

Szörfészintézis

Tudományos publikációk ismeretében nehéz eldönteni, hogy a University of Hawaii tudósai a munkáidejüket töltik rendszeresen a strandon, vagy esetleg strandolás közben sem tudnak elszakadni munkájuktól. Egy honolulu kutatócsoport a napfény által kiváltott szerves kémiai reakciók tanulmányozása közben egy szörfészekzára szerelhető reaktort készített az A-vitamin egyes származékainak előállításához. Így a szükséges megvilágítástól a Naprendszer legnagyobb ingyenes fényforrása, az erős exoterm reakcióban szükséges hűtőforrás pedig a Föld legnagyobb termosztaija, a Csendes-óceán gondoskodik. A folyamat kétségtelenül környezetbarát – ráadásul a hallgatók sem panaszkodnak a túl sok laboratóriumi munkára.

Green Chemistry 10, 1038. (2008)



APRÓSÁG

A smaragdod nem érdemes folyóhordalékban keresni: sehol sem dúsul, mert sűrűsége (2,7 g/cm³) majdnem pontosan megegyezik a homokot főként alkotó kvarccal (2,65 g/cm³).

Mitől halt meg Napóleon?

Bonaparte Napóleon 1821-ben, 52 éves korában halt meg Saint Ilona szigetén. Halálának oka orvosa szerint gyomorrák volt, de néhány történész a nagy arzéntartalmat mutató hajszálanalízis-eredmények és a betegség tüneteitől maradt leírások alapján inkább arzénmérgezésre gyanakodott. Néhány hónapja első fizikusos viszont kiárta a gyilkosság lehetőségét. A tudósok Napóleon mai napig megőrzött hajszálait vizsgálták neutronaktivációs módszerrel, s elemelték a volt francia uralkodó fának, feleségének és tíz másik kortársának a hajmintáit is.

Az arzénkoncentráció az összes mintában a ma általános érték nagyjából százszorososa volt. Napóleon hajja egyéves korában 8,3 ppm, néhány nappal halála előtt pedig 18,9 ppm arzént tartalmazott. Abban az időben az arzén gyakori volt festékekben, gyógyszerekben és tartósítószerekben is, így aztán az emberi szervezetben is nagyobb volt a szokásos koncentrációja. Az eredmények egyértelműen bizonyítják, hogy Bonaparte Napóleon nem lehetett szándékos mérgezés áldozata.

Science 322, 23. (2008)

Il Nuovo Saggiatore 24 (1–2), 19. (2008)

TÚL A KÉMIAÁN

Homérosz, a csillagász

A törtélemtudományok szerint az illiász egy valóban megtörtént háború ihlette. Az Odüsszeiával kapcsolatban azonban már korántsem egyértelmű a helyzet. Szerencsére az eposzi szöveg természetstudományos vizsgálata jelentős útmutató lehet ehhez az esethez, mert Homérosz gyakran írt le csillagászati jelenségeket. A szövegből például egyértelmű, hogy újhód volt azon a napon, amikor Odüsszeusz megülte felesége köröt. A fűhöz hazafele tartva egyszerre látta a Pleiádok és a Bootes (Ókorhajsár) csillagképet, ami évente csak néhány hétig lehetséges. A Vénusz látszólagos égi helyzetére közvetlen, a Merkúréra pedig közvetett utalások vannak az Odüsszeiában, ezek elemzése szerint az eposzban leírt összes csillagászati jelenség egy időben kb. 2000 évente egyszer fordul elő. Így a kérok megölésének napja csakis (a Julius-naptár szerinti) i. e. 1178. április 16. lehetett. Ez nem mond ellent a törtélemtudomány trójai háború időpontjára vonatkozó becsléseinek.

Az elemzéshez érdekes adalék még Theoklimenosz jóslata (Odüsszeia XX. ének, 356–358. sor, Deveszéri Gábor fordítása): „árnyakkal telt már meg a csarnok, telt meg az udvar, szállnak a mély Erebozba, homályba; a nap kialudt már nincs adófajta, s a sótságtól vészholdó kőre terjed.”

Ezek a sorok új értelmet nyerne, ha azt is tudjuk, hogy i. e. 1178. április 16-án teljes napfogyatkozás volt, amelyet a Jón-tengeri szigetekről jól láthattak.

Az Odüsszeusz hazatéréséről szóló eposzi leírásnak is valószínűsíthető gyökerei lehetnek?

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105, 8823. (2008)

Az i. e. 1178. április 16-án teljes napfogyatkozás sávja



Zöld robbanószer

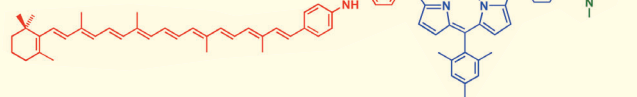
Német tudósok környezetbarát, ólomot nem tartalmazó, új detonátoranyagot állítottak elő. A detonátorokat mechanikai vagy elektromos hatásra könnyen robbanó vegyületekből készíthetik. Manapság majdnem minden ilyen anyag ólom-azidot (is) tartalmaz, amely mind egészségügyi, mind környezetvédelmi szempontból igen ártalmas lehet. Az újonnan kifejlesztett detonátoranyag az 5-nitrotetrazolból nátrium- vagy litium-sókat tartalmazza. Ezekben a sókban kristályvíz is van, így mechanikai behatásra vagy súrlódásra nem különösebben érzékenyek. Ugyanezen anion más alkálifémekkel képzett sói kristályvízmentesek: ezek már jóval érzékenyebbek. Az előállított új anyag stabilitása és tárolhatósága megfelel a szokásos katonai alkalmazásokhoz. Így aztán a robbanóanyagok is kevésbé veszélyesek lehetnek a jövőben – persze csak a rendeltetészerű felhasználás megkezdéséig.

Dalton Trans., 6372. (2008)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható karotinoid-porfirin-füllerén modellmolekulából (C₁₁₃H₂₂N₆O) megvilágítás hatására kettős gyök keletkezik, amelyben a karotinoidrés egy elektronja a fullerénre kerül át. Ennek ételtartama megnevezésük már a Földéhez hasonló, egészen kicsi (< 50 μT) mágneses tér hatására is; így a vegyület egyfajta kémiai iránytűként működik. Már régóta feltételezik, hogy ehhez hasonló jelenségeknek nagy szerepe van a költöző madarak tájékozódásában.

Nature 453, 387. (2008)



Szuperbességű kaméleonmolekula

Japán tudósok egy színt nagyon gyorsan változtató vegyületet állítottak elő a közelmúltban.

A molekula alapfelfüggesztéskor tartalmazza gyűrűrendszer. A vegyület alapállapotú formája szintelen, UV-megvilágítás hatására azonban a másodperc töredéke alatt zöld színű származékká alakul, amelyben egy szén-nitrogén kötés felhasadása után a naftalinyűrűkre meg két delokalizált elektron kerül, így azok gyökjellegűvé válnak. A megvilágítás megszűnése után a vegyület visszaalakul az alapállapotú, szintelen formába. A színváltozás oldatban és szilárd fázisban is gyors és reverzibilis, ezért az újonnan előállított anyagnak igen jelentős felhasználása lehet a színváltozó lencsék előállításában, illetve az adattárolásban.

Org. Lett. 10, 3105. (2008)

Szójaarany

Fémnanorészecskéket sokféleképpen lehet előállítani. A legtöbb ma használt módszer mérgező vagy vízzel nem elegyedő reagensket és oldószereket használ, s ez a tény gátolja a képződő termék in vivo alkalmazását. Egy új kísérlet során arany-nanorészecskéket állítottak elő nátrium-[tetraakloro-auroát(III)] és szójaolaj-kivonat összekeverésével. Ha a [AuCl₄]⁻ oldatába magát a szójaolajat rakják, a nanorészecskéket lassabban, kb. egy nap alatt keletkeznek. A szójaolaj kis és nagy molekulatömegű alkotórészei is kiváltják a reakciót, a nanorészecskéket azonban csak a nagy molekulatömegű frakció hatására stabilizálódnak aggregáció nélkül. Az előállított szol szőlő, hisztidin és humán szérumbalbumin hozzáadásával sem változik meg jelentősen, így a módszer alkalmas lehet biokompatibilis nanorészecskéket előállítására.

Small 4, 1425. (2008)

NO problem

A nitrogén-monoxid (NO) az emlíőszálatok szervezetében többféle jelátvitelbilitási folyamatban is szerepet kap. Keletkezését több különböző NOS (nitrogén-monoxid-szintetáz) enzim is katalizálja a biokémiai reakciókban. Az egyik, iNOS jelt ilyen NO-előállító enzim aktivitása néhány betegség, például az Alzheimer-kór esetében túlságosan nagy, így az iNOS szelektív inhibitorok gyógyszerre lehetnek, ezek előállításához azonban nehéz, mert más NOS-enzimek a cél centruma is nagyon hasonló. Amerikai tudósok a közelmúltban új stratégiát dolgoztak ki szelektív iNOS-inhibitorok előállítására. Kiindulópontnak két olyan ismert gyógyszert tanulmányoztak, amelyek az iNOS működését kicsit jobban akadályozzák, mint más NOS-enzimeket. A tapasztalatok alapján már olyan új inhibitor tudtak tervezni, amely először az enzim aktív centrumához kötődik, majd egy másik, már csak az iNOS-ban megtalálható részlettel való kölcsönhatás konformációváltozások olyan sorozatát indítja el, amelyek miatt végeredményben az enzim még szorosabban köti az inhibitor. Ez a stratégia más esetekben is hasznos lehet hasonló problémák megoldására.

Nature Chem. Biol. 4, 700. (2008)

CENTENÁRIUM



O. Diels, R. H. Diels: Über Reduktionen mit Natriumarylmetall
Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 42, 1072–76. (1909 január–március).

Otto Hermann Diels (1876–1954) a berlini egyetemen doktorált Emil Fischer tanítványaként. 1916-tól 1945-ig a kiel egyetem professzora volt. 1950-ben tanítványával, Kurt Alderrel (kémiai Nobel-díjat kapott a később Diels-Alder-reakciónak elnevezett) diénszintézissel kapcsolatos kutatásért.

Inverz aranyosmas

A hagyományos aranyosmas a folyóvizek hordalékában lévő kis mennyiségű aranyat próbálja kinyerni. Ennek a folyamatnak egyfajta megfordítását tanulmányozta *Georg Steinhauser*, egy bécsi egyetemen dolgozó posztdoktor, aki különös szakmai hobbinak hívja. 2006. júliusában, ekvívóversenynapján 18 karátos aranyból (75% Au, 15% Ag, 10% Cu) készült jeggyűrűje 5,58387 g-ot nyomott. Azóta minden hét



cslőtörtéknél ugyanazzal az eljárással alaposan megvizsgálta a gyűrűt, majd lemérte mikroanalitikai mérleggel. A tömeg átlagosan 0,12 mg/léte sebességgel, az első házassági évfördülője összesen 15 mg-mal csökkent. Ennek alapján megbecsülhető, hogy csak Bécsben egy év alatt összesen kb. 35 000 euro értékű (2,2 kg) 18 karátos arany kopik el. Ugyanakkor a munka arra is figyelmeztet, hogy a nyomelem-analízis végző laboratóriumokban dolgozó szakemberek számára nem ajánlott a jeggyűrű viselése. A tanulmány szerzője ezennel hosszú távú vizsgálatokat folytat: csak hat hónapigant mérte meg a gyűrűt, az eredményeket nyugodtáadások szeretné publikálni. Remélhetőleg mind a lekésedése, mind a házassága legalább ilyen hosszú távú lesz.

Gold Bull. 41, 51. (2008)



IDÉZET

„Amit a tudomány nem létezőnek nevez, azt el kell fogadnunk mint nem létezőt. De amit csupán nem képes meglátni, arra egészen másként kell gondolkodnunk.”

Tendzin Gyaco, a dalai láma (Út a nyugalomhoz, január 7.)



Világító banán

Aligha tudják sokan, hogy a sárga színű, érett banánok UV-megvilágítás hatására kéken fluoreszkálnak. A fénykibocsátásért a klorofil-lebontás egy korábban még nem azonosított terméke felelős, amely erős közben keletkezik. Ez a tetraarilról jellegű bomlástermék fém és makrociklusos gyűrűt nem tartalmaz, a banán túlértése közben pedig tovább bomlik. A gyümölcsösvé állapot jelentős része lát valamelyest az UV-ben is, ezért számukra a fluoreszcencia fontos azonosító jele lehet. A klorofil fluoreszkáló bomlástermék egyáltalán antioxidánsként is működhet, így lassíthatja a túlértés folyamatát.

Angew. Chem. Int. Ed. 47, 8954. (2008)

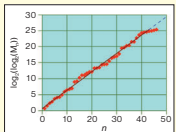
TÚL A KÉMIA

Mersenne-prímek

A legnagyobb ma ismert prímszámok Mersenne-prímek. Ezeket a számokat *Marin Mersenne* francia matematikusról (1588–1648) nevezték el, és az a sajtátságuk, hogy felírta őket 2ⁿ - 1 alakban, ahol P maga is prim. A számlószámok fejlődésével természetesen az ismert prímszámok száma is rohamosan növekszik. Az Electronic Frontier Foundation (EFF) néhány éve százezer dollárt ajánlott fel annak a kutatónak, aki először talál a tízes számrendszerben felírtva tízmilliónál több számjegyet tartalmazó prímszámot. A díjat 2008. augusztus 23-án a University of California at Los Angeles matematikusportája nyerte el. Ők találták meg a sorrendben ma 46. számú ismert Mersenne-prímet (M_{46} , $P = 43\ 112\ 609$): ez a szám 12 978 189 számjeggyel leírható. A díjról éppen lemaradt egy Langenfeldben működő német csoport, amely szeptember 6-án találta meg a 45. Mersenne-prímet (M_{45} , $P = 37\ 156\ 667$). A következő EFF-díjat (százötvenezer dollár) az nyertei meg, aki százmillió jegyű prímszámot talál!

Még nem végeztek el minden számlált annak bizonyításához, hogy nincs-e a 39. és a 46. között újabb, eddig fel nem fedezett Mersenne-prím. Érdekessegg azonban, hogy ezek a speciális prímszámok az utóbbi időben a korábbi ismeretek alapján jóslhatónál sűrűbben bukkantak elő.

Science 322, 171. (2008)



Mennydörgés, közápor, élet

Stanley L. Miller (1930–2007) 1953-ban végzett híres kísérleteiben az óslélektört próbálta modellezni metán, hidrogén, ammónia és víz elegyével. A kísérletben a villámok szerepét játszó elektromos kisülések után aminosavak keletkezését tudta kimutatni. Miller eredeti kísérleteiből mintákat rakott félre későbbi vizsgálatokra, s ezeket a közel-műltban újraelemezték. A modern analitikai módszerek az eredetileg azonosított öt aminosav mellett még kilenc keletkezést igazoltak. Ma már azt gondolják, hogy a Miller által használt, erősen redukáló gázkeverék valójában nem modellezte jól az óslélektört. Azonban voltak olyan, mindmáig publikálatlan kísérletek is, amelyekben a neves kutató egy vulkánkörtörő körülményeit próbálta utánozni, ezért sokkal kevésbé redukáló gázkeveréket használt. Az ebből származó, máig megőrzött mintákban a közel-műltban 22 aminosavat és 5 aminosót azonosított.

Az élet építőköveinek keletkezése sokkal érdekesebb kérdés annál, hogy a jelenlegi kutatás csak régi kísérletek újraelemzésekor korlátozódik. Carl Sagan (1934–1996) egyik cikkének egy mondatában kiírta: biológusok nélkül vetette fel, hogy szerves molekulák meteoritok becsapódásakor is képződhetnek. Ez a nyomon haladó japán tudós kísérleteiben, kb. 2 km/s sebességgel, rozsdamentes acélból készült gölyvőt lögött grafitot, vasat, vizet, nitrogént és ammóniát tartalmazó elegyre. Azt tapasztalták, hogy ilyen körülmények között karbonsavak és aminosavak keletkeztek, valamint kis mennyiségben a leggyakoribb aminosav, a glicin is képződött.

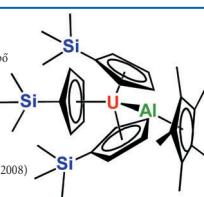
Science 322, 404. (2008)

Nature Geosci. 2, 62. (2009)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A $C_{60}H_{12}AlSi_3$ -U-molekulában, amelyben először találtak példát az U–Al kötésekre, ideiglenes dimerizációval meg erősített fém–fém kötés van. A vegyület a $(Cp^*SiMe_2)_3U$ és a (Cp^*Al) reakcióval állítható elő toluol oldószerben 60 °C hőmérsékleten. Az U–Al kötéstávolság 312,4 pm, a kötésszög 180 °C. A kötésekre vonatkozó Wiberg-kötési index alapján nagyjából 0,5-nek számolták. A Cp*–Al-egység bizonyos szempontból a CO analógjának tekinthető, és néhány lantanidával képzett, fém–fém kötést tartalmazó vegyülete már korábban is ismertek voltak.

J. Am. Chem. Soc. 130, 10086. (2008)



CENTENÁRIUM

The Svédberg: Experimentelle Studien über ein neues Gleichgewichtssystem: Kolloide Schwefel-Kristalldissolution. *Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide*, Vol. 4, No. 2–3, 49–54 (1909. február)

Theodor H. E. Svédberg (1884–1971) svéd kémikus volt, az ultracentrifuga kifejlesztésében játszott döntő szerepet. 1925-ben a Svéd Tudományos Akadémia Kémiai Nobel-díj Bizottságának tagja lett, 1926-ban kémiai Nobel-díjat kapott a diszperz rendszerek területén végzett munkájáért. Az ülepedési állandó elterjedt mértékegysége, a Svédberg-egység ($= 100$ fs) róla neveztek el.

Üvegházhatás plusz

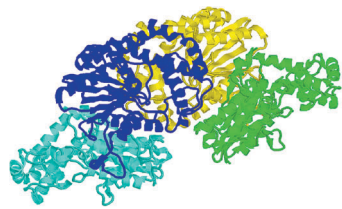
A nitrogén-trifluorid (NF₃) az elektronikai iparban elterjedten használják felületi tisztítására. 2001-ben ismerték fel, hogy a gáz üvegházhatása kb. 17 000-szer intenzívebb a szén-dioxidénál, ezért az 1997-ben megkötött kiotói egyezmény meg egyáltalán nem foglalkozott vele. Nemrégiben publikáltak az első részletes tanulmányt, amely különböző módokon megőrzött levegőminták segítségével próbálta meg felmérni a légkör NF₃-tartalmának változását speciálisan arra a célra kidolgozott GC–MS-módszer segítségével. Nem okozott nagy meglepetést, hogy az utóbbi évtizedekben jelentősen növekvő tendenciát tapasztaltak: 1978-ban még csak 0,02 ppt, 2008-ban 0,45 ppt volt a légkör átlagos NF₃-koncentrációja. Így a jövőben valószínűleg erre az anyagra is ki kell tervezni a globális felmelegedéssel kapcsolatos elméleti és kísérleti vizsgálatait.

Geophys. Res. Lett. 35, L20821. (2008)

Fájdalomcsillapító fehérje

Egérkísérletekben bizonyították, hogy a természetben előforduló PAP. (Prostatic Acid Phosphatase) fehérje a morfinhoz hasonlóan hatékonyan csillapítja a fájdalmat, de a hatás egy adag beadása után sokkal hosszabb ideig, akár három napig is tart. A PAP-fehérjét már közel hetven éve ismeri a tudomány, de szerkezetben betöltött szerepe eddig nem volt világos. Arra csak most jötték rá, hogy a PAP transzmembrán formája azonos a fájdalomérzékelő idegsejtek által termelt, korábban szintén ismert fluoridion-rezisztens TMPáz enzimmel. Fájdalomérzet akkor jön létre, amikor ezek az idegsejtek külső inger hatására adenozin-trifoszfát (ATP-t) bocsátanak ki: az ATP foszforsavart termelő hidrolízise után a fájdalom megszűnik. A PAP éppen ezt a folyamatot segíti elő, ezért a modern fájdalomcsillapításban igen fontos szerepe lehet.

Neuron 60, 111. (2008)



Röntgenfelvétel ragasztószalaggal

Ha ragasztószalagot sötét szobában csavarunk le tekercséről, apró felvillanások lehet látni a folyamatot kísérő tribolumineszcencia miatt. Már az 1950-es évek óta ismert, hogy a jelenség nem korlátozódik a látható tartományra, röntgensugárzás is keletkezik. Ezt a hatást alkalmazva amerikai tudósok olyan készüléket építettek, amelyben egy motor a ragasztószalagot 3 cm/s sebességgel csavarja le egy tekercsről. Az ekkor keletkező sugárzás intenzitása megfelelő ahhoz, hogy az emberi ujjal röntgenfelvételt készítsenek. A készülék kézzel hajtott változata révén a röntgensugárzás olyan helyeken is olcsón hozzáférhetővé válhat, ahol nincs elektromos áram.

Nature 455, 1089. (2008)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez az oldalhoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg@dragon.klte.hu.

Lepkék

Elképzelhető, hogy a hadsergek a jövőben többet *molynok* majd a bombákkal. A Cornell Egyetem tudósi ugyanis molepkék olyan mikroföldi eszközök ülteték be, amelyek befolyásolni tudják a rovar metabolizmusát, és ezzel megszabják, mikor és mennyi ideig használja szárnyait. Az eszköz nagyjából a molepkék fejével azonos méretű, és neurotranszmittereket, például a néhány pókmegében is előforduló γ -aminovajsavat (GABA) képes a rovar szervezetébe juttatni. A kísérletek megjelölésére, például a néhány pókmegében is előforduló γ -aminovajsavat (GABA) képes a rovar szervezetébe juttatni. A technika kombinálható már ismert elektronikus stimulációval, amellyel a repülés iránya befolyásolható. Így a lepke teljes repülésének irányítása is megoldhatóknak tűnik. Mindez nagyon hasznos lehet veszélyes helyekről való információk szerzéséhez, a lepkék megfelelő kezelés után pl. robbanóanyagok megtalálására is képesek lehetnek. A kutatást a katonai fejlesztéssel foglalkozó amerikai DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) támogatja, ezért az eredmények jelentős része nem nyilvános.

Lab Chip 9, 669, (2009)

Kristályok a Marson

A vörös bolygó körül keringő Mars Reconnaissance Orbiter űrszonda infravörös képalkotó műszere több négyzetkilométeres, magnézium-karbonáttal borított területeket talált a Marson a Nili Fossae-nak nevezett terület közelében. Korábban a felszínen leszálló szondák soha nem találtak még semmilyen karbonátásványt. Azt már egyetelműen igazolták, hogy kb. hárommilliárd éve a Marson folyékony víz is volt jelentős mennyiségben. Ez a víz az eddig fellelt ásványok, például kristályvizeztartalmú szulfátok és fillosilikátok tanúsága szerint akár az életjelenségek többségével összeegyeztethetően létezhet. A karbonátásványok azonban csak semleges vagy gyengén lúgos közegben képződnek. Így a Mars egyes területein a biológiai folyamatok számára megfelelő kémhatású kristályok víze is volt valamikor.

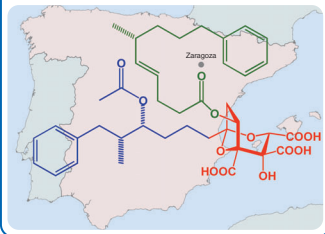
Ugyanezek a műszerek a Valles Marineris kanyonrendszerében és annak közelében vízizotópos SiO_2 (lelledőn opál) és amorf kovasszerű jelenséget is igazoltak. Az opál olyan geológiai képződmény van jelen, amely alapján biztosra vehető, hogy az eddigi becsléseknél jóval később, kétmilliárd évvel ezelőtt is még nagy mennyiségű felszíni víz volt a Marson. A bolygónak azonban nincsen jelentős, a napszél káros hatásaitól védő mágneses tere, így a koral léghő és a folyékony víz fokozatosan elszórták a földet.

Geology 36, 847, (2008)
Science 322, 1828, (2008)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A zaragozasav-C Spanyolország ötödik legnagyobb városáról kapta a nevét. A vegyületet egy gombában azonosították, s a kolesterinszintézis egyik fontos enzimének inhibitora. Orvosi jelentőségét tovább növeli, hogy a leukémia egyes típusainak radiokémoterápiájában is valószínűleg használható. A közelmúltban új szintézismódszert dolgoztak ki a zaragozasav-C előállítására, amely más, hasonló szerkezetű molekulák előállításánál is nagy előrelépést jelent.

J. Am. Chem. Soc. 130, 17281, (2008)

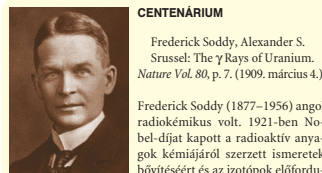


Gáztarolás dipeptid-kristályokban

A biomolekulák kristályaiiban kialakuló nanocatornák alkalmasak lehetnek gázok, például metán, szén-dioxid vagy hidrogén tarolására, elválasztására és tisztítására. A korábban ilyen célokra kipróbált biológiai mérgező fémionokat tartalmaznak, nem bomlanak le a környezetben, vagy előállításuk kedvezőtlen körülmények igényel. Olyan tudósok négy dipeptidet szintetizáltak (AlaVal, ValAla, IleVal, ValIle), amelyek hexagonális, a P6₃ pontcsoportba tartozó szilárd kristályokat alkotnak, s a szerkezetben királis csatornák vannak. Ezek belső felülete az aminosavak megválasztásának megfelelően hidrofób, így alkalmas apoláris gázok megkötésére. Az IleVal kristályai például a szén-dioxid sokkal jobban kötik, mint a metánt. Az aminosavak célszerű megválasztásával egyes gázok selektív abszorbeálására külön-külön vegyületek tervezhetők.

Chem. Commun. 284, (2009)

CENTENÁRIUM



Frederick Soddy, Alexander S. Russel: The γ Rays of Uranium. Nature Vol. 80, p. 7, (1909. március 4.)

Frederick Soddy (1877–1956) angol radiokémikus volt. 1921-ben Nobel-díjat kapott a radioaktív anyagok kémiai járájáról szerzett ismeretek bővítéséért és az izotópok előfordulásának és természetének a vizsgálatáért.

Peroxi-nitrit-szintézis

A peroxi-nitrit-ion a szervezetben a superoxidion és a nitrogén-monoxid reakciójával keletkezik. Oxidáló és nitráló hatásként a sejten belüli információközlésben jelentős szerepet játszik, nagyobb koncentrációban viszont mérgező. A peroxi-nitrit-ion reakcióit bomláronysága miatt laboratóriumi körülmények között nehéz tanulmányozni. Az egyetlen, analitikai tisztaságban előállítható vegyülete a tetrametil-ammonium-só, amely viszonylag stabil és kereskedelmi forgalomban is kapható, biológiai vizsgálatokhoz azonban alkalmatlan a kation és a sejmembránok közötti kölcsönhatás miatt.

A közelmúltban jelentős előrelépés történt a peroxi-nitrit-ion kémiaiának tanulmányozásában. Az ioncserés eljárásához használt gyanta anyagának és mennyiségének, az elúció sebességének és hőmérsékletének egyidejű optimalizálásával elfogadható tisztaságban sikerült előállítani a LONO és NaONOO vizes oldatát.

Chem. Res. Toxicol. 21, 2257, (2008)

Fáziskoherencia gerjesztett polimerekben

Fényfelnyeléskor egy anyag molekulái gerjesztett állapotba jutnak. Eleinte a megvilágított mintában a gerjesztett elektronok egy fázisban vannak, de ez a koherencia általában néhány tíz femtoszekundum alatt megszűnik. A poli[2-metoxi-5-(2'-etilhexoxi)-1,4-fenilénvinilén] makromolekulával végzett ultragyors polarizációs kísérletek azt mutatták, hogy a kovalens kötések közötti szegmens közötti fáziskoherencia viszonylag hosszú ideig megőrződik, ami jelentősen megneveli a részek közötti energiaátadás hatékonyságát. Ezen felébredésnek nagy hatása lehet a szerves anyagból készített nap panelek és fotodiodák hatékonyságának javításában.

Science 323, 369, (2009)

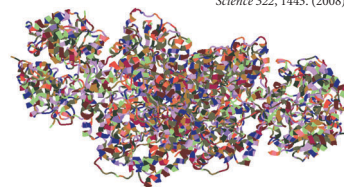
TÚL A KÉMIAI

Újra felfedezett Kopernikusz

A heliocentrikus kozmológia megalkotóját, Nikolaius Kopernikust (1473–1543) halála után jelenlétlen sírba temették. 2005-ben lengyel archeológusok egyházi feljegyzések alapján áttanulmányozták és a talajbeli radarerő után az észak-lengyelországi Frombork városában lévő közpéri székességházra egy csontvázat találtak, amely a csontozat felépítése, a feltehető kor és az arc rekonstrukciója alapján a neves csillagászra emlékeztetett. Kopernikus azonban katolikus pap volt, így nincsen ismert lelkészmaratja, akivel az egyetemesz azonosítást lehetővé tevő DNS-vizsgálatot el lehetne végezni.

A Calendarium Romanum Magnum című csillagászati referenciakönyv egy, a svédországi Uppsala egyetemének könyvtárában lévő példányáról azonban már korábban ismert volt, hogy Kopernikus gyakran forgatta. A könyv lapjai között talált, bomlófélben lévő hajszálakból sikerült mitokondriális DNS-t kinyerni, s ez megegyezett a Fromborkban talált csontváz fogából nyert mintával. Mindez azt bizonyítja, hogy a svédországi bányában valóban Kopernikus maradványait találták meg.

J. Hist. Astron. 38, 255, (2007)
Science 322, 1443, (2008)



Molibdén műtrágya

A legújabb vizsgálatok szerint a trópusi talajokban a korábbi ismeretekkel ellentétben nem a foszfortartalom, hanem a mikroelemek között szükséges molibdén hozzáférhetősége határozza meg a nitrifikáció sebességét. Egy amerikai kutatócsoport Panama-ban hét éven át tanulmányozta a nitrogén-enzimaktivitást a talaj felső rétegeiben a legkülönbözőbb körülmények között. A nitrogén az a talajban lévő baktériumok által termelt fontos enzim, amely kofaktora egy molibdén-vas klaszter, szerepe pedig a levegő nitrogénjének átalakítása ammóniumionná. A kísérletek során nitrogén, foszfor és mikroelemeket tartalmazó műtrágyák hosszú távú hatását vizsgálták. A molibdén jelenléte önmagában is elegendőnek bizonyult a nitrifikációs sebességnek növeléséhez. Könnyen elképzelhető, hogy a korábban ilyen célokra jó eredménnyel használt foszforműtrágyák a szennyezésként bennük lévő molibdén miatt voltak hatékonyak.

Nature Geosci. 2, 42, (2009)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez az oldalhoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lentedragon.klte.hu.

TÚL A KÉMIAI

A Vízözön-tévedés

Egy jó évtizede két tengergeológus a Nóe békájáról szóló bibliai történet eredetét vélte megtalálni azzal a felfedezéssel, hogy a Fekete-tenger és a Földközi-tenger között kb. 7500 éve újra létrejött kapcsolat került a Fekete-tenger vízszintje hirtelen megemelkedett, ezzel menekültek kénszerűen a parton előtér. Habár az elmélet igen népszerű lett, az utóbbi idők kutatási eredményei egyáltalán nem támasztják alá. A cáfoló bizonyíték körül a legjelentősebb a Duna-delta üledékeinek szerkezetvizsgálatán alapul. A delta környezete geológiai szempontból évezredekig stabil volt, így a helyszín minden korábbinál alkalmasabb a Fekete-tenger egykori vízszintjének nyomom követésére. Az előző becslések szerint a tenger akkori szintje akár 100 méterrel is a jelenlegi alatt lehetett; az ábrán a sötétkék rész mutatja a vízfelület ez alapján feltehető kiterjedését. Az új adatok szerint azonban ez a szintkülönbség 30 méternél semmi-képpen nem lehetett több. Így szinte biztos az is, hogy a tenger-közti kapcsolat újraképződését nem kísérhette nagy területű katasztrófaszerű elárasztás.

Quaternary Sci. Rev. 28, 1, (2009)



2011 APRÓSG

A 2011-es évet az ENSZ Etiópia Javaslata a kémia nemzetközi évének nyilvánította.

MRI nanoméretekben

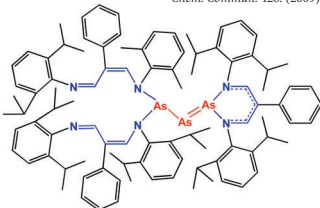
A mágneses rezonancia képalkotás (MRI) számára új távlatokat nyíltak, hogy sikerült módszer kidolgozni biológiai minták nanoméretű felbontással való vizsgálatára. A látványos eredmény a háromdimenziós képrekonstrukció és a mágneses rezonancia erőmágroszkópia (MRFM) kombinálásának köszönhető. Korábban a legjobb felbontás az MRI számára nagyjából mikrométeres, a "MRFM" esetében pedig kb. 90 nm volt. Az új módszer teljesítményességének bemutatására 4 nm felbontású "H-MRI" felvételt készítettek egy dohánymozaik-vírusról. Így egyes makromolekulák vagy komplexek is vizsgálhatók majd.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106, 1313, (2009)

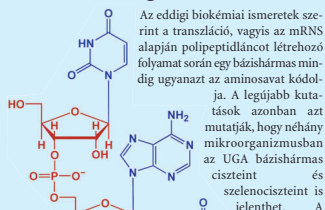
A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható trimet β -diiminato-arszen-komplex ($C_{24}H_{25}As_3N_6$) szerkezete egyedülálló. A három arsenatom formális oxidációs állapota különböző: a bal szélen As(II), közpén As(0), a jobb oldalon pedig As(I) szerepel. A különleges felépítésű vegyület kétféle szintézis-sel állítható elő: előbb a ligandum kaliumóját reagáltatják AsI_3 -dal, majd K_2C_8 -tal redukálják az első reakció izolált termékét.

Chem. Commun. 428, (2009)



Többértelmű genetikai kód



Az eddigi biokémiai ismeretek szerint a transzláció, vagyis az mRNS alapján polipeptidláncot létrehozó folyamat során egy bázishármas mindig ugyanazt az aminosavat kódolja. A legújabb kutatások azonban azt mutatják, hogy néhány mikroorganizmusban az UGA bázishármas cisztént és szelenocisztént is jelenthet. A szelenocisztint ugyan nem tartozik az általában számon tartott 20 alapvető aminosav közé, az már azonban régóta ismert, hogy néhány szervezetben genetikailag kódolt. Amerikai kutatók kimutatták, hogy az *Euplotes crassus* állati egysejtűt tirodioxin redukta 1 enzimének szerkezetét kódoló egyetlen génen belül az első hat UGA bázishármas cisztént, a hetedik viszont szelenocisztént kódol. Az eddigi jelek arra utalnak, hogy a bázishármas szelenociszténtként való értelmezésében annak az mRNS-résznek is jelentős szerepe van, amely a transzlációban egyébként nem vesz részt.



CENTENÁRIUM

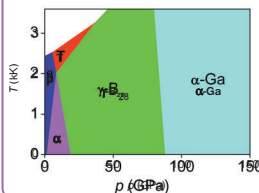
Fischer Emil és Zemplén Géza: A cellulóz és oszónjának viselkedése néhány enzimmel szemben. *Magyar Kémiai Folyóirat* Vol. 15, 60–61. (1909. április 15.)

Hermann Emil Fischer (1852–1919) német szerves kémikus volt. Münchenben, Erlangenben, Würzburgban majd Berlinben dolgozott, s 1902-ben kémiai Nobel-díjat kapott. Zemplén Géza (1883–1956) az első magyar Szerves Kémiai Tan-szék vezetője volt 1913-tól a Műegyetemen.

Bór – nyomás alatt

Az elemi bór eddig ismeretlen módosulatát fedezték fel amerikai tudósok. A bórnak korábban legalább 16 polimorfját ismerték, ezek közül azonban csak háromról bizonyos, hogy valóban a tiszta elemi bór sajátosságait tükrözik, és nem a benne lévő szennyezéseké. Az újonnan felfedezett módosulat a γ -bór (γ -B₁₂) nevet kapta, jellemzője a B₂-párok és B₃-trikozaiderek váltakozása NaCl típusú rácsszerkezetben. A módosulat legmeglepőbb vonása, hogy a kísérletek szerint a rácspontokat összetartó erőnek jelentős, kb. 10%-os ionos karaktere van. A γ -bór nagy nyomáson sem lesz fémstabil. Az újonnan felfedezett polimorf a bór termodinamikailag legstabilabb módosulata 18 és 89 GPa nyomás között, szobahőmérsékleten és légköri nyomáson pedig metastabil. A tiszta bór már korábban is ismert módosulatait az α -Ga típusú, az α -B₁₂, a β -B₁₀₈ és a T-192 jelű rendezetlen szerkezet, amelyen egy elemi cellában a 196 rácsponthoz átlagosan 192 van betöltve.

Nature 457, 863, (2009)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez az oldalhoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lentedg@dragon.klte.hu.

Ösztörgéngyár

Több évtizednyi próbálkozásorozat után a közelmúltban sikerült rendgendiffrakciós feltárási a humán aromátáz szerkezetét, amely az ösztrogének androgének-ből való bioszintézisét katalizáló egyetlen ismert enzim. Ezek az enzimek az aktivitása mellrákos betegek kb. hárommegyében nagyobb a normálisnál, ezért az aromatazinhibitorok (pl. letrozol, anasztrozol) a mellrák sebészeti beavatkozás utáni kezelésének fontos gyógyszerai. Az enzim a nevével aról kapta, hogy az általa végzett átalakítás utolsó lépésében egy benzolgyűrű jön létre nem aromás prekurbórból. Külön érdekesség, hogy a szerkezetmeghatározást emberi szervezetből kinyert mintákból végezték el, és nem a manapság már inkább szokásos módon, vagyis rekombináns technológiával előállított kristályokkal. Az enzim szerkezetének ismerete alapján így új, második generációs inhibitorok tervezhetők.

Nature 457, 219, (2009)

Biomorf kristályok

A természetben például kagylóhéjakban előforduló, összetett alakú szervesen kristályok fehérréteggel vagy más biomolekulákkal való kölcsönhatás során jönnek létre. Bizonyos esetekben azonban, például bárium-karbonát és SiO₂ együttes kristályosításakor, szerves anyagok nélkül is az élő szerkezetekben létrejövőhöz hasonló alakú kristályok hozhatók elő. Paleobiológusok között nagy felhőtűntetést keltett, amikor 2003-ban először állítottak elő labormódszerekkel ilyen, biomorfként nevezett kristályokat, mert ezek igencsak hasonlítanak egyes Ausztráliában talált, három és fél milliárd éves, addig előnyek maradványának vélt kövületekre. A legújabb kutatások szerint a biomorf szerkezet kialakulása egyaránt kapcsolatban van a szilárd szilikát- és bárium-karbonát-rétegek létrejöttékor kialakuló élek hajlásával és lokális pH-oscillációkkal is.

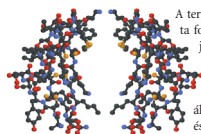
Science 323, 362, (2009)

Vízredukció alumíniumklastterrel

Az alumíniumklastterek (Al_{12}^{3+} , Al_3^{3+} és Al_4^{3+}) vízzel szemben mutattak reaktívítást a felszínen lévő aktiv centrumok geometriai elrendezésétől függ, és nem pusztán a bennük lévő elektronok számától, ahogyan korábban sejtették. Ilyen klastterek az alumínium lézeres elpárolgásával állíthatók elő. A legtöbb klastter jól adszorbeálva a vízmolekulákat a felületén, de a tapasztalatok szerint csak néhány reagál vele hidrogénfelületkezés közben. A jelenség magyarázata, hogy az elektronsűrűség eloszlása a klastteren sokkal fontosabb, mint az elektronok teljes száma. A hidrogénfelületkezéshez az szükséges, hogy a klastter felszínen egymás közelében legyen egy Lewis-bázisként és egy másik, Lewis-savként reagálni képes alumíniumatom.

Science 323, 492, (2009)

Racém proteinkristályok



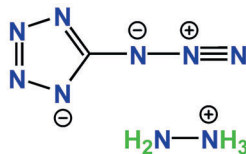
A természetben enantiomertiszta formában előforduló fehérjék szerkezetének meghatározásához időnként nagyon hasznos lehet racém kiindulási anyagok előállítás. A természetes polipeptid glikan csak nehezen állíthatók elő kristallográfiai vizsgálatokra alkalmas egykristály formájában. Az ilyen problémákra megoldás lehet, ha a peptidet kémiai módszerekkel D-aminosavakból is előállítják, és racém elegyet hoznak létre. A racém kristályok fizikai sajátosságai (ahogy az például a borkősav esetében már régen ismert) eltérnek az enantiomertiszta kristályokétól, s a racém elegyből gyakran könnyebb egykristályt előállítani. Ezzel a módszerrel határozta meg a közelmúltban egy ázsiai skorpió 31 aminosavat tartalmazó, BmbKTx1 nevű toxinjának a szerkezetét is.

J. Am. Chem. Soc. 131, 1362, (2009)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A hidrazinium-5-azidotetrazolál (CH_3N_5) a robbanószerként ismerten kifejlesztett, CN_2^- -iont tartalmazó vegyület családjának legnagyobb nitrogéntartalmú tagja (88,1%). Az ionkristályos anyag monoklin elrendezésű, színtelen,ítő alakú kristályokat képez. Detonációs nyomása és robbanási sebessége meghaladja a manapság egyik legelterjedtebben használt, nagy erejű robbanószert, az RDX hasonló paramétereit. A CH_3N_5 kis széntartalma igen kedvező: a robbanóanyag így kevesebb olyan mellékterméket keletkeztet, amely a fegyverszövekre és a környezetre is káros hatású.

J. Am. Chem. Soc. 131, 1122, (2009)



2.784/66
NEUTRONIC REACTOR

Enrico Fermi, Santa Fe, N. Mex., and Leo Szilard, Chicago, Ill., winners of the United States Atomic Energy Commission Award for Achievement in the Field of Atomic Energy, 1954.

Application December 19, 1944, Serial No. 568,984
8 Claims. (Cl. 204-193)

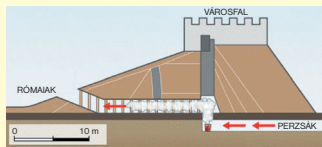
APRÓSÁG

Az atomreaktor Enrico Fermi és Szilárd Leó 1944-ben szabadalmaztatta az Amerikai Egyesült Államokban.

Ókori vegyi fegyver

A mai Szíria területén, az Eufrátesz folyó mellett lévő Dura-Europosza a Római Birodalom része volt, amikor i. sz. 256-ban a perzsák ostrom alá vették. A régészeket igencsak meglepte, hogy a városban végeztek egyik ásatás húsz teljes fejezetét római katona szentvárat tárt fel egy olyan szűk járatban, ahol még a kardhasználathoz sem volt elég hely. A talány megoldását a járat folytatásában találták meg kénkristályok és bitumen formájában: ezek egészkor fojtó hatású gázok keletkeznek. A jelek szerint az ostromló perzsák megpróbálták aláaknázni a falat, az ellenaként ázó rómaiakat pedig fűtőgázzal és mérgező gázokkal várták. Habár hasonló esetekről már ezt megelőző korokban született írásos források is beszámolnak, Dura-Europos az első archeológiai találat is igazolt példa a tudatos vegyifejver-használatra.

Science 323, 565, (2009)



Gyógynövény, gyógyállat

A génmódosított élőlények által termelt anyagokat már manapság is nagy mennyiségben használják fel a gyógyszeriparban: ilyen például a baktériumok segítségével előállított emberi inzulin. A közelmúltban magasabb rendű szervezetek gyógyszerészeti célú génmódosításában is jelentős sikereket értek el. Egy Madagaskáron őshonos, természetes formájában is kb. 130 különböző alkaloidot előállító növényfaj (*Catharanthus roseus*) genomját úgy egészítették ki, hogy egyik enzimjének, a sztriktosidin szintázának a szubsztátspecifitása megváltozzék. A változtatás után a növény gyökereiben rákellenes hatású, halogénzett indolszármazékok is képződtek jelentős mennyiségben.



A génmódosítás nem csak növényekben és baktériumokban használható. Három évvel az európai jóváhagyás után az amerikai Food and Drug Administration (FDA) is engedélyezte egy dán cég számára annak a gyógyszernek a forgalmazását, amelyet génmódosított kecskékből tejből nyernek ki. Az Atryn nevű gyógyszer antitrombin hatású, vagyis ritka vérendelékenységben szenvedő betegek műtetei során segít megelőzni a vérrögképződést.

Nat. Chem. Biol. 5, 151, (2009)
Chem. Eng. News 87 (7), 9, (2009)

Szulfuril-fluorid és üvegházhatás

A szulfuril-fluorid (SO_2F_2) a világ iparáé é több ezer tonnás mennyiségben állítja elő, elsősorban rovarölő szerként, újabban pedig a jelentős özonbontó tulajdonságai miatt metilbromid helyettesítésére. A gáz légi koncentrációja az 1970-es évek végén mért 0,3 ppt-ről napjainkra 1,5 ppt körüli értékre növekedett. Az SO_2F_2 üvegházhatása sokkal intenzívebb a szén-dioxidénál. A legújabb kísérletek szerint átlagos légköri tartózkodási ideje a 30–40 évet is elérheti, mert sem özonmolekulákkal, sem hidroxilgyökökkel, sem kloratomokkal nem reagál elég gyorsan. Így aztán az üvegházhatású anyagok egyre gyarapodó listáján a szulfuril-fluoridnak is figyelmet kell majd szentelni.

Environ. Sci. Technol. 43, 1067, (2009)
J. Geophys. Res. 114, D05306, (2009)



TÚL A KÉMIA

Vonalon innen és túl

A 2009. május 24-én kezdődő Nyílt Francia Teniszbajnokság (Roland Garros) előtt a versenyzők számára akár az ember mozgásérzékelő rendszerére vonatkozó biológiai ismeretek is hasznosak lehetnek. Egy nem túl régen bevezetett szabály alapján a nagy versenyek legfontosabb mérkőzéseit egy videorendszert segítségével követik, és így a versenyzők néhány esetben ellenőrizhetik a vonalbírók ítéleteit. Amerikai pszichológusok a 2007-es wimbledoni bajnokság mérkőzéseiből véletlenszerűen kiválasztott 4457 labdamenetet elemeztek utólag. Összesen 83 téves ítéletet találtak, ezek közül 70 esetben vonalon kívülről minősítették a szabályos ütést, míg a fordított eset csak 13-szor fordult elő. A 2008-as wimbledoni bajnokság elemzése is hasonló eredményt adott. Mindez összhangban van azzal a már korábbról ismert ténnyel, hogy a felénk mozgó tárgyakat a valószínű közelbbségek érzékeljük. Így aztán a játékosok számára várhatóan hasznosabb lesz, ha inkább a saját, hosszúnak ítélt ütéseiket ellenőriztetik, és nem az ellenfél szabályosnak minősített ütéseit.

Curr. Biol. 18, R947, (2008)



CENTENÁRIUM

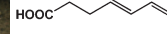
A. D. Little: The Untilled Field of Chemistry
Science Vol. 29, 719-723.
(1909. május 7.)

Arthur Dehon Little (1863-1935) papírári szakértő, a Massachusetts Institute of Technology (MIT) diákja és 1912-1914 között az Amerikai Kémiai Társaság (ACS) elnöke volt. Megalapította az Arthur D. Little, Inc. nevű, kémiai analízissel és tanácsadással foglalkozó céget.

Tuatarasav

A tuatar (*Sphenodon punctatus* és *Sphenodon guntheri*) Új-Zélandon és a hozzá közeli kisebb szigeteken honos, éjszakai életmódot folytat, akár egy évszázadig is élő hullóféreg. Német és amerikai tudósok nemrég a tuatar bőrmirigyeinek váladékát elemezték. Ezzel tapasztalták, hogy meglepően változatos benne a különböző trigliceridek. Az összetétel minden egyednél más és más, így a zsírok szerepe a gömbölyöcsen hatáson kívül a kommunikációra is kiterjedhet. A gliceridekben talált viszonylag rövidbél láncai zsírsavak közül a (4E,6Z)-okta-4,6-dénsav korábban még soha nem találtak meg élőlényekben, így a kutatók tuatarasavnak nevezték el.

Chem. Biodivers. 6, 1, (2009)



Sötét fogfehérítés

A fogászok és kezeléjük sokra hálандók a fogak fehéritése érdekében. Egy norvég kutatócsoport szerint időnként túl sokra is.

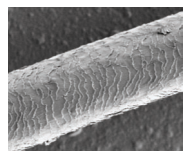
A fogfehérítéshez használt, aktív anyagként leggyakrabban hidrogén-peroxidot tartalmazó keszkeszedelmi oxidálószerkeket használnak gyakran erős megvilágítással próbálják meg tovább fokozni. A legújabb kísérleti adatok szerint ennek a nagy intenzitású megvilágításnak a fogak színére semmilyen érzékelhető hatása nincs, ellenben egészségügyi kockázatot jelent a nagy fényerőnek kitett bőrfelületeken. A fehérités során lezajló kémiai reakciók a fogak szerkezetét is megváltoztatják csekély mértékben, így valamilyen érzékenyebb lesznek a mechanikai hatásokra.

Photochem. Photobiol. Sci. 8, 377, (2009)



TÚL A KÉMIAI

Összorszál-mikroszkópia



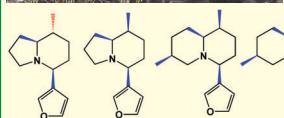
Dél-afrikai barlangokban rendszeresen találunk különböző ősember-maradványokat. Azonban azt még soha nem sikerült egyértelműen eldönteni, hogy a barlangok emberi lakóhelyek voltak-e, vagy csupán vadállatok hurokoltak be az emberi testrészeket. Ehhez a kérdéskörhöz jelent érdekes adalékot a Johannesburgtól északra fekvő Gladysvale barlang vizsgálatakor talált szorszálek elemzése. A szorszálekakot megkövesedett hiénaurékban találták olyan földrétegekben, amelyek korát az urán bomlási arán alapuló kor meghatározás nagyjából kétszáz ezer évek becsülte. A megvalósított összes kb. 40 szorszál közül ötöt az elektronmikroszkópiás elemzés egyértelműen emberi eredetűnek mutatott. Így az új lelet a legrégibbi eddig ismert emberi szorszálnak számít. A korábbi rekordor darab egy Chilében talált, kb. kilenc ezer éves, mumifikálódott testből származott.

J. Archaeol. Sci. 36, 1269. (2009)

Vegyésmese a hódillatról

A kanadai hód (*Castor fiber* L.) szagmirigyének kivonatát egykor a parfümpar az egyik legértékesebb állati eredetű nyersanyagnak tartotta. Német kutatóknak új típusú stratégiát használó, tűlépéses szintézissel sikerült sztereoselektíven előállítani azokat a nufaminizomereket, amelyeket a kellemes illat kialakításában döntőnek gondoltak. Várakozásukban azonban csalódtak. A két legreményteljesebb izomer közül az egyik szagtalannak bizonyult, a másik szaga pedig rogyott halra emlékeztet. A szagmirigykivonatban eddig kb. negyven vegyületet sikerült azonosítani, de még mindig nem világos, hogy a kellemes illatot melyik okozza.

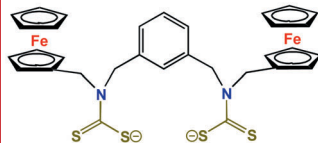
Angew. Chem. Int. Ed. 48, 2228. (2009)



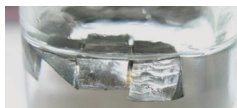
A HÓNAP MOLEKULÁJA

A hónap molekulájának ($C_{20}H_{14}O_4Fe_2N_4S_2$) képe csak a címlapon fért el. A vegyület az alábbi ábrán látható ligandum (L) és Au(I)-ionok Au_2L_2 összetett supra-molekuláris komplexek. A szerkezet jellegzetessége a 24 arany(I)-ionból álló, fém-fém kötések által összetartott, 2,3 nm átmérőjű makrociklus, amelyben az átlagos arany-arany kötéshossz 289 pm. Fém-csatlakozók még a gyűrűből kifelé álnak hat Au_2 -dimer. A vegyület sötétvörös színű. Diklórometán oldatát jelentősen megfűtve ($< 10^{-3}$ M) halványárga színű, egyszerűbb Au_2L_2 -komplexszé szétbontja.

Angew. Chem. Int. Ed. 47, 4551. (2008)



APRÓSÁG



Az elemi lítium 80 GPa nyomáson fűvezető sájtásgúvá, az elemi nátrium 200 GPa nyomáson átlátszóvá válik.

Nyomatatórészecskék

A lézernyomatók jelentős mennyiségű szilárd részecskét juttatnak működésük során a környezetbe. Egy rosszabbul szellőző iroda levegőjében így akár annyi finom por is lehet, mint egy formás út mentén. A kis szemcseméretű szálló por nem közvetlenül származik a nyomtatóból, hanem elsősorban a levegőben képződik azokból a vegyületekből, amelyek a papírból és a forró nyomatókázetából a nagyobb szénatom-számból állás szénhidrogén-képződésnek állnak, de kisebb



mennyiségben vas-oxidok és kalcium is előfordul bennük. A porképződést a nyomató működése során keletkező ózon is elősegíti.

Environ. Sci. Technol. 43, 1015. (2009)



CENTENÁRIUM

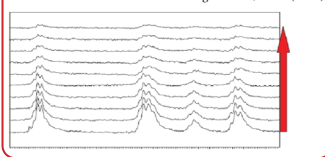
Friedrich Raschig: Bestimmung der schwefeligen Säure in den Gasen der Bleikammern
Angewandte Chemie Vol. 22, 1182–1185. (1909. június 11.)

Friedrich August Raschig (1863–1928) német kémikus és politikus volt. Doktori fokozatának megszerzése után a BASF-nél dolgozott, majd 1891-ben saját céget alapított Raschig GmbH néven. Számos szabadalom fűződik a nevéhez, többek között kifejlesztette a frakcionált desztillációnál használatos Raschig-gyűrűt.

Kromatográfia NMR-csőben

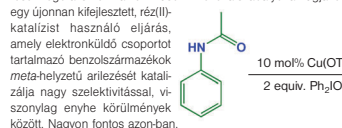
Egy keverék egyes tagjainak NMR-spektrumát általában csak hosszas elválasztási eljárás után lehet felvenni. Finn tudósok azonban a DOSY (diffusion ordered NMR spectroscopy) módszer segítségével az elválasztási lépés nélkül is meg tudták oldani a problémát. Technikájuk lényege, hogy az NMR-csőben a vékonyréteg-kromatográfiához hasonló körülményeket teremtenek. Az „álló fázis” azonban nem lehet szilárd, mert ez az NMR-mérésben komoly problémát okozna. Egy oldható polimer, a polivinilpirrolidon hozzáadásával azonban elérhető, hogy az egyes mintakötők diffúziós állandója közötti különbségek jelentősen megnövekedjenek. A módszer akár több tíz komponenset tartalmazó keverékek elemzésére is alkalmas lehet.

Org. Lett. 11, 1349. (2009)



Metaszelektív elektrofil szubsztitúció

Az elektrofil aromás szubsztitúció irányítási szabályait meglehetősen régóta ismerik a kémikusok. Ezeket a szabályokat rugja fel egy újonnan kifejlesztett, réz(II)-katalizist használó eljárás, amely elektronküldő csoportot tartalmazó benzolszármazékok meta-helyeztetésére irányul.



Metaszelektív elektrofil szubsztitúció

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez az oldalhoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lented@dragon.klte.hu.

Növényi bilirubin



A biliverdin növényekben és állatokban is keletkezik a hem lebontása során. A metabolizmus következő lépésében az a molekula állati szervezetekben bilirubinná, növényekben pedig fitokrominná alakul. Ennek az eddig általánosan gondolt biokémiai sémának az érvényességét kérdőjelezte meg néhány fajjal közelműltbeli vizsgálata. A banánhoz hasonló *Strelitzia reginae* növény magjánál járdó narancssárga héjról HPLC- és NMR-vizsgálattal azt bizonyították be, hogy a feltehetően szint a bilirubin okozza. Így a hem növényi metabolizmusának leírása feltétlenül kiegészítésre szorul, mert az eddig ismert mechanizmus révén abban semmiképpen nem keletkezhet bilirubin.

J. Am. Chem. Soc. 131, 2830. (2009)

A nikotinkötődés rejtélye

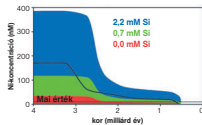


Már egy évtizede ismeretes, hogy a nikotin az agyban erős, az izmokban viszont gyengén kötődik az acetilcolin-receptorokhoz. Ez igen meglepő, mert a receptorok kötőhelyének, az aromás üregnek a szerkezete az agyban és az izmokban is azonos. Az agyi receptorok nikotinkötésében egy triptofán aromás gyűrűje és a nikotin közötti kation típusú kölcsönhatásnak van jelentős szerepe. A két receptor típus közötti különbség titka egyetlen glicinben rejlik. Ha az izomreceptorban ezt az aminosavat lezírja cseréljük, akkor a receptor nikotinkötését az agyi receptoréhoz válik hasonlítóvá. A glicin jelenléte valószínűleg megakadályozza a kötőhelyen kívüli hidrogénkötés létrejöttét, így közvetve, csekély mértékben befolyásolja az aromás üreg méretét. Ez a kis változás viszont éppen elég a kation-kölcsönhatás visszaszorításához.

Nature 458, 534. (2009)

Nikkelhígy és légköri oxigén

Az élő szervezetek összetett élőlények vezető evolúciója során döntő változás volt, amikor 2,4 milliárd éve megjelent a légkörben az elemi oxigén.



Mindaddig tisztázatlan azonban az a kérdés, hogy a változásért felelős oxigéntermelő baktériumok hogyan válhattak urallo-dóvá a Földön a korábban elterjedt metán-termelő baktériumokkal szemben. A legújabb információk szerint ez a folyamat a nikkel-hígyal leghatékonyabb. A nikkel/vas arány kb. 2,7 milliárd éve jelentősen csökkent a kőzetekben, ezzel párhuzamosan az óceánok átlagos nikkelkoncentrációja ugrásszerűen 400 nM-ről 200 nM-ra változott, s azóta is folyamatosan apad, mai értéke 9 nM. A metántermelő baktériumok sok fontos enzime tartalmaz nikkel, ezért a fém hiánya kedvezőbb körülményeket teremthetett a másféle enzimekkel felszerelt oxigéntermelő baktériumoknak.

Nature 458, 750, (2009)



CENTENÁRIUM

Richard Zsigmondy:
Colloids and the Ultra Microscope.
Journal of the American Chemical Society
Vol. 31, pp. 951-952
(1909. augusztus)

Richard Adolf Zsigmondy (1865–1929) Bécsben született, Ausztriában és Németországban dolgozott. Kolloidokkal kapcsolatos munkájáért 1925-ben Nobel-díjat kapott.

IDÉZET



Sherlock Holmes (A berillkőves diadém)

TÜL A KÉMIAJÁN

Hiszem vagy látom

A vallások és természettudományok magyarázatok egymást kizáró szembeállításra az emberi elme természetes sajátja – ez a fő következtetése egy közelmúltban végzett pszichológiai kísérletsorozatnak. A világmindenség és az élet keletkezésének bizonytalanságokat a hangsúlyozó természettudományok magyarázatának olvasása után a résztvevőkben egy régóta ismert, ösztönös reakciókat mérő szemantikai teszten a God szó jóval pozitívabb benyomást keltett, mint a Science szó, míg a sorrend fordított volt, amikor ugyanezt a magyarázatot nagyobb meggyőző erővel foglalták meg. Hasonló kísérleti tapasztalatok születtek akkor is, ha az előzetes állítások letlene vonatkoztak: a teszten az Istenről alkotott pozitívabb kép törvényszerűen a természettudomány negatívabb megítéléséhez vezetett, és a kapcsolat a fordított irányban is egyértelmű volt. Az eredményekben az a legmeglepőbb, hogy a kísérletek során egyetlen esetben sem állították szembe a természettudományos és vallásos magyarázatokat, csakis az egyikkel foglalkoztak. Ennek ellenére a kibékíthetetlen ségi hatás mindig megmutatkozik.

J. Exp. Soc. Psych. 45, 238, (2009)

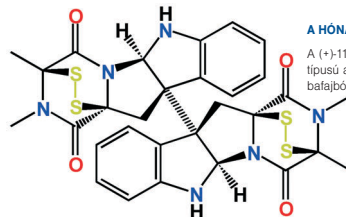


Korai atomókor

Az első plutóniumalapú nukleáris fegyvert az új-mexikói Trinity tesztben robbantották fel 1945. július 16-án, a másodikat a japán Nagaszakira dobták le 1945. augusztus 10-én. A bombához szükséges plutóniumot az Egyesült Államok Washington államában lévő Hanfordban állították elő. 2004-ben a hanfordi üzem egyik személerakójában egy több száz milligramm plutóniumot tartalmazó üvegpalackot találtak. Többféle különböző Pu- és U-izotóp felhasználásával a minta korát 2007-ben 61,6 ± 4,5 évek határozták meg. Aktinidizotópok analízisével azt is meg lehetett állapítani, hogy a nyranyagot a Tennessee állambeli Oak Ridge-ben lévő X-10 reaktorban állították elő, s történelmi dokumentumokkal való összehasonlítás révén az is bizonyos, hogy a hulladékokban talált minta az üzem legelső nagy léptékű elválasztási próbakísérletének végén, 1944. december 9-én keletkezett. A ²³⁸U-izotóp különösen hasznosnak bizonyult az analízis során a minta életkorának meghatározásában. A palack tartalmának elemzéséhez kidolgozott eljárásrendszer nukleáris archeológiának nevezik el, s igen hasznos lehet a hasadóanyagok illegális kereskedelmének megfékezésében.

Anal. Chem. 81, 1297, (2009)

MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA



A HÓNAP MOLEKULÁJA

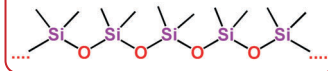
A (+)-11,11'-dideoxiverticillin A (C₂₉H₄₀N₂O₈S₂) az epidiotiketopiperazin típusú alkaloidok közé tartozik. Mintegy négy évtizede izolálták egy gombafajból, szerkezetét kb. tíz év hátréalták meg. A Massachusetts Institute of Technology tudósainak a közelmúltban sikerült megvalósítani a vegyület teljes szintézisét. A 11 lépéses, enantioselectív eljárás kereskedelmi forgalomban kapható anyagokból indul ki.

Science 324, 238, (2009)

Bevonatgyógyulás

Föld alatti csővezetékek, tengeri olajutak és hajók élettartamát hosszabbíthatja meg jelentősen az az öngyógyító bevonat, amelynek az előállításánál a közelmúltban számoltak be amerikai tudósok. A speciális bevonatban kb. 90 µm átmérőjű, szilikon típusú monomérrel és öntartalmú katalizátorral töltött, poliuretánból készített gömböcskék vannak. A bevonat megsérülésekor a gömböcskékből kijutó monomerekben a katalizátor polimerizációs reakció indít el, amely újraalkotja a felületet. A stratégia sokféle kémiai szerkezetű bevonat esetén hasznos: igen nagy előnye, hogy sem a gyógyulás elindításához, sem a reakcióhoz nem szükséges külső hatás.

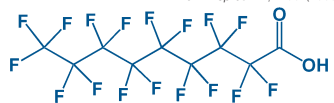
Adv. Mater. 21, 645, (2009)



Gyermekeletlenség és perfluorozott vegyületek

A perfluorozott vegyületek (PFCK) gyakran megtalálhatók például a csomagolóanyagokban, a növényvédő szerekben, a ruhákban és a bútorkárpitokban. Egy részletes, 1996 óta fenntartott dán egészségügyi adatbázisból véletlenszerűen kiválasztott 1240 nő adatainak részletes elemzésével azt igazolták, hogy az előre tervezett terhességek leírásához hosszabb ideig tartott azoknak, akiknek a vérében viszonylag nagy a perfluorokarbonsav (PFOS) vagy perfluorokarbonsav (PFOS) koncentrációja. A két vegyület szerkezeti mennyisége a gyermekeletlenség előfordulásával is igen erősen korrelál: 4 ng/ml-nél kisebb átlagos PFOS-szintű nőknek 8,9% volt azok aránya, akik hiába szerettek volna gyermekkel, ugyanaz a szám a 7 ng/ml-nél nagyobb koncentrációk esetében már 21,5% volt. A statisztikailag igen szignifikáns hatás persze még nem feltétlenül utal ok-okozati összefüggésre, de az eredményeknek igen jelentős következményei lehetnek az egészségügyi hatások és a PFC-ek előállításának csökkentésére.

Hum. Reprod. 24, 1200, (2009)



Sajtérés-vegytan



Német tudósok megfejtették a holland eredetű Gouda sajt izének kémiai titkát. Gálmepedációs kromatográfia és tömegspektrometria segítségével frissen készített és 44 hétig érlelt sajtot hasonlítottak össze. Iglen jól ismert, hogy az utóbbi lényegesen teljesebb és jellegzetesebb. Az eredmények szerint ezért a hatásért leginkább hat γ-glutamil peptid a felelős: a γ-Glu-Glu, a γ-Glu-Gly, a γ-Glu-Gln, a γ-Glu-Met, a γ-Glu-Leu, és a γ-Glu-His koncentrációja az érlelt Gouda sajttól 1,5 és 18 µmol/kg között van, míg a frissen átlagosan egy nagyságrenddel kisebb.

J. Agric. Food Chem. 57, 1440, (2009)

Nevezéktani Bábel

Nem kell többé távol-keleti barátok után néznie annak, aki meg akarja tudni, mi a (3R,5R)-7-[2-(4-fluorofenil)-5-izopropil-3-fenil-4-fenilkarbamil]pirrol-1-ill-3,5-dihidrox-heptánsav IUPAC-nevezéktan szerinti neve kínaiul. A Lexichem nevű programmal ugyanis a válasz egyetlen gombnyomással kiderül:

(3R,5R)-7-[2-(4-氟苯基)-5-異丙基-3-苯基-4-苯基氨基吡咯-1-基]-3,5-二羟基庚酸

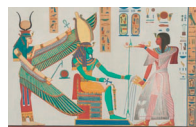
Azt persze már nem tudja a program, hogy a vegyület egyik triviális neve az atorvasztatin, és hogy Liptor néven a világ legnagyobb forgalmú, még szabadalmi védelem alá eső gyógyszer-molekulája. A vegyületnevek fordítása fontosabb feladat, mint ahogy a kémiai képleteket mindennap használni vegyésznek hűnnek: a jogszabályokban és a szabadalmi dokumentumokban ugyanis a nevek az elsődségek. A Lexichem az angolok kívül a következő nyelvekkel fordítja (a sorrend nagyjából a fordítás megbízhatóságát tükrözi): német, japán, spanyol, magyar, lengyel, kínai, orosz, dán, holland, francia, román, orosz, szlovák, ír, walesi.

A fordítási nehézségek érzékeltetésére a Lexichem programozója a Star Trek tévé- és mozifilmsorozatból megismert Klingon Birodalom nyelvét (<http://www.klingon.org/>) is felhasználja. A némethez és az oroszhoz hasonlóan a hidrogén nevét (xaxaxax) a klingon is saját 'víz' szavából (xaxax) származtatja.

J. Chem. Inf. Model. 49, 519, (2009)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez az oldalhoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg@dragon.klte.hu.

Ősi festék új szerepeiben



A kuporivit (CaCuSi₄O₁₆) a természetben ritkán előforduló ásvány, de már az ősi egyiptomiak is elődák állított. Festékként használták a negyedik idők óta korától kezdődően, ezért egyiptomi kék néven lett ismert. A közelmúltban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy az anyag infravörös lumineszcenciájának kvantumhasznosítási tényezője és élettartama is kivételesen nagy ($\lambda_{\text{max}} = 910$ nm, $\Phi = 10$ ms, $\tau = 107$ ms). Ezen tulajdonságok hosszú idő alatt sem változnak még a legkülső rétegből időjárási körülmények között sem, ezért néhány orvosi biológiai felhasználás számára igen előnyös, s nagy szerepük lehet a távközlési és a lézertechnológiában is.

Chem. Commun. 3392, (2009)



CENTENÁRIUM

W Nernst: Demonstrationsversuch über chemische Reaktionsgeschwindigkeit *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Vol. 42, pp. 3178–3179, (1909. július–október)

Walther Hermann Nernst (1864–1941) német fizikai-kémikus volt. Lipcsében Wilhelm Ostwald mellett dolgozott, majd Göttingenben és Berlinben töltötte pályafutása nagy részét. Termokémiai munkájának dísmérésével 1920-ban kémiai Nobel-díjat kapott. Hitler és a nemzetiszocializmus bírált nézetei miatt nyugdíjazták 1933-ban.



APRÓSÁG

A világ legnagyobb forgalmú gyógyszerét a Pfizernek évi 12 milliárd dollár bevételt hozó Liptor szabadalmi védelme 2011 júniusában lejár.

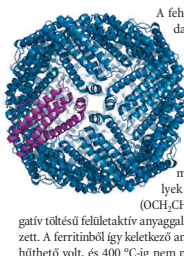
Fehérekristályosítás...



A membránfehérjék jelentős szerepet játszanak a szervezetben, ezért szerkezetük minél alaposabb megismerése fontos feladat. Kikristályosítás azonban igen nehéz, így diffrakciós módszereket ritkán lehet használni tanulmányozásuk során. Ezen probléma megoldására amerikai kutatók új eljárást dolgoztak ki a közelmúltban, amellyel a kristályosítási körülmények részletes vizsgálata már 20 nanoliter térfogatú mintában is megvalósítható. Így az optimális kristályosítási körülmények részletes vizsgálata már 20 nanoliter térfogatú mintában is megvalósítható. Így az optimális kristályosítási körülmények részletes vizsgálata már 20 nanoliter térfogatú mintában is megvalósítható. Így az optimális kristályosítási körülmények részletes vizsgálata már 20 nanoliter térfogatú mintában is megvalósítható.

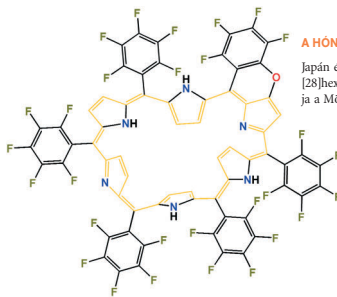
Crystall Growth Des. 9, 2566, (2009)

... és fehérjefolyadék



A fehérjéket általában szilárd vagy oldatfázisban lehet vizsgálni. A közelmúltban azonban angol tudósoknak a ferritin, a mioglobint, a hemoglobint és a lizozimot sikerült cseppfolyós állapotban is előállítaniuk. Módszerük lényege az, hogy a proteinnek felismeréséhez pozitív töltést hordozó N,N-dimetil-L-propan-diamin-csoportokat kapcsolnak, amelyek révén a molekula C₆H₅-C₆H₄-(OCH₂CH₂)₂O(CH₂)₂SO₃⁻ összetételű, negatív töltésű felületaktív anyaggal ionfolyadékzerű vegyületet képzett. A ferritinből így keletkező anyag 30 °C-on olvadt, -50 °C-ig tilhítható volt, és 400 °C-nem mutatta hőbomlás jeleit.

Angew. Chem. Int. Ed. 48, 6242, (2009)

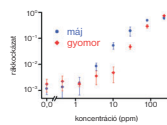


A HÓNAP MOLEKULÁJA

Japán és koreai tudósok állították elő az ábrán látható benzopirán-kondenzát [28]heksafirin-származékot (C₆₀H₁₂F₁₈N₄O). A molekula legszembetűnőbb sajátja a Möbius-aromás jelleg: a konjugált π-elektronrendszernek csupán egyetemes felületre van a szokásos kötély helyett. A vegyület sajátjait igazolják az a fél évszázada ismeretes elméleti jóslatot, hogy az ilyen típusú rendszerekben az aromás jelleggel járó stabilitás nem a Hückel-szabálynak megfelelő 4n + 2, hanem 4q egész osztható számú elektron biztosítja. A Möbius-csavar lényegében a molekulában lévő egyetemes oxigénatom hozza létre azzal, hogy rajta keresztül az egyik perfluorinál-csoport egy második helyen is a központi makrociklushoz kapcsolódik.

J. Am. Chem. Soc. 131, 7240, (2009)

Nemlineáris rákkeltő hatás



A környezetvédelmi hatóságok a rákkelő anyagok megengedett koncentrációinak meghatározásakor általában a kísérletileg mért adatok alapján lineáris dózis-hatás összefüggést használnak a több nagyságrenddel extrapolálnak kisebb koncentrációk irányába. Ezt az alapfeltevést vizsgálta egy igen részletes kísérletsorozat, amely negyvenezernél is több pisztrángon tanulmányozta a dibenz(a,h)pirén karcinogén hatását a 0–225 ppm koncentrációtartományban. Ez nagyjából három nagyságrenddel terjesztette ki lefelé a korábbi adatbázist, amelyen az Amerikai Környezetvédelmi Ügynökség (EPA) szabályozása alapul. Az új vizsgálatok azt mutatták, hogy a rákkeltő hatás valószínűsége 10⁻⁶-kal növekedett dózis valószínűsége 500–1500-szorosa az EPA szabályainak feltételezettnek. Ezek alapján valószínűleg tűnik, hogy a lineáris dózis-hatás feltevése jelentősen felbecsüli a kis koncentrációban jelen lévő karcinogén anyagok emberi szervezetre gyakorolt káros hatását is.

Chem. Res. Toxicol. 22, 1264, (2009)

Sugárszója

A semmiből erőmű közelében az 1986-os balesetben kibocsátott hosszú élettartamú izotópok, például a Cs-137 miatt még mindig jóval nagyobb a radioaktív sugárzás szintje a szokásos háttérnél. Ennek ellenére a lezárt területen viszonylag zavartalanul élő növények meglepően jól fejlődnek. A jelenség vizsgálata egy kutatócsoport szőlő (Glycine max) természetesen az erőtől 5 km-re, valamint egy hasonlóan vidéken 100 km-re távolabb, ahol a Cs-137 szintje két nagyságrenddel kisebb, a növényekben termelt szőlőbort hét hónappal később átlagó fehérjeanalízisnek vetették alá. A sugárzási zónában termelt szőlőbort átlagos tömege csak fele volt a másik területről származóknak, és a vizet is csak jóval lassabban vette fel. A nehézfémek elleni védelemmel jelentő csökkenést szűnt meg a babból háromszorosa volt a normálisnak. A betáin aldehid dehidrogenáz mennyisége is 30%-kal több volt a szokásosnál: ez az enzim korábbi vizsgálatok szerint emberekben is csökkenti a radioaktív átlag okozott kromoszómakárosodás mértékét. A növények tehát természetes módon is képesek a megnövekedett sugárzás szintjével védekezni; e képek a növény szerepe lehet az ilyen körülményeknek ellenálló növények genetikai terjesztésében.

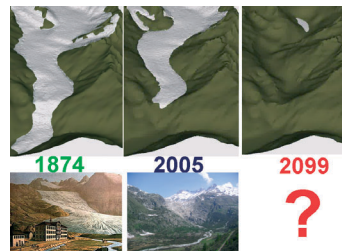
J. Proteome Res. 8, 2915, (2009)

TÚL A KÉMIAI

Eltűnő Rhône-gleccser

A Svájc déli részén ma még látható Rhône-gleccser unokáink számára már csak fényképekben megőrzött emlék lesz. Ezt jóslja legalábbis egy lausanne-i tudósok által kifejlesztett szimulációs program, amely számos időjárási paramétert vesz figyelembe. A program a tényleges megfigyelésekkel igen jól egyező eredményeket adott az 1874 és 2007 közötti időszakra. A 21. századra megőrzött változások azonban természetesen attól is függnek, milyen mértékű lesz a globális felmelegedés. Az átlaghőmérséklet 1 °C-on emelkedése is a gleccser felére zsugorodását eredményezi száz éven belül, míg 4 °C-os felmelegedés a jég tömegét teljes eltűnéséhez vezet majd.

J. Comp. Phys. 228, 6426, (2009)

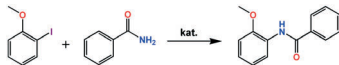


Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente@dragon.klt.hu.

Szennyező-katalizis

Egy nemrég kifejlesztett, aril-jodidok és aminos, fenolok vagy ti-olienok közötti kapcsolási reakció vas(III)-kloridot használt katalizátorként. Legelőször itt gondolták a szintetikus módszer ki-gyártását. A reakció alkalmazása más kutatócsoportok viszont azt figyeltek meg, hogy a katalizis hatékonysága igen jelentősen rom-lik, ha nagyobb tisztaságú fémsókat használnak. Részletesebb viz-szágatok szerint igazából nem is a vas, hanem egy benne nyomok-ban jelen lévő másik fém, a réz a reakció katalizátora. Alig 5 ppm réz(II)-oxidnak már igen jelentős katalitikus hatása volt akkor is, ha vas(III)-kloridot nem is adtak az elegyhez.

Angew. Chem. Int. Ed. 48, 5586. (2009)



Katalizátor	Hozam (%)
FeCl ₃ (Merk, >98%)	79
FeCl ₃ (Aldrich, >98%)	16
FeCl ₃ (Aldrich, >99.99%)	<1
FeCl ₃ (Aldrich, >99.99%) + 5 ppm Cu ₂ O	98
Inert anyag + 5 ppm Cu ₂ O	97



Méhkaptár a rák ellen

A propolis méhkaptárakban képződő, gyantászerű, fertőtlenítő hatású anyag, amelyet az alternatív gyógyászat már korábban is alapanyagként használt, a közelmúltban pedig rákellenes hatásait egyértelműen igazolták. Sajnos a propolis összetétele a kaptárak földrajzi helyétől és biológiai környezetétől függően is jelentősen változik, ezért közvetlen felhasználása nehéz. Japán tudósok összehasonlító vizsgálatokat végeztek a világ különböző tájairól gyűjtött minták segítségével. Az összetevők közül tizenhét olyat izoláltak, amely minden esetben jelen volt. Az egyiket, a (22Z,24E)-3-oxocikloart-22,24-dien-26-savat biokémiai kísérletekben valóban hatásosnak találták hasnyálmirigyrákból származó sejtek ellen. Így azután a méhészetek akár a gyógyszeripárak számára is fontos alapanyagot szolgáltathatnak a jövőben.

J. Nat. Prod. 72, 1283. (2009)



APRÓSÉG

Az ENSZ Kábítószer-ellenőrzési és Büntmegelőzési Hivatalának becslése szerint Afganisztán éves, illegális ópium-termelése a teljes világkereslet kétszerese.



CENTENÁRIUM

Maximilian Toch: The Influence of Chemistry on Civilization
Science Vol. 30, 697–699.
(1909. november 19.)

Maximilian Toch (1864–1946) amerikai festőcipő kutató és gyár-tulajdonos volt. Az I. világháborúban új módszereket dolgozott ki hadihajók alázására, később vezető szerepet töltött be műal-kotások eredetének tudományos igényű vizsgálatában. A centenáriumi cikk első bekezdésében Magyarországról is megem-líti, bár a cécének lényegét mintha kissé félértelmezte volna: „In many of the countries of Europe industry is universal. In Hun-gary, for example, we still find that the signs in front of a shop are painted pictures of the wares offered for sale, because many intending purchasers can not read, but they know that the graphic portrayal of a hammer and a saw indicates that tools are sold within.”

TÚL A KÉMIA

Hangyányi ész(szerűség)

A nagy filozófusok úgy tartották, hogy az ember a racionális állat. Nem biztos, hogy kialakult volna ez a nézet, ha már korábban is ismerték volna a hangyák viselkedését. Egy nemrégiben megie-lent tudományos cikk szerint ugyanis az emberek és állatok nagy része két, közel egyformán jó vagy rossz lehetőség közül racio-nálisan, vagyis 50% valószínűséggel választja az egyiket vagy a másikat. Ha viszont később egy újabb opció adódik, akkor nagy valószínűséggel változtatják meg a döntésüket ezen harmadik le-hetőség irányába meg akkor is, ha ez nyilvánvalóan rosszabb az első kettőnél. Ezzel szemben a hangyák ilyen helyzetben is racio-nálisan maradnak. A cikk szerzői ezt a Temnothorax nemzetség-be tartozó hangyák élőhelyének kiválasztásán keresztül tanul-mányozták. A bolajoktól itka valószínűleg az, hogy az egyedek ál-talában nem is ismerik az összes lehetőséget, csak egyszeri dőn-téseket hoznak. Összességében viszont a hangyaboly viselkedése így racionálisabb lesz, mint az embereké.

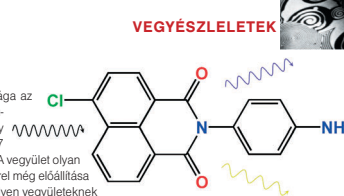
Proc. Roy. Soc. B 276, 3655. (2009)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula (C₁₉H₁₁ClN₂O₂) speciális tulajdonsága az úgynevezett fluoreszcencia: az acetónban feloldott vegyület 340 nm-es fényrel megvilágítva olyan sugárzást bocsát ki, amely spektrumának két maximuma is van a látható tartományban (437 és 569 nm, más oldószerekben kicsit eltérő hullámhosszok). A vegyület olyan szempontból is különleges, hogy egy fotofizikai elmélet módszerrel meg előállítás-ától megelőzően azt, hogy kétszínű fluoreszcenciát mutat majd. Ilyen vegyületeknek nagy jelentősége lehet a kémiai érzékelők készítésében.

Chem. Commun., 4941. (2009)



Samponhatás-mikroszkópia



A Procter and Gamble (P&G) cég samponjainak tulajdon-ságait végre a hatásmecha-nizmusról is információkat biz-tosított módszerrel vizsgálhat-ják. Korábban hasonló cèlek-ra autoradiográfiát, pásztázó elektronmikroszkópiát és Fourier-transzformációs spektroszkópiát módszereket használtak, amelyek közös sajátja a hosszú analízisidő és a jelentős min-ta-előkészítési igény. Egy kaliforniai egyetemen a egőráslással együtt-működésben a koherens anti-Stokes Raman-szórás (coherent anti-Stokes Raman scattering, CARS) módszerét fejlesztették tovább hajszálak vizsgálatára. A kidolgozott eljárás nem igényli a minta semmiféle előkészítését, hátránya viszont, hogy a melanin jelen-léte feltételezni teszi a CARS-analízist, ezért sötét színű haj nem vizsgálható így. A módszer elég gyors ahhoz, hogy a samponok hatásának dinamikáját is vizsgálják vele. Az első eredmények sze-rint a samponban lévő kisméretű, töltés nélküli molekulák (pen-tendi vagy glicerin) egyenesen jutnak be a hajszálakba és azok csekély megduzzadását okozzák.

J. Biomed. Opt. 14, 044019. (2009)

Etruszk kozmetika



A mai Toszkána területén lévő Chiusi ősi etruszk temetőjében különös lelete bukkantak. Egy he-lyi úrhölgy, Thana Presnti Plecunia Umana-lisa maradványai mellett egy egyiptomi ala-bástromból készült tartóedényben minden bi-zony-nal kozmetikai cèleket szorgosították. Az anyag kémiai elemzését infravörös spektroszkópiával és tö-megspektrometriával kapcsolt gázromatogra-fiával végezték el. Az eredmények sze-rint a kenőcs teljes egészében szerves vegyületekből áll: fenyő-gyantából, a Pistacia lentiscus faj méditerrán vidékeken használatos gyantájából és egy növényi olajból, ami valószínűleg mo-ringolaj lehetett. Az etruszkok ezt a kenőcsöt minden bizony-nal hidratálókéntnek vagy más bőrápolónak használták.

J. Archeol. Sci. 36, 1488. (2009)

VEGYÉSZLETEK



Egyszerű gombaméreg



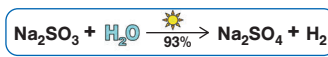
Egy japán kutatócsoport-nak sikerült igazolni, hogy a Russula subnigris-nak neve, 1950 óta fél halálesetet okozó gomba toxinja a mindössze 10 atomból álló 2-ciklopro-pion-karbonsav. Erőli a ve-gyületről eddig így tud-ták, hogy a természet-ben egyáltalán nem fordul elő, mert – szemben a korábban ter-mészetes vegyületekkel – megismert di- és triszubsztituált cik-lopropénnel – nagyon kevésbé stabil, és gyorsan polime-rizálódik. A toxin azonosítását korábban az is nehezítette, hogy nem tudták egyértelműen azonosítani az áldozatok halálát oko-zó gombafajt. A mérge az izomzat gyors leépülését okozza, így az izmokban lévő mioglobint a véráramba kerül, ami veseelé-gelenséget és végül halált okoz. Ugyanakkor az is sikerült i-gazolni, hogy a mérgeanyag nem közvetlenül támadja meg a sejt-jeleket, hanem több különböző biokémiai folyamaton keresztül vezet az izomzat sorvadásához.

Nature Chem. Biol. 5, 465. (2009)

Szuperhatékony vízbontás

Egy újonnan kifejlesztett, heterogén fotokatalizátor minden ko-rábbinál hatékonyabban állít elő hidrogént vízből. Korábbi, hasonló célt szolgáló anyagok (pl. TiO₂) általában csak UV-tartományban történő besugárzásnál működtek jól. Az új, háromkomponensű, félvezető-alapú katalizátor 420 nm-es fény esetében 93%-os ha-tékonyasággal működik. A vegyület fő anyaga kadmium-szulfid, ame-lyet palládium-szulfiddal (0,13%) és platina-szulfiddal (0,30%) dő-pólnak. A vegyület nem közvetlenül vizet bont oxigénné és hid-rogénre, hanem a hidrogénfelőledés kísérőreakciójaként nátrium-szulfid és nátrium-szulfid oxidálódik. Ez a tulajdonság még igen hasz-nos is lehet, mert kén-tartamú kőolajipari termékeknek biztosít hat-jelentős, új felhasználási területet.

J. Catal. 266, 165. (2009)

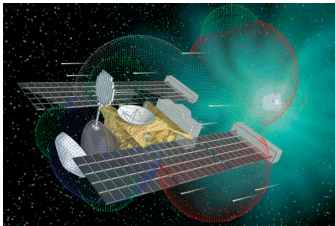


Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg@dragon.klt.hu.

Glicin az űrben

Először sikerült az űrben minden kétséget kizáróan glicint azonosítani. A NASA tudósai a Stardust űrszonda által vett, Wild 2 üstökös magjából származó mintában mutatták ki a legegyszerűbb aminosavat. A glicint spektroszkópiai módszerekkel nehéz detektálni és a korábbi, hasonló megfigyelések később kivétel nélkül megdőlték. Ezúttal viszont a részletes analízis eredménye megkérdőjelezhetetlen: az űrszonda 2004. január 2-án gyűjtötte az üstökösport egy aerogél-alapú automata mintavevő segítségével, s a Földre 2006. január 16-án juttatta vissza egy ejtőernyős segítségével. A glicin normálisnál nagyobb ^{13}C -tartalmú igazolta, hogy a szerves molekula nem földi eredetű.

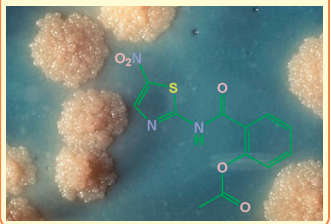
Meteorit. Planet. Sci. 44, 1323, (2009)



Új TBC-antibiotikum

A TBC gyógyításához jelenleg többféle antibiotikum egyidejű felhasználása és több hónapig tartó kezelés szükséges. A betegség okozó baktérium, a *Mycobacterium tuberculosis* ugyan elég lassan szaporodik, és a ma ismert gyógyszerek nem hatnak a passzív állapotban lévő kórokozóra. Egy amerikai kutatócsoport felfedezése szerint a parazitaelenes gyógyszerként már ma is használt nitazoxanid azonban egyaránt hatóssá szaporodó és passzív TBC-baktériumok tenszete ellen. Ráadásul egyelőre nem találtak olyan baktériumtörzset sem, amely rezisztens lenne a nitazoxaniddal szemben. Így a gyógyszer valószínűleg igen értékes lesz a terápiás gyakorlatban.

J. Med. Chem. 52, 5789, (2009)



APROSÁG

A Chemical Abstracts Services adatbázisa 2009-ben átlagosan 25 új vegyületet regisztrált percenként. A nyilvántartott anyagok száma szeptember 7-én haladta meg az ötvenmilliót.

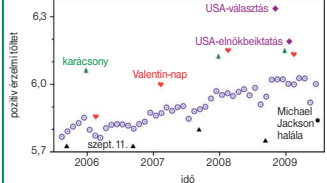


TÜL A KÉMIAI

Blog-boldogság

Az Interneten olvasható angol nyelvű blogok az általános társadalmi hangulat érzékelésének remek eszközei lehetnek. Egy amerikai matematikus programja mintegy két és félmillió blogot kutatótől „I feel” kezdetű kifejezések után. Azt ezt követő szövegi értéket a kutató egyúttal kilencig terjedő skálán osztályozta, és az ezek segítségével készített gyakoriságokkal és átlagokkal napi és havi társadalmi hangulatszámot képzett. Az eredmények alapján úgy tűnik, a blogírók fokozatosan boldogabbakká váltak az elmúlt négy évben, bár ezt a pozitív érzélményt töltött szavak negatívakkal gyorsabb nyelvi értéktelenedése is magyarázhatja. Egyes jelentős események (pl. karácsony, Vénusz-nap vagy Michael Jackson halála) feltételezhető hangulati hatása is egyértelműen azonosítható az ábrán.

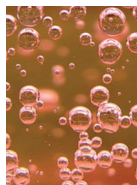
J. Happiness Stud. DOI 10.1007/s10902-009-9150-9, (2009)



Pezsgőkémia

Francia és német tudósok ultrahang felbontási tömegspektrometria segítségével kimutatták, hogy a pezsgőben lévő buborékok révén a levegőbe kerülő kis oldatcseppek és az ital fő oldattömegének kémiai összetétele jelentősen eltér. Az aeroszolozó cseppek között sokkal több az aromamagtakaró szerepet betöltő felületaktív anyag: egyes összetevők koncentrációja akár harmincszorosára is növekedhet az eredetiehez képest. Az aroma kialakításában a pezsgőben lévő több száz összetevő közül leginkább az észterek, a zsírsavak és a monoterpén-alkoholok vesznek részt. Ezek jó részét azonosították a kutatók, de néhány még így is ismeretlen maradt közülük.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106, 16545, (2009)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható ónorganikus vegyület ($\text{C}_{40}\text{H}_{24}\text{Sn}_2$) az ón-ón hármas kötéssel tartalmazó Ar-Sn-Sn-Ar [$\text{Ar} = \text{C}_6\text{H}_4(\text{I-C}_6\text{H}_4)_2\text{C}_6\text{H}_4$] disztannin típusú molekulából ellátott reverzibilis addíciójú szobahőmérsékleten, toluolus oldatban keletkezik. A reakcióban igen meglepő, hogy a szén-szén többszörös kötésekkel az analóg $2 \times 2'$ típusú cikloaddíció a Woodward-Hoffmann-szabályok szerint szimmetrizáltított folyamat. A vegyület érdekessége, hogy mind a hat Sn-C kötéstávolság nagyon hasonló benne (220 pm) és az ón-óhöz kapcsolódó két, egymással is kötélesen lévő szénatom közötti távolság (154 pm) is megfelel egy szokásos egyszeres kötésnek.

Science 325, 1668, (2009)



Bronzszobor-analitika

Az *Art Institute of Chicago* és a *Philadelphia Museum of Art* gyűjteményében számos híres művész (pl. Degas, Matisse, Picasso, Renoir, Rodin) bronzszobrai megtalálhatók. Ezekből 62 alkotást elemezték egy tanulmányban ICP optikai emissziós spektrometria segítségével. A szobrok nagy része kémiailag összetett szponziónálból három nagy csoportba tartozik. Ezek a nagy cinktartalmú bronz (81–84% Cu, 10–15% Zn, 2–3% Sn), a kis cinktartalmú bronz (90–94% Cu, 4–7% Zn, 1–2% Sn) és az ónbronzz (93–95% Cu, 0–1% Zn, 3–4% Sn). Az említett három elem mellett még ólom volt viszonylag jelentős (0,1–1,3%) mennyiségben a szoboranyagokban, vas, nikkel, arzén, króm és antimon pedig nyomokban. Az eredmények betekintést adtak az egyes művészek öntési eljárásaiba, a jövőben pedig nagy hasznuk lehet műalkotások eredetének, eredetiségének vizsgálatánál.

Anal. Bioanal. Chem. 395, 171, (2009)



HELVETIA MUSEUM - PHILADELPHIA

Ununkvadium

Tíz évvel a dubnai orosz tudósok első bejelentése után a Berkeley-ben dolgozó amerikai kutatócsoport is megerősítette a 114 -es rendszámú elem, szisztematikusan IUPAC-nevén *ununkvádium* (Uuq) létezését. Plutóniumatomokat egy héten át bom-báztak kalciumionokkal, s ezáltal a szupernehéz elem összesen két atomját sikerült előállítani, amely két különböző izotóp is volt. A ^{286}Uuq izotóp egyetlen megfigyelt atomja 0,3 s, míg a ^{287}Uuq 0,8 s után bomlott el. Ezek az élettartamok szokatlannul hosszúak az ilyen nagy tömegszámú izotópok esetén, és a stabilitási sziget elméletét támasztják alá, amelynek legismertebb jóslata szerint a ^{286}Uuq felezési ideje akár egy évet is meghaladhatja.

Phys. Rev. Lett. 103, 132502, (2009)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente@dragon.klt.chu.

VEGYÉSZLETEK



CENTENÁRIUM

H. Staudinger, S. Bereza: Über Ketene. 14. Mitteilung: Äthylketen-carbonsäureester. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Vol. 42, 4908–4918 (1909, november–december)

Hermann Staudinger (1881–1965) német kémikus volt, 1953-ban a makromolekulák kémiájának területén elért eredményeiért kapott kémiai Nobel-díjat. Felfedezte a szerves azidok és a tri-fenil-foszfin közötti reakciót, amelyet ma Staudinger-reakciónak ismernek.

Szulfiliminkötés élőlényekben

Biokémikusok már évtizedek óta tudták, hogy a kollagénszálak között gyakran alakulnak ki kereszt-kötések, amelyek egyes szövetek szerkezetét stabilizálják fokozzák. Azt azonban csak a közelmúltban sikerült kideríteni, hogy ezek a kereszt-kötések szulfilimín (–N–S–) típusúak is lehetnek. Ez a kovalens kötéstípus korábban még soha nem bizonyult fontosnak biológiai rendszerekben. Az –N–S– kapcsolódást tömegspektrometria és NMR-spektroszkópia segítségével sikerült kimutatni a kollagén IV fehérje NCI hexamer nevé részében. A kötés a 20-as metionin kénatomja és a 211-es hidroxilizált nitrogénatomja között jön létre.

Science 325, 1230, (2009)

