrondiffrakciós mérésekből ismert legkisebb távolság korábban 162 pm volt egy kalitacszerű pentaciklo-dendránban. Az ilyen típusú, szélsőséges szerkezetű vegyületek megismerése a kvantummechanikai módszerek kalibrálásához nagy segítség adhat.

J. Am. Chem. Soc. 135, 13235, (2013)



Fémes asztácium

Az asztácium a legritkább a Földön előforduló elemek közül. A leghosszabb élettartamú izotópjának felezési ideje is mindössze 8 óra. Ennek az a következménye, hogy soha senkinek nem sikerült még előállítania szemmel látható mennyiségű ebből az elemről, ezért a tulajdonságait sem ismeri jól a tudomány. Új elméleti számítások szerint a fókuszáló hálózatonként előtérő az asztácium elemi állapotban nem kétatomos molekulákat alkot, hanem 300 °C körüli olvadáspontú, sötét, ezüstös színű



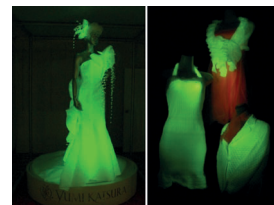
szilárd fázist, amely akár fémesnek is tekinthető. A vártatán jelenség alapvető oka az, hogy az elektronok mozgását már relativisztikus hatások is jelentősen befolyásolják. Ugyanez a jelenség áll más, nagy rendszámú fémek kivétel tulajdonságainak – így a higany folyékony halmazállapotának és az arany sárga színének – a hátterében is.

Phys. Rev. Lett. 111, 116404, (2013)

Fluoreszcens selyem

A selyem általában nagy szaktólírádságú és szövetbarát anyag. Ezek nemcsak a divatszokmában, hanem orvosi biológiai felhasználásban is előnyös tulajdonságok. A selyemhernyók azonban mindegyik kivételesen ellenállóknak bizonyultak a genetikai módosításokkal szemben, így a szálak tulajdonságait gyakorlatilag nem lehetett mesterségesen befolyásolni. Japán tudósokknak végre sikerült leküzdeni ezt a problémát: genetikailag viszonylag könnyen módosítható, de selymet alig készítő hernyókat kereszteztek az ellenálló, selyemkészítő fajfajkkal. Így a megfelelő gének bevitelével sikerült zölden, narancsszínűen és vörösen fluoreszkáló selymet is készíteniük.

Adv. Funct. Mater. 23, 2532, (2013)



IDÉZET

„Semmilyen állam nem fejlődhet tudomány nélkül, mert a szomszédai megsemmisítik. Művészet és általános kultúra nélkül az állam elveszt az önkritika képességét, téves irányzatokat kezd bátorítani, mindinkább képmutatásokat és alja embereket terem, az állampolgároknak fogyasztói szemléletet és önteltséget fejleszt ki, s végeredményben megint csak a józan értelmű szomszédok áldozatává válik. Akármennyit üldözöttek a könyvtudókat, betilthatták a tudományokat, írthatták a művészeteket, előbb-utóbb azonban észre kell térni, és fogcsikorgatva bár, de utat nyitni minden számára, ami oly gyűlöletes a hatalomvágyó korlátoltak és tudatlanok számára. És bármennyire lenézik is a tudást ezek a hatalomról való szürke emberek, semmit sem tehetnek a történelmi objektivitással szemben, csak lefektethetik, de meg nem állíthatják. Noha lenézik a tudást és félnek tőle, előbb-utóbb mégis kénytelenek felkarolni, hogy a helyükön maradhassanak. Előbb-utóbb kénytelenek engedélyezni egyetemeket, tudományos társaságok működését, kutatóközpontokat, obszervatóriumokat, laboratóriumokat szervezni, gondolkodókat és tudósokat képezni, olyan embereket, akik már nem állnak ellenőrzésük alatt, akiknek egészen más a lelkiállapota, egészen mások a szükségleteik, ezek az emberek pedig nem létezhetnek, még kevésbé működhetnek az alantas pénzügyi, a parlagi érdekek, a bírói önteltség és a mérhető testi szükségletek kielégítésének további légkörében.”

Arkagyij Strugackij (1925–1991) és Borisz Strugackij (1933–2012): Nehéz istennek lenni (Трудно быть богом, 1964, Gellért György fordítása)



Pálkínkás polimerkémia

Alkoholbarát kémikusok tapasztalata szerint az egyelektron-transzferen ápolgás, gyúlék, elő polimerizáció (single-electron transfer living radical polymerization, SET-LRP) számára a legtöbb alkoholos itál is megfelelő oldószer. A kísérleteket poli-N-iszopropil-akrilamid előállítására végezték réz(0)-tartalmú katalizátor jelenlétében. A ki-próbált közegek között voltak sörök, borok és töményebb itálok is, például oszto vagy román házi pálinka. Az eredmény látványosan demonstrálják, hogy a reakció nem érzékeny változatos funkció-csoportok is tartalmazó szennyező-dékek jelenlétére. Ezenkívül gyakorlati értéket lehet, hogy a ki-próbált alkoholos itálok jelentős része jóval olcsóbb, mint a bennük lévő etanol lenne.

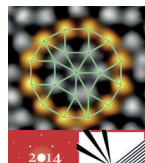
Polym. Chem. 5, 57-61. (2014)



CENTENÁRIUM

Sir Ernest Rutherford:
The structure of the atom
Journal: Philosophical Magazine
Series 6, Volume 27, pp. 488-498.
(1914. március)

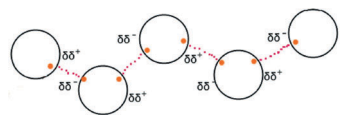
Ernest Rutherford (1871-1937) új-zélandi születésű fizikus volt, a magfizika atyjának volt a tudományterületében. Pályája kezdetén megalkotta a radioaktív felzési idő fogalmát, valamint felismerte a radioaktív alfa- és béta-sugárzás közötti különbséget. 1908-ban kaptak Nobel-díjat kapott az elemek bomlásának és a radioaktív anyagok kémiai tanulmányozásáért. Már Nobel-díjaként az 1910-es években fedezte fel az atommagot, majd később a proton. 1932-ben, amikor James Chadwick felfedezte a neutront Cambridge-ben, a Cavendish Laboratóriumban, a labornak Rutherford volt az igazgatója.



Kvázikristályos oxidok

A kvázikristályos felfedezéseért 2011-ben Dan Shechtman ugyan kémi Nobel-díjat kapott, de ez az anyag-csoport még mindig kölcsönlegesnek számít. A legtöbb ma ismert kvázikristályos fém, amelyet speciális ötvö-zési módszerekkel lehet előállítani. Német tudósok a közelmúltban új módszert dolgoztak ki kvázikristályos oxidfilmek előállítására. Platinalevületen hagyományos módszerrel BaTiO₃ kristályokat növesztettek, amelyeket aztán vakuumban hevítettek. Elektronfrakciós vizsgálatok arra a vártan következtetésre vezettek, hogy a folyamat eredményeként kvázikristályos keletkeztek. A módszer általánosíthatónak tűnik, vagyis más oxidok esetében is működhet.

Nature 502, 215. (2013)



Mérhető van der Waals-erő

A van der Waals-erők általában semleges részecskék között hatnak, fő jellemzőjük a gyengeség. Belga tudósoknak a közelmúltban sikerült közvetlen módszert kidolgozniuk a kölcsönhatás erősségének mérésére. Rubidium-87 atomokat csapdáztak nagyon jól fókuszált lézersugarakban, s ezután megfigyelték az alapállapotú és a gerjesztett állapotok közötti oszcillációt. Ezek az oszcillációk egyértelműen a két atom közötti távolságtól függtek, és így alkalmasak voltak a van der Waals-erő kiszámítására is.

Phys. Rev Lett. 110, 263201. (2013)

APRÓSÁG

A katarai Lás Raffan iparvadásban 2013 decemberében új hélium-utermelő üzemet adtak át. Ezzel a kis arab ország az Egyesült Államok után a világ második legnagyobb hélium-előállítója lett.



Olvadék-levegőelem

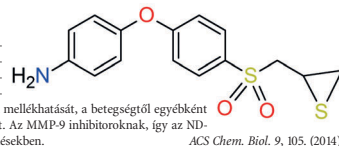
A levegőelemek, amelyek az oxigén és a fémek közötti redoxireakciók felhasználásával termelnek áramot, már régóta ismertek a tudományban: legegyszerűbb megvalósításukhoz mindössze alumínium és sóoldattal átitatott papírtörölköző szükséges. Angol tudósok a levegőelem egy új típusát alkották meg, amelyet – kissé talán szerencsétlenül – olvadék-levegőelemnek (molten air battery) neveztek el. Az ötlet lényege, hogy az elektrólit szilárd anyag helyett folyadék, ebben az esetben lítium-karbonát, amely 723 °C-on olvad, és az anód anyagából oxidációval képződő komponenssel gyakran alacsony olvadáspontú elektrolitot is képez. Háromféle anódot is teszteltek: elemi vasat, grafitot és vanádium-dioxidot (V₂O₅). Az így készített elemek újratölthetők, térfogati energiásűrűségük minden eddig használt akkumulátorénál kedvezőbb.

Energy Environ. Sci. 6, 3646. (2013)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt
Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lentedg.mkl@science.unideb.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A gyógyszerfejlesztésben ND-322 kóddal ismert 4-[4-(tiirán-2-ál)-metilsulfonil]fenoxilamin (C₁₂H₁₃N₃O₂S₂) egy mátrix metalloproteáz enzim (MMP-9) ismert, 2011-ben előállított inhibitora. A közelmúltban egérsérletekben kimutatták, hogy az MMP-9 enzim gátlásával hatáson lehet kezelni a cukorbetegség egyik kellemetlen mellékhatását, a betegségtől egyébként függetlenül keletkező sebek és horzsolások igen lassú gyógyulását. Az MMP-9 inhibitoroknak, így az ND-322-nek is a jövőben nagy szerepe lehet az ilyen gyógyszeres kezelésekben.



ACS Chem. Biol. 9, 105. (2014)

Ritkaföldfémű baktériumok

Holland tudósok egy olyan élőlényt fedeztek fel, amelynek az életfolyamatához ritkaföldfémek szükségesek. A *Methylobacillus thermophilus* SolV nevű metanotróf, vagyis metánt fogyasztó baktériumot olasz iszapvulkánokban találtak néhány éve, de laboratóriumi körülmények között sokáig nem sikerült tenyészteni; ehhez az eredeti iszapvulkán anyagára is feltétlenül szükség volt. Az analízis során kiderült, hogy szerves anyag legyen a baktérium szaporodásához hiányzó komponens, viszont szokatlanul nagy mennyiségben találtak ritkaföldfémeket: cériumot, lantán, praezodimiumot és neodimiumot. A mesterséges táptalajhoz ezeket az elemeket szándékosan hozzáadva a baktériumok növekedésnek indultak. További vizsgálatok azt mutatták, hogy a baktériumban lévő metanol-dehidrogenáz enzim a más élőlényekben szokásos kalcium helyett nagyrészt cériumot tartalmaz. A felfedezés a ritkaföldfémek bányászatainak biológiai elősegítésével igen nagy jelentőséggel bír.

Env. Microbiol. 16, 255. (2014)

TÜL A KÉMIA

Eltáncolt bizalom

A *Nature* folyóirat tavalyi utolsó számában a szerzők egyetlen mondatos levélben, indoklás nélkül visszavontak egy 2005-ben megjelent cikket, amely azt állította, hogy Jamaicán végzett vizsgálatok szerint a szimmetrikusabb testfelépítésű férfiak és nők tehetségesebb táncosok, mint a kevésbé szimmetrikusak. Ez a megfigyelés a tánc és a szexuális kiválasztódás közötti kapcsolatot igazolta volna. A szerzők a Rutgers Egyetem kutatói voltak, s a *Science* magazinak adott interjú szerint egyikük számára már nem sokkal a publikáció után gyávaság váltak az adatok. Vizsgálódásainak eredményeként rájöttek, hogy a tanulmányban bevett táncosokat a cikk első szerzője előzetesen alaposan kiválogatta úgy, hogy az eredmények automatikusan a munkahipotézis igazolják. Igen tanulságos, hogy az első szerző kivételével a többiek már 2008-ban kérték a cikk visszavonását, és 2009-ben már bizonyítékuk is volt a tudományos etikai vétségére, a nagy nevé lap mégis csak évekkel később volt hajlandó ezt közölni. Közben a cikk 136 alkalommal hivatkozták a szakirodalomban.

Nature 328, 1148. (2005) | Nature 504, 470. (2013)
Science 342, 1152. (2013)

Antik ólomot a fizikusoknak!

A részecskefizikusok általában nem kereskednek műkincsekkel. Ezért talán meglepő, hogy egy amerikai és egy olasz részecskefizikai kutatóintézetben dolgozó kutatók az 1990-es évektől kezdve jelentős mennyiségű, elcsúszott hajókából kiemelt antik óltárgyat vásároltak. A jelenség mára felhívta magára néhány archeológus figyelmét is. A fő ok az, hogy a manapság bányászott óltalomban a radioaktív ²²⁶Pb-izotóp még viszonylag jelentős mennyiségű, és ez zavarja a detektorokat. Az izotóp felzési ideje 22 év, így a több száz éves mintákban már alig-alig van beléte. Történetek ezért attól tartanak, hogy a fizikusok által generált nagy kereslet illegális kereskedelmi csatornáknak is életre kelt majd, s így akár az antik tárgyak archeológiai információtartalmának elvesztésével is járhat.

Rosetta 13.5, 40. (2013)

RETRACTION

doi:10.1038/nature12728

Retraction: Dance reveals symmetry especially in young men

William M. Brown, Lee Cronk, Keith Grochow, Amy Jacobson, C. Karen Liu, Zoran Popović & Robert Trivers

Nature 538, 1148-1150 (2005); doi:10.1038/nature04344

We retract this Letter, which reported strong positive associations between symmetry and dancing ability in a group of young Jamaican men. K.G. could not be contacted.



TÚL A KÉMIAI

Színlátás nagyon sok dimenzióban

Az élőnyomó többségének színlátása három különböző színreceptoron alapul. A mai bizonyítékok szerint a méhek és az emberek nagyon hasonlóképpen érzékelik a színeket. Ezért is meglepő, hogy akad példa sokkal összetettebb látási mechanizmussal is. A nagy sáskák (*Odontodactylus scyllarus*) szemében nem kevesebb, mint 12 különböző sajátosságú színérzékelő van, amelyek a 300 és 720 nm közötti hullámhosszakra érzékenyek, vagyis évről-évre más élőlényeknél sokkal több információ alapján tudják azonosítani a színeket. Ehhez képest élettani kísérletek szerint szín-megkülönböztető képességük egyáltalán nem kiemelkedő. A vizsgálatok eredménye szerint a szc érzékelő elsőleges funkciója az, hogy ez a rákfaj egyenes színeket nagyon nagy sebességgel legyen képes felismerni természetes környezetben.

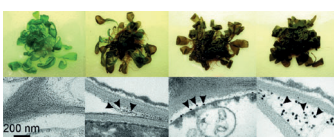
Science 343, 411, (2014)



Növényi palládiumkatalizátor

Angol tudósok az Európában, Ázsiában és Afrikában is őshonos lúdfű (*Arabisopsis thaliana*) magjait reagáltatva K_2PdCl_4 oldattal olyan palládium nanorészecskéket állítottak elő, amelyek a Suzuki-reakcióban hatékonyabb katalizátornak bizonyultak, mint a kémiai módszerekkel előállított palládium-acetát, vagy a hordozóra felvitelt elemi palládium. A részecskék egyenletes méretűek, átlagos átmérőjük 2–6 nm volt, s felhasználás előtt nitrogénben hőkezelték őket. A katalitikus felhasználásnál még fontosabb, hogy a módszer segítségével valószínűleg hulladékokból is ki lehet vonni a palládiumtartalmat, így az eljárás akár az utóbbi időben terjedő fitobányászattal egyik zászóshajója is lehet.

PLOS ONE 9, e87192, (2014)



CENTENÁRIUM

Ross Aiken Gortner:
The Lowest Temperature
Obtainable with Ice and Salt
Science, Volume 39, pp. 584–585.
(1914. április 17.)

Ross Aiken Gortner (1885–1942) amerikai biokémikus volt. A Minnesotai Egyetem Mezőgazdasági Biokémia Intézetét 25 éven át vezette. *Outlines of Biochemistry* című műve kora egyik legismertebb tankönyve lett. Mintegy 300 tudományos cikk szerzője volt, s a *Journal of the American Chemical Society*, a *Journal of Physical Chemistry* és a *Chemical Abstracts* szerkesztőjeként is dolgozott.

zette. *Outlines of Biochemistry* című műve kora egyik legismertebb tankönyve lett. Mintegy 300 tudományos cikk szerzője volt, s a *Journal of the American Chemical Society*, a *Journal of Physical Chemistry* és a *Chemical Abstracts* szerkesztőjeként is dolgozott.

APRÓSÁG

Noha az oxigéngáz színtelen, a cseppfolyós oxigén kékes színnel.



Cápafog-mikroszkópia



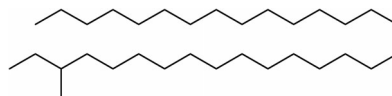
A cápkák nagyon sokat használnák a fogaikat, így azoknak különösen ellenállóknak kell lenniük. Japán kutatóknak speciális transzmissziós elektronmikroszkópiával (TEM) nemrégiben sikerült tisztázni, mi biztosítja a fogak kivételes szilárdságát. A szokásos TEM-méréseknel a nagy energiájú elektronnyaláb roncsolja is a mintát, ezért speciálisan kifejlesztett, igen kis dózissal használatos módszerre volt szükség. A mikroszkópos képen az egyes atomokat is azonosítani lehetett. A cápfog zománcát elsősorban $Ca_5(PO_4)_3F$ összetételű fluorapatit alkotja, amelyben a fluoratommagok a kalcium-, foszfor- és oxigénatommagok által alkotott hatszögek középpontjában találhatók. Az atomok távolsági arra utalnak, hogy a kalcium és a fluor között akár kovalens kölcsönhatás is lehet, tehát a fluorok központi szerepe van a kedvező mechanikai tulajdonságok kialakításában.

Angew. Chem. Int. Ed. 53, 1543, (2014)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt
Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg.mik@science.unideb.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A 3-metil-hentriakontán ($C_{30}H_{62}$) a világ nagy részén bőséges borostyánsárga hangya (*Lasius flavus*) és fekete hangya (*Lasius niger*) feromonja. Csak a királynők szervezetében termelődik, s elsődleges fiziológiai funkciója a dolgozók nemoképtelenségének folyamatos fenntartása, ezért a vegyület a hangyaboly szociális rendjét is szabályozza. Sok más hangya- és méhfaj feromonjai hasonló szerkezettű, hosszú láncú szénhidrogének.

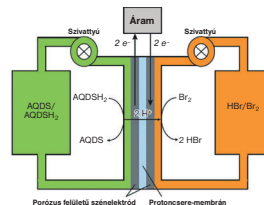


Science 343, 287, (2014)

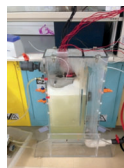
Áramlások elem

Habár szél- és napenergia formájában a Földön igen jelentős lehetőség van elektromos áram előállítására megújuló forrásokból, ezekre általában jellemző, hogy időuticsuk nem igazodik a felhasználásukhoz, vagyis szükség van az elektromos áram tárolására. Ennek új lehetőségére világítottak rá egy brómt és kinonokat tartalmazó, elektrolitáramlással alapuló elem formájában. Ilyen akkumulátorokban megoldható, hogy viszonylag kicsi elektrodákkal is nagy mennyiségű oldat érintkezzen. A legérdekesebben tanulmányozott példában a 9,10-antrakinon-2,7-diszulfonsav és a bromidion közötti, visszafelé spontán lejátszódó reakció volt a galvánelem alapja. Az áramlás biztosítja, hogy az elem maximális terhelés esetén is hosszú ideig működhessen.

Nature 505, 195, (2014)



Arzénmentesítés energianyereséggel



Délkelet-Ázsiában az ivóvizben lévő arzéntartalom jelentős közegészségügyi probléma. A gond kémiai megoldással első lépése általában a mérgezőbb arzén(III) oxidálása arzén(V) formává, amely aztán már könnyebben eltávolítható. Egy ötletes elektrokémiai megoldás segítségével az oxidálást úgy is meg lehet oldani, hogy közben a katódon vízből hidrogén fejlődik, vagyis a befektetett elektromos energia egy része visszanyerhető. Az eljárás kulcsa az anód anyaga, amely bizmuttal dopolt titán-dioxid; ez biztosítja az elektrolízis hatékonyságát és szelektivitását.

Environ. Sci. Technol. 48, 2059, (2014)

Memória javító koffein

Az egyetemi hallgatók megővekedett kávéfogyasztása vizsgaidőszakban nem a véletlen műve: a legújabb kutatások szerint a koffein jelentősen segíti az emberi memória működését. Amerikai kutatók egy placeboval való összehasonlítást is alkalmazták kísérlet-sorozatban azt mutatták ki, hogy 24 órával korábban látott képekre sokkal jobban emlékeznek azok az emberek, akik kb. egy csésze erős kávéval megfelelő mennyiségű, azaz 200 mg koffeint fogyasztottak a képek megnézése közben. Az eredmény szerint a pozitív hatás elsősorban a mintázat-felismerési képességekben mutatkozik meg. A hatás mechanizmusa nem világos, de a szervezetben a koffein-fogyasztás valószínűleg a norepinefrin nevű hormon és neurotranszmitter mennyiségét növeli. *Nature Neurosci.* 17, 201, (2014)



DNS-vezérelt nanorészecske-kristályosítás

A kristályosodással kapcsolatban már évszázadok óta folynak kutatások, a folyamat időnként mégis meglehetősen kiszámíthatatlan. Az ilyen nehézségek nanorészecskék kristályosításánál is jelentkeznek. A szabályozást DNS-sel való módosítás révén azonban meg lehet oldani; ezt a ma nanoméretben legnépszerűbb fém, az arany esetében bizonyították. Napokig tartó lassú hűtéssel nagyon jól reprodukálható alakú és méretű kristályok állíthatók elő, amelyek szerkezete megfelel az elméleti számításokkal előrejelzett úgynevezett Wulff-egyensúlynak. A tapasztalatok szerint a DNS-szállak közötti kölcsönhatások a nanorészecskék közötti anyag rendezőszerepet tölthetnek be, mint amilyenek az atomok kristályszerkezetbe rendeződésénél is működnek.

Nature 505, 73, (2014)

TÚL A KÉMIAI

Gauss összekevert agya

A kivételes képességgel emberek agyának szerkezetét sokan sokféleképpen próbálták már vizsgálni. A 19. században Rudolf Fuchs (1805–1864) német anatómus például számos professzor és elméletet fejtett be tekintetbe – boncolás után. Gyűjtőnémet is készített a preparált szervekből, ezt ma Göttingben őrzik, s a leghevesebb darabja Johann Carl Friedrich Gauss (1777–1855) német „matematikusfejedelm” agya. A közelmúltban Renate Schweizer göttingeni kutatónő feltűnt, hogy a C. F. Gaussként felíratott szerv egy nagyon ritka anatómiai elváltozást mutat. Ezt az elváltozást éppen Rudolf Wagner írta le először Conrad Heinrich Fuchs (1803–1855) orvos agyának vizsgálata során. A mai gyűjteményben Fuchs nevével felíratott darab viszont nem mutatta ezt az elváltozást. Egy kis nyomozással sikerült kideríteni, hogy a két mintát minden bizonnyal összekeverték. A valószínű tettes Rudolf Wagner fia, Thomas Wagner lehetett, aki 1864-ben írt doktori értekezésében össze is hasonlította ezt a két agyat.

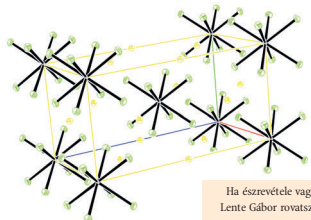
Bruin 137, c269, (2014)



Protaktíniumvegyületek

A protaktínium, ellentétben két szomszédjával, a tóriummal és az uránnal, nagyon ritka elem a Földön. Vegyületeinek tanulmányozása iránt az 1960-as évek óta igen kevés volt az érdeklődés, de az új nukleárisenergia-források előállítását célzó kutatásokban ismét megfelleltek a 91-es rendszámú elem tulajdonságai. Amerikai tudósok két Pa(V)-vegyületet állítottak elő és jellemtek kristallográfiail és Raman-spektroszkópiail módszerekkel, ezek összetétele $(\text{CH}_3)_4\text{N}(\text{PaF}_6)$, $(\text{NH}_4)_2\text{PaF}_6$, K_2PaF_6 , Rb_2PaF_6 , Cs_2PaF_6 , Na_2PaF_6 és $(\text{CH}_3)_4\text{N}(\text{H}_2\text{O})_2\text{PaF}_6$. Az eredmények tanúsága szerint a Pa-ban az 5f és 6d elektronok energiája igen közel van egymáshoz, ezért vegyületeinek kémiai sajátosságai sem a Th, sem az U analóg vegyületeihez nem hasonlók.

Inorg. Chem. 53, 1750, (2014)



Ila észrevételre vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: lenteg.mkl@science.unideb.hu.



CENTENÁRIUM

Hans Fischer: Über Mesobilirubin *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Volume 47, pp. 2330–2333. (1914. május–június)

Hans Fischer (1881–1945) német szerves kémikus volt. 1908-ban szerzett orvosi diplomát Marburgban, majd Berlinben dolgozott az

1902-es kémiai Nobel-díjas Emil Fischer kutatócsoportjában, aki egyébként nem volt rokona. Később Münchenben, Innsbruckban, majd Bécsben dolgozott, 1921-től haláláig a müncheni Technische Hochschule szerves kémiai professzora volt. 1930-ban a klorofillal és heminnel kapcsolatos munkájáért kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. Róla és Emil Fischerről neveztek el a Hold Földről nem látható felén, a Mengyelejev-síksgán lévő Fischer-kráter.

Mélyhűtött fehérje-kristallográfia



A fehérjék részletes kristallográfiail szerkezet-meghatározásához a megfelelő egykristályok előállítása kulcskérdés. Ennek egyik új, viszonylag keveset tanulmányozott módszere a kriovelelem, amely során megfelelő adalékanyagok segítségével a nagyon gyors lehűlés során keletkező jégkristályok által okozott károkat igyekeznek csökkenteni, illetve az intenzív szinkrotron-sugárzás roncsoló hatásának jobban ellenálló mintákat elő. A közelmúltban új evolúciós eljárást dolgoztak ki megfelelő összetételű kriovelelem adalék előállítására. Az ideális adalék leggyakoribb komponensei a glicerol, az etilén-glikol, a dietilén-glikol, az 1,2-propandiol, a 2-metil-2,4-pentandiol, a 3-(1-piridinio)-1-propánszulfon-sav és a dimetil-szulfid, de a legjobb összetétel fehérjétől függően változik.

Cryst. Growth Des. 14, 427, (2014)

APROSÁG

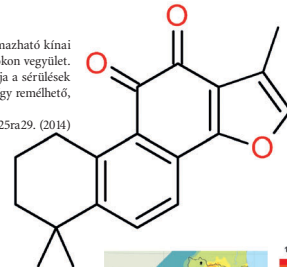
Az izraeli parlament 2014. június 14-én választ új köztársasági elnököt hét éves időszakra; a jelöltek egyike a 2011-ben kémiai Nobel-díjjal kitüntetett Dan Shechtman.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A tanszón IIA ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}\text{O}_4$) az étrend-kiegészítőként korlátozásokkal alkalmazható kínai gyógynövény, a vörösgyökér zsálya (*Salvia miltiorrhiza*) hatóanyagával rokon vegyület. Zebrahalkon elvégzett klinikai kísérletek tanúsága szerint a vegyület gátolja a sérülések körében összegyűlő neurofilin túl hosszú ideig történő felhalmozódását, így remélhető, hogy gyulladáscsökkentő szerek új családjának kifejlesztéséhez vezet.

Sci. Transl. Med. 6, 225ra29, (2014)



Yellowstone-i ősi hélium

A Yellowstone Nemzeti Park már eddig is sok mindentől híres volt, de most újabb érdekességet fedeztek fel benne: a vulkanikus gázokkal nagy mennyiségű, évente 60 tonnát is elérő hélium is a levegőbe kerül erről a területről. Ez a sebesség több százszorosa annak, amellyel itt a hélium-4 keletkezhet radioaktív forrásokból. Így minden bizonnyal több milliárd év alatt keletkezett készletek kezdtek el kiürülni a levegőbe. Persze, a folyamat nem tagnak kezdődött: becslések szerint a héliumkibocsátás akár már kétfélmillió éve is folyamatos lehet. A jelenlegi árak mellett 60 tonna hélium kb. 3 millió dollár, ér, de ennek ellenére nem valószínű, hogy a Yellowstone Nemzeti Park készleteit gazdaságosan lehetne hasznosítani.

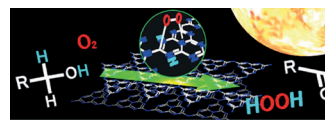
Nature 506, 355, (2014)



Hidrogén-peroxid másképp

A hidrogén-peroxid nagyon fontos vegyület; jelenleg az iparban antioxigén segítéséggel állítják elő. Japán kutatók a közelmúltban olyan új módszert alapjai dolgoztak ki, amely jóval gazdaságosabb lehet a jelenleginél. Az eljárás kulcsa a grafitserű szén-nitrid katalizátor, amely cianamid polimerből könnyen előállítható. Az anyag egy olyan, nagyon selektív fotoreakciót katalizál, amelyben etanol és oxigén reakciójából acetaldehid és hidrogén-peroxid keletkezik. Valószínűsíthető, hogy további fejlesztésekkel az is elérhető majd, hogy az elemi oxigén redukciójához szükséges hidrogénnek végső soron ne valamilyen szerves anyagból, hanem vízből származzanak.

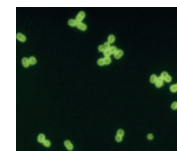
ACS Catal. 4, 774, (2014)



Fukushima sugárterhelése újragondolva

Néhány korábban publikált cikk következtetéseivel ellentétben a japán Fukushima Daiichi nukleáris erőmű 2011-es balesete még a telephely 100 kilométeres körzetén belül is csak csekély kárt okozott az állat- és növényvilágban. A kutatásokat vezető tudósok a Norvég Sugárvédelmi Hatóság munkatársai, akik munkájukhoz az élő szervezetek által érzett sugárzás dózisának változásait fajokon (pl. algák, fűfélék és szarvasok) végzett mérések ezreire támaszkodó, igen részletes modelljét használták. Az eredmények szerint a baleset révén a szervezetekben keletkező sugárterhelés néhány hónapig meghaladta ugyan a károsnak tekinthető határértékeket, de a balesetet követő egy év állagában már nem; és az alól talán csak az algák csoportja kivétel.

Environ. Sci. Technol. Lett. 3, 198, (2014)



Fehérjementes vakcina kevés cukorral

A tüdőgyulladás okozó *Streptococcus pneumoniae* baktérium ellen készített védőoltások általában két lényeges molekuláris komponenset tartalmaznak összekapcsolva: az első a baktérium jellegző szénhidrát-rész, a másik az immunválaszt kiváltó fehérje. Amerikai kutatók a baktérium révén mindkét egységet sikerült lényegesen egyszerűsíteni: a szénhidrát-rész helyett elegendő egy rövid részletet használni oligoszacharidként, az immunválaszt kiváltó antigént pedig a baktériumok elpusztítását végző T-sejtekre nagyon specifikus lipíd alkalmazható. Az így készített vakcina egérsérletekben sokkal hatékonyabbnak bizonyult a jelenlegi elterjedt használatnál: a szükséges dózis jóval kisebb volt, és egyetlen injekció is elég volt a védetség kialakulásához.

Chem. Sci. 5, 1437, (2014)

TÚL A KÉMIAI

Stradivari-hangzatok: mégsem kivételes?

Számos kémikus és fizikus foglalkozott már annak felderítésével, miért is van különleges hangzása egy Stradivari hegedűnek. Francia tudósok most arra mutattak rá, hogy ezt a kérdést inkább pszichológusoknak kell vizsgálniuk és nem természet-
tudósoknak. A győzszeresztatásból ismert kettős vas módszerrel végzett kísérlet sorozatban tíz világhírű hegedűművészt kértek meg arra, hogy játsszon hat régi olasz hegedűn (ebből öt Stradivari volt), illetve hat új készítésű hangszeren. A művész minden bekötött szemmel játszott, s a hallgatóság sem láthatta a hegedűt. Az eredmények igen meglepőek lettek: sem a hallgatóság, sem a hegedűművészek nem voltak képesek a régi és az új hangszerek megkülönböztetésére ilyen körülmények között. Mi több, amikor a zeneszéknek a legjobb hegedűt kellett kiválasztaniuk, egyértelműen az egyik új készítésű lett a kedvenc. A nagyon nagy múltú visszatekintő dogmát megcáfoló kísérlet sorozatról készült film megnézhető a YouTube-on is (<http://www.youtube.com/watch?v=OHX0JPj9U0I>).

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, 7224, (2014)



Csokoládés foggyókúra

A kakaóban található flavanoidok jótéhatásai közül talán a legmeglepőbbel foglalkozik egy, a közelmúltban megjelent tanulmány: elősegíthetik a súlyfelesleg és a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának elkerülését. Tizenkét héten át tartó kísérletekben a kakaó flavanoidjait tartalmazó kivonat több frakcióját adták hozzá a rágcsálók táplálékához. Az elsősorban oligomeregyeségeket tartalmazó frakció hatása volt a legszembetűnőbb, bár a látványos eredményt hozó vegyületet még azonosítani kell.

J. Agric. Food Chem. 62, 2216, (2014)



CENTENÁRIUM

Eugene C. Bingham: Fluidity as a Function of Volume, Temperature and Pressure. The Equations of State, and the Two Kinds of Viscous Resistance So-Called „Slipping” of Gases *Journal of the American Chemical Society*, Volume 36, pp. 1394–1408. (1914. július)

Eugene Cook Bingham (1878–1945) a Lafayette College kémia-professzora volt. Fő tudományos kutatásait a reológia területén folytatta, magát a szót is ő alkotta meg. A Bingham-miánnyagot, Bingham-folyadékot és Bingham-feszültséget is róla neveztek el, a Society of Rheology pedig 1948 óta minden évben átadja a Bingham-díjat. Az Amerikai Kémiai Társaság Metrikus Bizottságának elnökeként szorgalmazta a metrikus egységek minél szélesebb elterjesztését az Egyesült Államokban, bár ez az ügyekete nem volt maradéktalanul sikeres.

IDÉZET

– Annál is inkább, asszonyom – folytatta Monte Cristo –, mert a keletiek nem szorítkoznak arra, hogy Mithridatész módjára a mérgekből csak vértet készítsenek maguknak, hanem tört is alkotnak belőlük. A tudomány az ő kezükben nemcsak védekező fegyver, hanem igen gyakran támadó is. Az egyikeket testi szenvedések ellen használják, a másik ellenségeik ellen való. Az ópiummal, a belladonnával, a vad angustural, a bürokkal vagy a babérmeggyel elaltatják mindazokat, akiket el akarnak tenni láb alól. Azok között az egyiptomi, török vagy görög nők között, akiket itt javasasznak neveznek, egyetlenegy sincs, aki kémiai tudásával el ne képeszene egy orvost, és lélektan tekintetében kétségbe ne ejtse egy gyónatót.

– Igazán? – kérdezte Villefort-né, és szeme e beszélgetés alatt különös lánggal csillogott.

– Hát, istenem, bizony így van ez, asszonyom – folytatta Monte Cristo. – A Kelet titkos drámaának szövevénye így bonyolódik és így bomlik ki, a szerelmi bájitaltáló a halált okozó növényig, a mennevi gyönyörűséghez hozó keveréktől egészen a pokolhoz lealjasztó italig. Annyi mindenféle árnyalat van, ahány szépség és furcsaság az ember fizikai és erkölcsi természetében megbújik. Sőt többeit mondok, e kémikus művészete csodálatosan tudja alkalmazni orvosságait és mérgeit a szerelmi vagy bosszúvágyak sokféle-
sége szerint.



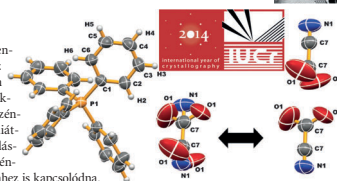
Alexandre Dumas:
Monte Cristo grófia
(Csetényi Erzsébet fordítása)

Ha észrevetete vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt
Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg.mkl@science.unideb.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

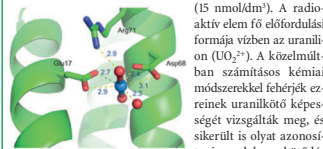
A tetrafenilfoszfónium-cianoformát ($C_{18}H_{12}N_3O_3P$) az első röntgenkristallográfiával is jellemzett vegyület, amelyben megtalálható az egyszerűnek tűnő, de igen nehezen előállítható cianoformát-anion ($NC-COO^-$). Ezt az aniont lényegében Lewis-féle sav-bázis adduktként is fel lehet fogni, amelynben a cianidion a Lewis-bázis, a széndioxid pedig a Lewis-sav. A vegyület kristályaiiban a cianoformát-anion két különböző orientációban fordul elő vetelenszerű eloszlásban, ezért a szokásos szerkezeti rajzon úgy tűnhet, mintha egy szénatom a másik szénatomon kívül még egy nitrogénhez és két oxigénhez is kapcsolódna.

Science 344, 75, (2014)



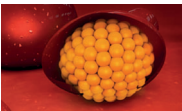
Uranilkötő superfehéreje

Az óceánok vizének teljes urántartalma meghökkentően nagy, mintegy négy milliárd tonna, amely kb. ezerszerese a bányákban jelenleg ismert készleteknek, de természetesen a nagy teljes mennyiség ellenére is csekély az átlagos koncentráció (15 nMol/dm³).



A radioaktív elem fő előfordulási formája vízben az uranil-ion (UO_2^{2+}). A közelmúltban számításos kémiai módszerekkel fehérik ezeknek uranilkötő képességét vizsgálták meg, és sikerült is olyat azonosítani, amelyhez a kötődés nagyon stabil, ugyanakkor más fémionokhoz, valamint a karbonáttalhoz viszonyítva nagyon szelektív is. Az ilyen módon megtervezett fehérje a valószínűleg is mutatta azokat a várt tulajdonságokat, hőstabilitás bizonyult, és baktériumsejtek felhasználásával az amilózgyantához rögzítve a tengervíz urántartalmának mintegy felét sikerült kinyerni vele.

Nat. Chem. 6, 236, (2014)



Malária-hangok

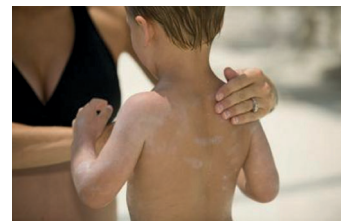
A malária a világon a leg-több halálesetet okozó betegségek egyike, ezért diagnosztizálása és gyó-
gyítása igen fontos feladat. Egy újonnan kifejlesztett módszerrel a malária kórokozójának jelenlétét igen kis mennyiségben is sikerült kimutatni a parazitában lévő buborékok által keltett hang detektálására. A parazitákat a vér emésztésekor egy hemat tartalmazó, hemozin nevű fehérjéj általános elő nanokristályok formájában. Pikoszekundumos időtartamú, közeli infravörös tartományba eső hullámhosszú lézermimpulzusok hatására a nanokristályok körül apró, vízgőzzel telít üregek keletkeznek, amelyek jellegzetes hangot adnak ki. Ez a jelenség nagyon specifikus a malária kórokozójára: semmilyen más, a szervezetben előforduló anyag nem viselkedik így. Ezért a kimutatási módszer már akkor is alkalmazható, amikor a vörösvértestek mindössze 0,003%-a fertőzött.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, 900, (2014)

Vesepótló zeolit

Japán tudósok olyan nanorostokat dolgoztak ki, amelyek a vérből képesek kreatinint megkötöni, így jelenleg vesepótló hatására vagy dialízisre szoruló betegek kezelését segíthetik elő nagymértékben. A nanorostok alapja egy biokompatibilis polimerhez kötött zeolit, amely a pórusméret szabályozásával viszonylag szelektív-
en tehető bizonyos szerves molekulák megkötésére. Ebből a kompozitból kb. 15 g befelé egy kar-
oszerű eszközbe, s kapacitása elegendő ahhoz, hogy az emberi szervezetben egy nap alatt keletkező kreatinint teljes mennyiségét megkösse.

Biomat. Sci. 2, 674, (2014)



Nanonapozókrem és biztonság

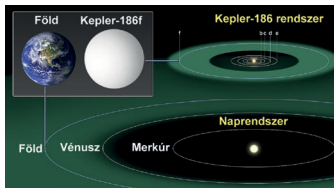
Forró nyári napokon a cink-oxid nanorészecskék igen jó szolgálatot tehetnek a napozni vágyóknak. Azonban egyre nyilvánvalóbb, hogy egyes nanorészecskék felhasználásának komoly egészségügyi kockázatai is lehetnek: közvetlen toxicitás vagy DNS-romboló hatás. Ezen negatív hatásokat a tapasztalatok szerint csökkenteni lehet úgy, hogy a cink-oxid nanorészecskéket fényérzékenyítő szilícium-dioxiddal vonják be. Ez a bevonat a napozókrem fényelnyelő sajátosságait nem változtatja meg, így az továbbra is használható az eredeti célra – csak biztonságosabban.

Environ. Sci. Nano 1, 144, (2014)

TÚL A KÉMIA

Exobolygók fesztiválja

A majdnem pontosan 1 tonna tömegű Kepler űrszondát 2009. március 7-én állították pályára. Elsődleges feladata más csillagok körül keringő bolygók felkutatása. Igazából az űrszonda megfigyelési ömögükben nem alkalmasak ezen exobolygók jelenlétének bizonyítására, de remek kiindulópontot adnak a Földről



végzett, részletes megfigyelések elindításához. 2014 júniusáig a Kepler négyzerével is több bolygójelöltet azonosított, s ezek vizsgálata megindult. Ennek eredményeként egyetlen tudományos cikkből 715 eddig ismeretlen, a Naprendszeren kívüli bolygó felfedezéséről számoltak be a NASA tudósai. Az már csak ha a tortán, hogy a folyamat során sikerült egy olyan, Földhöz hasonló méretű bolygót is találni, amely saját csillaga körül a lakható zónában kering, vagyis olyan körülmények között, ahol folyékony víz folyamatosan lehet a felszínen: a Naptól 500 fényévre lévő, Kepler 186 jelű, vörös törpe típusú csillag körül keringő öt ismert bolygó közül a legkülső a Kepler 186f, melynek sugara a mérések szerint a Földének 1,1140, 14-szerese, felszíni hőmérséklete pedig akár saját bolygónkénál azonos is lehet.

Astrophys. J. 783, 45. (2014)

Science 344, 277. (2014)

Folyékony, fertőtlenítő füst



Ha valaki szeretne az ételeknek füstös ízt adni a tárgyzájás kockázata nélkül, hasznos lehet a helyenként már ma is megvásárolható „folyékony füst”, amely a fa égésekor keletkező füst komponenseinek vízben való oldásával készül. Az így készült anyag élettani hatásait tekintve barátságosabb is a tényleges füstnél, mert mentes a rákeltető, de vízben nem oldódó policiklusos aromás szénhidrogénekűl. A füstölést emberemlékezet óta használják tartósításra is, így talán az sem különösebben meglepő, hogy a közelmúltban a folyékony füst baktériumölő hatását is igazolták, mindenképp az élelmiszerekben előforduló mikrobákban.

Meat Sci. 97, 197. (2014)

Ha észrevette vagy ötéte van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezérnek: lente.gmk@science.unideb.hu.



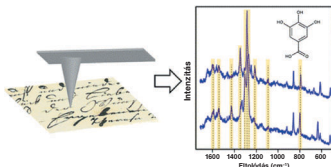
CENTENÁRIUM

F. H. Verhoeff, L. B. Bell: The Alleged Dangers to the Eye from Ultra-violet Radiation (*Science*, Volume 40, pp. 452–455. (1914. szeptember 25.))

Frederick Herman Verhoeff (1874–1968) a Harvard Egyetem orvosi karának szemészfőprofesszora volt. Pályafutása során 65 éven át, 1899-től 1964-ig jelentek meg kutatásait ismertető tudományos publikációi. Az utolsó egyikének címe „My Major Mistakes” (*Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 1964, 62:100) volt, ami önmagában is jól tükrözi azt, hogy milyen mértékben törekedett a tudományos objektívításra. A centenáriumát feltüntetett 1914-es cikkről nem esik szó ebben a munkában.

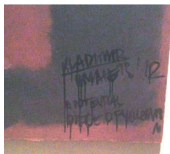
Tintaanalízis történelmi dokumentumokon

A történelmi dokumentumokon található tinta analízisének igen fontos szerepe lehet az eredetiség megállapításában; például a Yale Egyetem könyvtárában lévő, először 15. századi eredetűnek gondolt Vinlad-térkép a tinta Raman-spektroszkópiás vizsgálata



szerint valójában a 20. században készült. Az ilyen módszereknek nagyon fontos, hogy minél kisebb mintamennyiség vizsgálható legyen minél kisebb károsodás okozásával. Ezért nagy előrelépésnek számít a Tip-Enhanced Raman Spectroscopy (TERS, túerősítéses Raman-spektroszkópia) kifejlesztése, amelyről a közelmúltban számoltak be amerikai tudósok. A módszer közvetlenül papíron vagy más hordozón, nagyon kis felületen képes a tinte alkotó vegyületek azonosítására, s így az összetételének rekesztől a tinta eredetelére is korára is fontos információt szolgáltat.

J. Am. Chem. Soc. 136, 8677. (2014)



APRÓSÁG

A londoni Tate múzeumban Mark Rothko 1958-ban készített, *Fekete gesztenyebarnán* című képre 2012-ben egy vandál látogatott graffitit írt, amelyet két évvel később benzín-alkohol és étel-acetát keverékével sikerült eltávolítani.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A 4-etl-oktalanol ($C_{10}H_{16}O$) egyszerűnek tűnő molekula, de a házi keszkek fajtáztatásában a jelek szerint nagy szerepe van. Az anyagot a hán keszkek szervezetei, de és feromonhatású a nőstény keszkek reprodukciós hormonrendszerét stimulálja, a vegyület oxidációkajor keletkező 4-etl-oktánolról pedig már korábban is ismert volt, hogy vonzza a nőstényeket. A molekula emberek számára kellemetlen szagát egy kémiai elem neve is őrzi: a bróm nevét adó βρομος (bromosz) görög szó ugyanis eredetileg bakkeszkeszszagot jelent.

Curr. Biol. 24, 681. (2014)

Vizelet: uszoda versus úrhájo

Az emberi vizeletre általában szennyzőanyagként tekintenek, de időnként akár energiatörles is lehet. Egy, az uszodatisztítás kémiai háttérét kutató tanulmány szerint a vizeletben lévő húgysav a víz klórozásos tisztítása során a klórcián (CICN) és a triklórán (NCl₃) fő keletkezési forrása. Mindkét anyag mérgező, ezért keletkezésük elkerülése igen fontos. Az eredmények szerint az uszodát használok megfelelő higiénijára a folyam alapvető eleme.

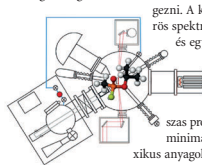
Úrhajókban azonban kissé bonyolultabb a helyzet: mindenképp megoldást kell találni a vizelet-felhalmozódás problémájára, ami hosszabb távon akár a keletkezés hulladék leve is lehet. A viztartalom kinyerése és visszaforgatása feltétlenül szükséges, de a maradék komponensek is felhasználhatók – például elektromos áram termelésére. A NASA tudósai kidolgoztak egy Urea Bioelectrochemical System (UBE) nevű eszközt, amely a vizeletből kinyert karbamidot először a GAC-ureáz enzim segítségével ammóniává és szén-dioxidá alakítja, majd az ammóniatartalom elemi nitrogénné oxidálással galvánlelelet hajt meg, s így elektromos áramot termel.

Environ. Sci. Technol. 48, 3210. (2014)

ACS Sustainable Chem. Eng. 2, 749. (2014)

Vegyifegyverhatás-tanulmány

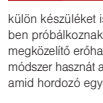
Az Amerikai Egyesült Államok hadseregének edgewood-i kutatóközpontjában új módszert dolgoztak ki a vegyi fegyverek felkutatás kölcsönhatásainak tanulmányozására. Korábban ilyen jellegű vizsgálatokat csak kevéssé mérgező anyagokkal lehetett végezni. A készült lényegében egy infravörös spektrométer, egy tömegspektrométer és egy röntgenfotoelektron-spektroszkóp képességeit egyesíti. A készült ultrahang vákuum alkalmazásával működik, s rendszeres karbantartásához szor



szas protokollokat kellett kidolgozni, hogy minimálisra csökkentse az extrém toxikus anyagokkal való emberi kontaktus valószínűségét. *Rev. Sci. Instrum.* 85, 014101. (2014)

VEGYÉSZLESETEK

Kokristályosítás hangzavarban



Az anyagok kristallográfias szerkezet-meghatározásának leglassabb lépése nagyon gyakran a megfelelő minőségű kristályok előállítása. Nehezen kristályosodó vegyületek esetében már korábban is próbálkoztak hordozók alkalmazásával, amelyek szerkezetében a vizsgálni kívánt molekula könnyen be tud épülni. A közelmúltban ilyen kokristályosítási folyamatokat sikerült jelentősen felgyorsítani akusztikus módszerrel, vagyis nagy intenzitású hang alkalmazásával. A rezonans akusztikus keverés ma már ismert módszer, amelyhez külön készüléket is gyártanak. Ha hangintenzitást keverőben próbálkoznak kristályosítással, a gravitáció szűszszorását is megközelítő erőhatások segítik az elegykristályok kialakulását. A módszer hasznát a karbamazepin gyógyszer-molekulára és nikotin-áram hordozó együttes alkalmazásával bizonyították.

Org. Process Res. Dev. 18, 331. (2014)

A mikrohullámú aktiválás végnapjai

A vegyészársadalom lassan megalkodásra jár abban, hogy a mikrohullámok kémiai reakciókaj gyakorolók, korábban ismeretlen mechanizmusú, és időnként nagyon látványos hatása lényegében nem más, mint a melegítés hatása. Ehhez a vélekedéshez adottak érdekes további bizonyítékok amerikai tudósok a közelmúltban. A Buchwald-Hartwig-keresztkecsapcsolási reakciókban palládiumkomplexet használnak katalizátorként. Korábbi tanulmányok alapján úgy tűnt, hogy a mikrohullámok alkalmazása a reakciókaj legerősebb jele jelentősen lerövidíti a reakcióidőt. Az újabb eredmények viszont azt mutatják, hogy a mikrohullám hőtáthatásához jobban hasonlító hőmérséklet-előállításai programmal ugyanilyen hatást lehet elérni, így nincs ok az feltételezni, hogy a sugárzás a melegítésen kívül más módon befolyásolná a kémiai reakciót.

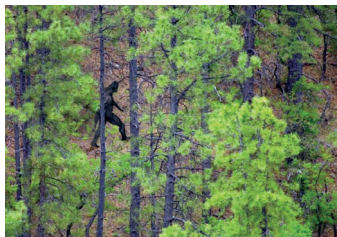
Reac. Kin. Mech. Cat. 112, 295. (2014)

TÚL A KÉMIÁN

Jeti-DNS

A napisajó alapján mindig mind a mai napig feltűnően rejtélyes főemlékszókról beszámoltam. A legismertebbet talán a Himálajban „*do*” *jeti*, de hasonló a közép-ázsiai *almaz*, illetve az észak-amerikai *bigfoot* története is. Egy nemzetközi kutatócsoport neolitikai vizsgálatokat végzett 30 olyan szörfórintán, amelyeket a világ különböző tájain ezeknek az élőlényeknek tulajdonítottak a beszámoló. Az eredmények minden bizonnyal nagy csodálódást hoztak a szenzácziós közönség számára: a DNS-vizsgálat szerint minden minta jól ismert élőlényt származott. A „*jeti*”-ről kétféle valójában jégmedvéhez, egy mintánál pedig egy szumátrai szőrő név megkecsfeldőgés tartozott. Az *almaznak* és *bigfoognak* tulajdonított szöröcmók általában feketemédvétől, lóól, szarvasmarhától, farkastól vagy mosómedvétől származtak. A Szumátra szigetéről, állítólag az *onang pendek* nevű eredeti emberből származó minta eredeti gazdája pedig egy malajziai tapir volt.

Proc. Roy. Soc. 281, 1789, (2014)



CENTENÁRIUM



Arthur W. Conway: Enhanced Series and Atomic Models
Nature, Volume 94, pp. 171–172.
(1914. október 15.)



Arthur William Conway (1876–1950)
 ír matematikus volt, a University
 College Dublinon előbb professzor, majd 1940 és 1947 között
 elnökölt dolgozott. Tudományos munkát elsősorban az
 elméleti fizika és a matematika területén végzett. Ma legin-
 kább a speciális relativitáselméletben említik meg eredményei-
 t, de amint az idézett példa mutatja, az atomszerkezet leírás-
 a is érdekeltéi körébe tartozott.

**THE 2014
PROHIBITED LIST
INTERNATIONAL
STANDARD**

Version 2.0 (revised 2014 version)

PEPTIDE HORMONES, GROWTH FACTORS, AND RELATED SUBSTANCES

Following substances, and other substances with similar chemical structure or biological effect(s), are prohibited:

Erythropoiesis-Stimulating Agents (e.g., erythropoietin (EPO), darbepoetin (dEPO), hypoxia-inducible factor (HIF) stabilizers and analogs (e.g., roxadustat, daprodustat), methoxy polyethylene glycol-epoetin beta (CERA), poiesidustat [Itraximol]).

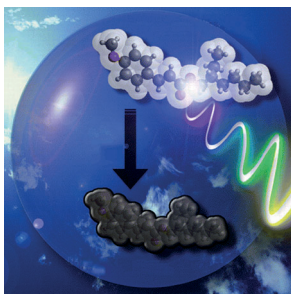
APRÓSÁG

2014. szeptember 1-től a World Anti-Doping Agency (WADA) által tiltott teljesítménynövelő anyagok listáján két nemesgáz, a xenon és az argon is szerepel.

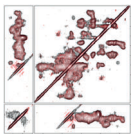
Naptej-fotokémia

A 2-eti-hexil-4-oxo-1-heksán (EHMC) naptejekben nagyon gyakran használt, UV-B-sugárzás kiszűrő hatóanyag. A molekula a fényelnyelés azonban okozhat fotokémiai reakciókat is, amelyek még nem ismeretesek kellő mélységben. Holland kutatók a közelmúltban azt találták, hogy a gerjesztett állapotú EHMC ($\pi\pi^*$) gázfázisban nem az alapállapota térszívsa, hanem belső konverzióval egy másik gerjesztett állapot ($n\pi^*$) keletkezik, s így az energiadisszipáció még nagyságrenddel lelassul. Az alkalmazások szempontjából megfontolandó viszont az, hogy víz jelenlétében ez a lassító folyamat elveszti jelentőségét.

J. Phys. Chem. Lett. 5, 2464. (2014)



Izotópnehez NMR-egér



Habár az egereknek (és persze az embereknek) végzett MRI-vizsgálatok ma már rutinműve, ezek egyelőre a hidrogén-1 magra korlátozódnak. Ezt a kórlatot próbálták cambridge-i kutatók a közelmúltban végzett kísérletekben úgy leküzdeni, hogy egereket nagy dózistűs szén-13-at és nitrogén-15-öt ttek. Így összességében az élőlények kb. 20%-os gyakoriságot sikerült velük nagy felbontású egy- és kétdi felvételére. A cikkben viszont kegyi élt eredmények valóban meghatalmas költségeket.

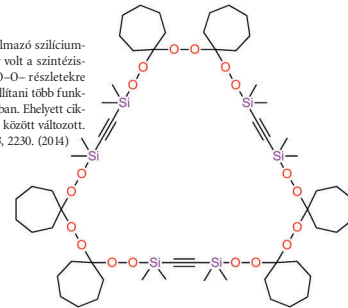
Science 344, 742. (2014)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt
Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente.gmk@science.unideb.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, 36-tagú makrociklus és peroxokötésekkel tartalmazó szilícium-organikus vegyület ($C_{60}H_{116}O_{18}Si_6$) képződése vártan jellemző volt a szintézis után kifejezően orosz kutatócsoport számára is. Eredetileg –Si–O–O– részekre alapozott lineáris oligomereket és polimereket szerettek volna előállítani több funkció csoport tartalmazó hidroperoxidozók és klórszálán reakcióiban. Ehelyett ciklusos származékok keletkeztek, amelyekben a gyűrűméret 9 és 36 között változott.

Organometall. 33, 2230, 2014) (V)



Az Enceladus óceánja

A Szaturnusz körül keringő Cassini űrsonda gravitációs mérései újabb jelentős felismeréseket hoztak: a bolygó óriási leg-



nyoznak róla a becsapódási kráterek. 2005-ben a felszíni repedésekből gejzirszerűen kítő vízugarakat is sikerült megfigyelni, így a legújabb mérések jelentős újdonsága elsősorban a folyadék nagy mennyisége. A víz térfogata nagyjából a Földön lévő Felső-tóban lévővel azonos, így az Enceladus méreteihez viszonyítva aligha túlzás óceántként hivatkozni rá.

Csip 1024 minta analízisére

Szájvíci udsók olyan mikrofluidikai csipet fejlesztettek ki, amely egydecijélű 1204 vértmintában képes nékül különbözö fehérje típusú biomarkert meghatározására. Az új eszköz egyszerre csökkent a vértérszt mintát, idő- és költségigényét. A biomarkerek normálislt előírásztje egyetemes betegségek diagnosztizálására alkalmas. A leltetés korábban is ismért volt, de az analízis módszerek hátrányai miatt nem használt rutín ellenőrzéséknél, csak olyan esetekben, amikor a tünetek alapján már gyanakodtak egy-egy adott betegségre. Az enzimhez kapcsolt immunosorbens (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) elven működő csipen egy-egy elemzéséhez mindössze 5 nanoliter (5×10^{-9} cm³) elég vclendő.

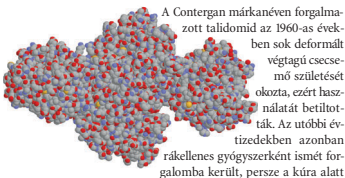
Lab Chip 14, 2642, (2014)



Kristályosodás élő felvételen

Science 344, 729. (2014)

Talidomidhatás-mechanizmus



igen jelentős körültekintés szükséges. A vegyület hatásmechanizmusa sokáig ismeretlen volt, de a közelmúltban japán és svájci tudósok kiderítették, hogy a szervezetben a cerebron nevű fehérjéhez kötődik, amely a CRL4^{CBR} nevű ubiquitin ligáz komplex része. A talidomid cerebronhoz való kötődését kristályszerkezetekkel is igazolták, s az is kiderült, hogy a kötődés a ligáz típusú enzim kompetitív inhibíciója okozza.

Nature 512, 49. (2014)

TÚL A KÉMIA

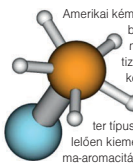
Internetcenzúra Kínában

Kína a modern világ legátgőgőbb Internet-cenzúrárendszerét tartja fenn: a becslések szerint nagyjából kétfélszáz millió napi költősséggel közre tartozik a hírportálok és blogok ellenőrzése. Természetesen az sem nyilvános információ, hogy a cenzorok pontosan milyen szempontok szerint ítélik meg az egyes tartalmak törőssé, mások meghagyása mellett. Három amerikai tudós éppen ezt kezdte el szisztematikusan vizsgálni. 1300 kínai szervert bejegyésztek millióit vizsgálták meg 2011 első félévében, ezek közül 127 000 további sorsát részletesebben is követők. Tapasztalataik szerint a cenzorok igen gyorsan dolgoztak: a legőbb törölt oldalt a megjelenését követő 24 órában belül elérte sorsa. A kutatók meglepetésre azonban nem sikerült különbségekben hatékonyan megőszölő, mely bejegyésztek nem tetszenek majd az ellenőrzők: az amerikaiak által érzékenynek besorolt kommentárók között a törősi arány alig haladta meg az átlagot. Az adatok utólagos elemzése azt mutatta, hogy a cenzorok nem dőssorban a kínai vezérőket vagy társadalmi berendezkedés szemben kritikus bejegyészéseket tartják veszélyesnek, hanem azokat, amelyek bármiféle (esetenként a hatalom szempontjából semleges vagy akár pozitív) közösségi cselekvésre buzdítanak. Úgy tűnik tehát, hogy Kína politikai vezetése nem a szavakot, hanem a tetteket fől.

Science 345, 890, (2014)

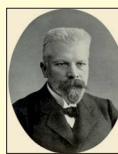


Szigma-aromacitás



Amerikai kémikusok olyan, elméletileg már korábban megőszölt, de a gyakorlatban elő nem állított aromás vegyőleteket szintetizáltak, amelyekben az öttágú gyűrűt alkotó hidrogénatomok közötti szigma-kötések delokalizálódnak egy sikban. A $PtZnH_2$ össztételű, klaszter típusú anion az aromás jellegnek megfelelően kiemelkedően stabilnak bizonyult. A szigma-aromacitás kialakításában a gyűrű középpontjában lévő platinaatomnak is nagy szerepe van.

J. Phys. Chem. Lett. 5, 1596, (2014)



CENTENÁRIUM

Eduard Buchner, Kurt Langheld, Siegfried Kraup: Bildung von Acetaldehyd bei der alkoholischen Gärung des Zuckers durch Luftsaurostoff
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Volume 47, pp. 2550–2555. (1914. július–december)

Eduard Buchner (1860–1917) német kémikus volt, 1907-ben kémiai Nobel-díjat kapott a fermentációval kapcsolatos tudományos munkájáért. Legőbb felismerése az volt, hogy az erjedési folyamatok elindításához élő sejtek nem feltétlenül szükségesek, az élesztősejtek kivonata is elegendő. Az I. világháború azonban a Nobel-díjasokat nem kímélte: 1917-ben Romániában, egy frontvonal közelében lévő kórházban szerzett halálos sérőlést. A Buchner-tőlcsért nem róla neveztek el, hanem névrokonáról, Ernst Buchner ipari kémikusról.



IDÉZET

„A regényőrök többnyire úgy épitik fel a meséjüket, hogy az ilyen mezalliansz nagy konfliktusokat vezet. Ne tessék nekik hinni, tisztelt olvasó – az arany feloldódik a sósavban és a salétromsavban, az ezüst a salétromsavban, a főrángú kötelek pedig feloldódik a szerelében – de nagyon melegnek kell lennie.”
Mikszáth Kálmán: A demokráta

Tömegspektrométer-hátizsák



Kínézetre feltűnően hasonlít a Szelemírők című, nagy sikertőlmben a szelemekkel ellen használt protonhátsázkhoz, de valójában komoly analitikai mérősekre alkalmas a Purdue Egyetemen kifejlesztett hordozható tömegspektrométer. Az eszköz hátán viselhető, nagyjából 10 kilogrammot nyomó részében van a vákuumszivattyú, az akkumulátor és a vezérlést végző számítógép, míg a kézben tartható mintavevőhöz kapcsolódik az ionforrás, az ionscapható és a tömeganalizátor. A készülékbe épített alacsony hőmérsékletű plazma (low temperature plasma, LTP) ionizációs technikához nem szükséges a minták la boratóriumi előkészítése. A műszer igen hasznos lehet környezet-tanalízisben és vegyi feyverek, robbanószerek vagy kábtőszerek helyszíni kimutatásában is.

Anal. Chem. 86, 2900, (2014)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A 3β-acetoxihopálsav ($C_{27}H_{48}O_4$) újonnan felfedezett vegyőlet, a kanadai aranyvessző vagy kanadai istápfű (*Solidago canadensis*) nevű növényből izolálták. Igen érdekes tulajdonság, hogy bizonyos anyagok keseri ízet meg tudja szűntetni. Ennek oka, hogy nagy affinitással kötődik a nyelvből lévő HAS2R31 jelű enzim receptorához, amelyeknek nagy szerepük van az ízérőkelésben. Az ilyen vegyőletek nagyon keseri hatóanyagot tartalmazó győgszerkészítményekben lehetnek fontos adalékanyagok.

Molekuláris órák

Ha létezik atomóra, miért ne létezhessen molekulaóra is? Manapság nagyon pontos időmérésre atomórákat lehet használni, de német tudósok elméleti számításai szerint ugyanilyen elven molekulaórák is készíthetők. Ezek nem volnának megbízhatóbbak az atomóráknál, viszont segítségével a proton és az elektron tömegének aránya minden korábbi eredménynél pontosabban meghatározható lenne, s emellett azt is tesztelhetnők vele, hogy a protonok tömege mennyire állandó időben. A becslések szerint egy ilyen molekulaórában az egyetlen elektrent tartalmazó HD⁺-molekula rezgési frekvenciái 5×10^{-11} pontossággal mérhetőek lennének.

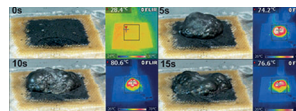
Phys. Rev. Lett. 113, 023004, (2014)
J. Mol. Spectrosc. 300, 37, (2014)



Habzó szájú bankautomaták

A pófogó futrinka nevű bogár szervezete veszély esetén kataláz hatású enzimet termel és kever össze hidrogén-peroxiddal, s ez kellemetlen habbal önti el a környezetet. Ez a megőfezés adta az alapötletet a bankautomaták új típusú védelméhez. A mesterségesen változtatott hidrogén-peroxid bontását használja habképzésre, a katalizátor viszont mangándioxid. A reaktnás és a katalizátor akkor keveredik, ha egy jelentősebb rázkódás a kétő között lévő vékony falat átszakítja. A komponensek köző festék vagy más jelzőanyag is keverhető, így a képződő forró hab akár az automatában lévő pénz is használhatatlanná teheti. Az új találmány olcsóbb, mint az ilyen célra használható elektromos eszközök, s nem igényel sem elektromos áramot, sem emberi feyőlegetet.

J. Mater. Chem. A, 2, 8425, (2014)



A malária illata

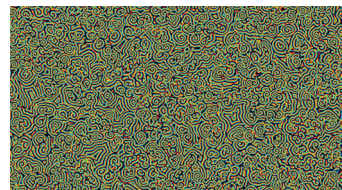
A malária szó ugyan rossz leővegőt jelent, de a kísérőit bizonyították szerint ez a leírás aligha talákolzik a szűnyogok ízésével. Korábban már emberekben végzett megőfeyelések is arra utaltak, hogy a malária kórokozója, a Plasmodium parazita megváltoztatja a gazdaszervezet által kibocsátott il-



Reakció-fényképezés kamerával

Tajvani tudósok a kereskedelemben felkelhető alkatrészekből olyan videokamerát építettek, amely kémiai reakciók leőfeletését egyszerűen tudja térben és időben követni. A reakciók időbeli követésére használt legőbb spektroszkópiai eszköz a minta homogenitását feltételezi, így a térbeli eloszlásról gyakran nehéz információt szerezni. Az újonnan kifejlesztett műszer különőbb hullámhosszú fényt kibocsátó LED-ek fényimpulzusainak segítségével világítja meg a mintát, majd a képet videokamerán rögzíti. A villanások ismert sorozatának és a kamera által felvett képek az összerésztésével több komponensre egyszerűen is végezhető mennyiségi analízis az idő- és térkoordináták függvényében. A módszer teljesítőképességét a berendezés tesztelését a Belousov-Zsaboinszkij-reakció segítségével bizonyították.

RSC Adv. 4, 31094, (2014)



lőköny vegyőletek összerésztését, és ez a szagváltozás vonzza a szűnyogokat. A legőbb kísérletek eregében is igazolták ugyanezt a hatást, s az érte felelős vegyőletek egy részét is sikerült azonosítani. Az új eredményeknek mind az orvosi diagnosztika, mind a betegség terjedésének megállítása szempontjából nagy jelentőség lehet.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, 11079, (2014)

TÚL A KÉMIAŊ

Mégsem süllyedő Kiribati

A Kiribati Kőztársaságot a Csendes-óceánban összesen 811 km²-nyi területű, majdnem teljesen sá korallsziget, atoll alkotja, ezért a világtengek vízszintjének várható emelkedése ott létkérdésnek számít. Az ország területének csökkenése már el is indult, például az 1980-as években még pálmáknak és homokos tengerpartnak otthont adó Bikeman-atollt mára folyamatosan leg-alább néhány tíz centiméter víz borítja. A kormány már el is kez-



dett területeket vásárolni a Fidzsi-szigeteken a lakosság áttelepítéséhez. A legújabb kutatások szerint azonban mégsem ennyire tragikus a helyzet, mert van esély arra, hogy a korallszigetek a tengerszinttel együtt növekednek majd. Egy egészséges korall akár 10–15 millimétert is nöhet, ami gyorsabb, mint a tengerszint realisan várható emelkedése. Helyszíni vizsgálatok szerint nagy viharok idején a hullámzás a máshonnan hozott törmelék egy rakja le, hogy az szintén hozzájárulhat a korallszigetek fennmaradásához. Történeti vonatkozású tanulmányok szerint a Marshall-szigetek egy tagja, a 0,6 km² területű Jabat-atoll 4–5 ezer éve pontosan olyan időskorban keletkezett, amikor egyébként a tengerszint elég gyorsan emelkedett. Egy hát nem biztos, hogy egy újabb nemzet követi majd a legendabeli Atlantisz példáját.

Geophys. Res. Lett. 41, 2013GL059000, (2014)

Mini-NMR

A Harvard Egyetem kutatói újabb jelentős lépést tettek a miniatűrített NMR-készülékek készítése területén. A mágnes zsugorítását már korábban mások megoldották speciális, igen erősen és állandóan mágneses tulajdonságú ritkaföldfém-ötvözetek segítségével. Ettől azonban az elektronikai rész még a régi maradt, ami méreteiben vetekedett a hatalmas szupravetítő mágnesekével. A legújabb fejlesztések során azonban a rádiófrekvenciás jeladót és jelöltöt is sikerült egy minidőssze 4 mm² területű integrált áramkörti elemre elhelyezni, így a teljes készülék legnagyobb része a számítógép lett.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, 11955, (2014)



CENTENÁRIUM



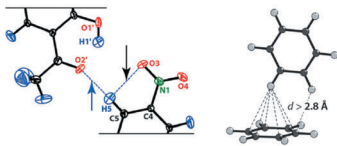
James Kendall, Clifford D. Carpenter: The Addition Compounds of Organic Substances with Sulfuric Acid *Journal of the American Chemical Society*, Volume 36, pp. 2498–2517 (1914. december 1.)

James Pickering Kendall (1889–1978) angol kémikus volt. A Columbia Egyetemen kapott professzori kinevezést, majd a New York Universityn, és később Edinburghban is dolgozott. Az I. világháború idején az Egyesült Államok haditengerészeténél vegyiparvezér-skizetörként alkalmazták. 1927-ben a Royal Society tagjává választották, 1949 és 1954 között a társaság elnöke volt. Nevét operaszereplőként is megörökítették: a skót Julian Wagstaff zeneszerző róla mintázta „Breathe Freely” című operájának egyik alakját.

Kovalens és/vagy hidrogénkötés szilárd anyagokban

Német tudósok a közelmúltban molekuláris kristályokban tanulmányozták a hidrogénkötések szerepét. Ehhez úgy, *ab initio* alapokon nyugvó, a kristályban lévő periódicitást is figyelembe véve COHP (crystal orbital Hamilton population) kvantumkémiai számolási módszert dolgozták ki, amely minden korábbián jobban megfelel a kötésmodok jellemzésére. A tanulások szerint a legerősebb hidrogénkötések már a szokásos kovalens kötésekhez hasonlóan, ugyanakkor a távolság nem feltétlenül jellemzi a kötés erősségét és sajátosságait: egy kristályszerkezetben például meglepően rövid O–H távolságot is nemkötő kölcsönhatásnak kellett értelmezni.

Chem. Commun. 50, 11547, (2014)



APRÓSÁG

Az Amerikai Egyesült Államok Gyógyszer- és Élelmiszer-előirányozó Hatósága (US Food and Drug Administration) inhalációs inzulinkészítmény forgalomba hozását hagyta jóvá a cukorbetegség kezelésére.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A TNAA-nak rövidített tetranitro-acetamid (C₇H₅N₅O₈) az ammónium-perklorát helyét veheti át rakéta-üzemanyag oxidálószerként. Előállítás viszonylag egyszerű és környezetbarát: az 1,1-diamino-2,2-dinitroetán (FOX-7 kódjellel anagot) reagáltatás jóval biztonságosabb, mint a TNAA előállításával szemben stabilabb, mint más hasonló anyagok.

J. Am. Chem. Soc. 136, 1934, (2014)

Nehézfémet az e-cigaretta füstjében

Az elektronikus cigaretták (e-cigaretták) a dohánytermékek újabb versenytársai: a cigarettázás érzését próbálják meg utánozni nikotintartalmú folyadékokból képzett aeroszolok segítségével. A füstben lévő káros anyagok mennyisége így tel-



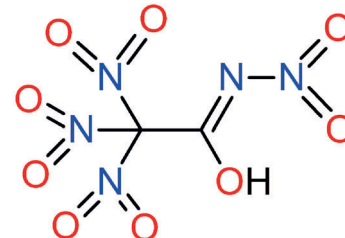
szés azért itt sem lehet beszélni. A gyakorlat viszont, mint anyiszor, összeleplezettek bizonyítást a várakozásoknál. A hagyományos és e-cigaretták kibocsátását összehasonlítva analitikai tanulmányban akár sikerült kimutatni, hogy noha a káros szerves anyagok mennyisége valóban jelentősen csökkent a dohányfüsttől képest, a nikkel és ezüst mennyisége ugyanúgy megnőtt. Ennek forrása valószínűleg nem az aeroszol képzéséhez használt folyadékok, hanem az eszköz fémháza.

Environ. Sci.: Processes Impacts 16, 2259, (2014)

Élesztő-ópium

Úgy tűnik, a morfin-származékok túl fontosak lettek ahhoz, hogy „elkészítsük” a mákra bízunk. A közelmúltban a süteledő (Saccharomyces cerevisiae) genetikai módosításával sikerült elérni, hogy bennük a mák (Papaver Somniferum) génjei is aktivizálódnak. Az így létrehozott gombafélések képesek a teobaint kodeinné, morfinná, hidromorfonná, hidrokodonná és oxikodonná alakítani. A kutatások egyfajta melléktermékeként sikerült a természetben lezajló folyamatok egy új, neopin- és neomorfinképződéshez vezető útját is felkutatni. A génmódosított élesztő optimalizált fermentációs eljárásban akár 130 mg/l koncentrációban is képes volt opioidszármazékok előállítására.

Nat. Chem. Biol. 10, 837, (2014)



Múmiabalszam-kémia

A múmiakultúrát az egyiptomi fáraókhöz szokás kötni, de valószínűleg a Nílus völgyében élő népeket már jóval korábban is érdekelte az eljárás. A közelmúltban publikált eredmények szerint halott testeket már 6200 évvel ezelőtt is bebalzsamozták, a temetéshez használt szövetek GC-MS (tömegspektrometriával kapcsolatos gázkromatográfia) módszerrel végzett analízisével ugyanis fenyőgyantából származó diterpenoidok olyan összetett elegyet mutattak ki, amelyet csak szándékosan lehet előállítani. Ezen anyagok szövetkonzerváló hatását a jelek szerint már akkoriban is ismerték.

PLoS ONE 9, e103608, (2014)

Villámlás széleenergiából

Noha a villámok az erős szél gyakran együtt járnak, még sincsenek közvetlen ok-okozati kapcsolatok. Dél-Koreában élő tudósoknak valószínűleg nem tetszett ez a gondolatmenet, ezért olyan anyagot állítottak elő, amely nitrogénátlós hatására fényt bocsát ki. A jelenség a mechanolumineszcencia egyik példája, hasonlóan a kockacukrok sötétben való izzószerzéséhez, amikor keletkező felvillások láthatók. Az új anyagot rézzel dőpolt cink-szulfid és polidimetil-sziloxán kompozit megfelelő kombinálásával állították elő. A kísérletek eredményeként 40 m/s erősségű légáramlásban (egy eny-



héb hurrikánnak megfelelő szélességségű) 100 cd/m² vagyis egy átlagos számítógépes képpérvénynek megfelelő fényességet sikerült elérni. Az ölet új utat nyit a széleenergia felhasználásában is.

Energy Environ. Sci. 7, 3338, (2014)