

TÚL A KÉMIA

Gazdaságtalan álmatlanság

Az America Insomnia Survey nevű, 7428 felnőtt bevonásával végzett telefonos felmérés az alvászhiány hatását vizsgálta az Amerikai Egyesült Államok gazdaságára. A tanulmány szerint az emberek álmatlanság miatt általában nem maradnak tövöl munkahelyükről, viszont még ha el is mennek dolgozni, munkájuk hatékonysága jelentősen csökken. Ez a probléma a munkaképes lakosság kb. 23%-át érinti, és éves szinten átlagosan 11 napnak megfelelő munkakiest eredményez. Ennek összegzett hatása a teljes amerikai gazdaságra óriási: mintegy 63 milliárd dollár. Ezért a munkáltatóknak igen előnyös befektetés lehet a jelenség kutatására és kezelésére fordított pénz.

Sleep 34, 1161. (2011)



örző Ives-Stilwell-kísérlet éppen az idődilatáció jelenségét igazolta.

CENTENÁRIUM

Herbert E. Ives: The Present Condition of Color Photography *Journal of Physical Chemistry*, Vol. 17, pp. 41–46. (1912. január)

Herbert Eugene Ives (1882–1953) az AT&T cégénél a fénymérés és a televíziós rendszerek fejlesztésével foglalkozó tudós és mérnök volt. Saját korában a relativitáselmélet ellenzőjeként vált ismertté, noha a nevének meg-

Plutónium a szervezetben

Már régóta ismert, hogy a plutóniumvegyületek radioaktív sugárzásuktól függetlenül is súlyosan mérgezőek. Azt azonban csak a közelmúltban sikerült megérteni, hogy a Pu hogyan juthat a sejt belsejébe. Az élő szervezetben a vas szállítást végző transferrin ezt az aktinidit is képes megkötni. Ennek a fehérnek két kötőhelye van: ha csak az egyikhez kötődik plutónium, a másikon pedig marad a szokásos vas, akkor a sejtek nem észlelik a különbséget, és a mérgező aktinidit is felveszik. Azt is sikerült igazolni, hogy a malária ellen kifejlesztett Chloroquine nevű gyógyszer, amely a vastranszportot blokkolja, megakadályozza a plutónium felvételt is, így akár mérgezések kezelésére is alkalmas lehet.

Nature Chem. Biol. 7, 560. (2011)



Egérriasztás felsőfokon

Régi megfigyelés, hogy az egereket a rájuk vadászó állatok vizeletének csekély nyomai is elriasztják egy helyről. Amerikai kutatók most megtalálták azt az anyagot, amely a hatást felelős: ez a (2-fenil-til)-amin, amely a ragadozók vizeletében mintegy háromszerszer nagyobb koncentrációban van jelen, mint a növényevőkéban. Állatkísérletekben igazolták, hogy a (2-fenil-til)-amin önmagában is riasztó hatással van az egerekre, míg ha egy orszálon vizeletből eltávolítják ezt az egy komponenset, akkor az egerek szinte észre sem veszik a felfedezés nagyban elősegítő hatását.

Proc. Natl. Acad. USA 108, 11235. (2011)

Sivatagi energia CO₂-csökkenéssel

A környezetbarát energia-előállítás egyik ígéretes módja lehet a sivatagokba telepített napelemek alkalmazása: az ilyen területekre alig 6 óra alatt érkező energia az emberiség teljes éves energiaszükségletét fedezné. Azonban az energia szállítása és tárolása igen súlyos problémát jelent. Német tudósok a nagy veszteséggel járó vezetékes áramszállításnál hatékonyabb módszer alapjait dolgozták ki: elképzelésük szerint a sivatagokban napenergiával megszokott éleget meszet állítanak elő. A reakciókban képződő CO₂-ot újabb, napenergiát is felhasználó folyamatban hidrogénnel üzemanyagokká lehetne átalakítani. A meszet hajókkal és kamionokkal Európába lehetne juttatni a felhasználókhoz, és itt speciális áramtermelő gőzgépekben CO₂-dal reagáltatni, ami a globális CO₂-kibocsátást is jelentősen csökkentené.

Energy Environ. Sci. 4, 4322. (2011)

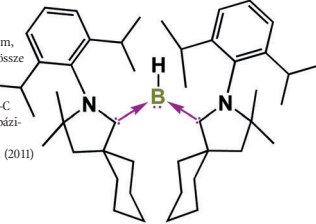


Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterkészkésznek: lentes@dragon.klte.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható molekula (C₂₀H₁₇BN₂) az első olyan borilénadduktum, amely nem tartalmaz fénest. A központi borilén erős borilénrészesben mindössze négy vegyértékkel van, ezért erősen elektronhiányos. Ezt a hiányt két karban típusú szénatom koordinációja enyhíti, így stabilizálva a szerkezetet. A molekulában a B-C kötéstávolság 152 pm, a C-B-C kötésszög 139°, és a vegyület a bóron lévő nemkötő elektronpár miatt bázisos sajátságú.

Science 333, 610. (2011)



APÓRÁS

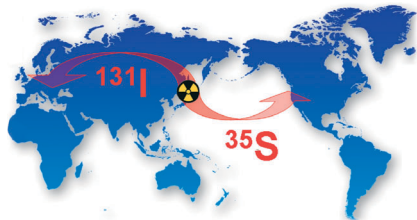
A Mt. Everest tetején (8850 m) az átlagos nyomás 26 kPa, a víz forráspontja pedig mindössze 69 °C, vagyis a fekete tea készítése reménytelen vállalkozás lenne.

Interkontinentális emlék Fukusimából

A Fukusimában idén tavasszal történt nukleáris baleset globális hatásának felmérését kezdte el egy közelmúltban publikált tanulmány, amelyben Európa 25 országában 150 helyen vizsgálták a jód-131 izotóp mennyiségét. Ez az izotóp mindenekelőtt a pajzsmirigyarak kialakulásához járul hozzá. Ezen a vizsgálati területen a ¹³¹I háttér-szintje elhanyagolhatóan csekély volt, a balesetet követően pedig 4 mBq/m³ maximális értéket ért el. Ez az 1986-os csernobili baleset után mért legmagasabb érték, 0,01 és 0,1%-a között van. Egy másik tanulmány az USA-ban azt mutatta ki, hogy a kaliforniai partokat a balesetben keletkezett ³⁵S-tartalmú szulfát-mennyiségnek mindössze 0,7%-a érte el.

Environ. Sci. Technol. 45, 7670. (2011)

Proc. Natl. Acad. USA 108, 14422. (2011)



Ember-zselatin élesztőből

Kínai tudósok rekombináns technológiával az emberi zselatin előállítására dolgoztak ki új módszert. A *Pichia pastoris* KM71 élesztőgombafaj genetikai állományába a kollagén kódoló géneket sikerült beépíteni, s így a mikroorganizmus az emberi fehérjét is elkezdte termelni. Korábbi, hasonló célú kísérletek az *Escherichia coli* baktériummal sikertelenek maradtak. Az eljárás akár ipari mértékűre is növelhető, és az így előállított zselatin használata az állati eredetűvel összehasonlítva kisebb kockázattal jár.

J. Agric. Food Chem. 59, 7127. (2011)



Perbromátújdonság

A perbromát (BrO₃⁻) a perklorátiontól és perjodiontól eltérően meglehetősen nehezen előállítható részecske: eddig csak bromátion elemi fluorral vagy xenon-difluoriddal történő oxidációja bizonyult erre alkalmas módszernek. Amerikai tudósok nemrég könnyebb eljárást találtak: nátrium-hipobromit (NaOBr) tömény oldatában először diszproporció révén bromátion keletkezik, amely a feleslegben lévő hipobromitonnal reagálva perbromátion képez. Ugyanez a kutatócsoport azt is kimutatta, hogy *electrospray* ionizációs tömegspektrometria mérésénél is lejjátódik a bromátion perbromátionná való oxidációja.

Inorg. Chem. 50, 8691. (2011)





TÚL A KÉMIAŊ

Nap nap után

A Csillagok haborúja filmoroszát újabb víziója vált valóra a közelműltben: megtalálták az első, kettős csillagrendszerben keringő exobolygót. A Kepler űrteleszkóp már megfigelt sok. Naprendszerünkön kívüli bolygót fedezett fel, de ezek közül a Kepler-16 az első, amely egyszerre két, hasonló méretű csillaghoz tartozik. A 12644769 azonosítási számú csillagról a fényerősség-változások vizsgálatával mutatták ki, hogy valójában két, egymás körül 41 napos ciklusúval keringő Nap párosa, s öket 229 naponként, majdnem pontos körpályán kerűli meg a Szaturnuszhoz hasonló méretű Kepler-16 bolygó. A Tatuin egyéb nevevezettségű, például Luke Skywalker homokszikáját vagy Jabba palatáját egyelőre még nem találták meg a bolygón.

Science 333, 1602, (2011)



Űrnapelem

A műholdakon és űrhajókon a nap panelek használata annyira elterjedt, hogy akár azt is hihetnénk, ezzel kapcsolatban már nincsenek jelentős problémák. Ez közel sincs így: a szerves anyagokból készűlő nap panelek általában hosszú élettartamúak az űrben is, de túlságosan nehezek, a szerves polimereken alapuló viszont röntgensugárzás hatására rövid idő alatt jelentősen károsodnak. Ezért számít lényeges előrelépésnek, hogy amerikai tudósoknak sikerűlt kimutatniuk: a sugárzás hatására bekövetkező roncsolódásnak a fotoaktív polimer és az elektród közötti határfelelőse kiemelkedően fontos szerepe van. Így a felület megfelelő szervesen módosításával az alapvetően szerves anyagokra alapozott nap panelek élettartama jelentősen meghosszabbítható.

Energy Environ. Sci. 4, 4917, (2011)



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



CENTENÁRIUM

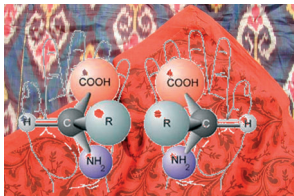
K. Fries, A. Hasselbach: Über Oxindigo *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Vol. 44, pp. 124–128. (1912. január–április)

Karl Albert Hasselbach (1874–1962) dán orvos-kémikus volt. Niels Bohr édesapja, Christian Bohral együtt bevezetle az orvosi cđű pH-mértést. Nevet a pufferek pH-jának számolására alkalmas Henderson–Hasselbach-egyenlet őrzí mind a mai napig.

Selymes aminosavóra

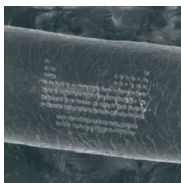
Az amerikai Smithsonian-múzeum munkatársai selyem korának meghatározására dolgoztak ki új módszert, amely a radiokarbon kormeghatározásnál lényegesen kisebb mintamennyiséget igényel. A módszer lényege az aminosavak lassú természetes racemizációja: a selyemben lévő fehérjékelt a hernyók csak L-aminosavakból építik fel, idővel viszont megjelennek a D-enantiomerek is, és a kettő arányából a keletkezés korára lehet következtetni. A kísérletek szerint erre a célra az aszparagin felett meg a lejobban. A mérések során a selymet savas körülmények között hidrolizálták, majd tömegspektrometriával csatolt, kiralás segédanyag felhasználó kapilláris elektroforézissel határozták meg a D/L arányt. Ezzel a technikával akár atomi (10⁻¹⁸ mol) anyagmennyiségek is analízálhatók.

Anal. Chem. 83, 7577, (2011)



APRÓSÁG

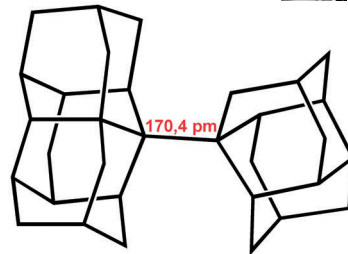
A Guinness rekordok könyve által nyilvántartott legkisebb méretű periódusos rendszer 90 × 50 μm nagyságú: Martyn Poliakoff neves angol kémikus egy hajszálára készítették el a nottinghami Nanotechnológiai és Nanotudományi Központban.



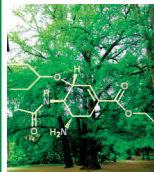
A HÓNAP LÁTHATÓKÁJA

Az ábrán látható szénhidrogén (C₂₀H₁₂) egy diamantán- és egy triamantánegység összekapcsolódásával jön létre. A két gyűrűrendszer közötti szén-szén kötés 170,4 pm hosszú, ezzel csúszartartó az atomok világában. A nagy kötéstávolságnak megfelelő kis kőlességi ismeretben már az is meglepő, hogy a vegyület majd 200 °C-ig stabil.

Nature 477, 308, (2011)



Új Tamiflu-forrás



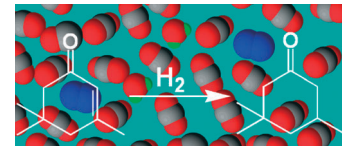
Japán tudósok új módszert találtak a Tamiflu (oseltamivir-foszfát) nevű vírusellenes szer előállítására. A Tamiflu már 2005-ben a H5N1, majd 2009-ben a H1N1 influenza-járvány idején is nagy figyelmet kapott, mert mindkét típusú vírus ellen hatásosnak bizonyult. Szintézise azonban elég bonyolult folyamat, és nagyobb járvány esetén a szabadalmi jogok tulajdonosának, a Roche gyógyszergyártó cégnek a gyártási kapacitása aligha lenne elég. A szintetikus eljárásához kiindulási anyagként használt sikimiaszát az új eljárásban sikerűlt kinyerni a páfrányfő (Ginkgo biloba) leveleiből egy ionos folyadék, az 1-butil-3-metilimidazólium-klorid segítségével, 150 °C-on történő extrakcióval. Ilyen körülmények között a cellulóz is feloldódik, ezért a módszer nagyon hatékony, összességében a Tamiflu korábbiánál jóval nagyobb mennyiségű előállítását is lehetővé teszi.

Chem. Commun. 47, 10560, (2011)

Szuperlassú óriáskristályok

A mexikói Naica-bánya elég látványos példa annak a jól ismert elvnek, miszerint nagyméretű kristályokat lassú kristályosítással lehet előállítani. A forró levegőjű bányában a gipsz (CaSO₄·2H₂O) hatalmas, akár 10 × 1 méteres kristályai képződtek. Interferenciakísérlettel végzett kísérletek tanúsága szerint a barlangban lévő koncentrációviszonyok és hőmérséklet (55 °C) mellett a gipsz növekedési sebessége másodpercenként 16 femtométer. Vagyis a bányában lévő, nagyon látványos kristályokból egyben ma tudósaink is: ilyen növekedési sebesség mellett kb. egymillió év szükséges a keletkezésükhöz.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 108, 15721, (2011)



Az üvegházhatás oldószere

A globális felmelegedés elleni nemzetközi intézkedések jelentős járulékos hatása lehet, hogy a nagy nyomású szén-dioxid a korábbiánál lényegesen olcsóbban hozzáférhető lesz. Ezért az ipar számára egyre vonzóbb lehet a szuperkritikus szén-dioxid oldószereként való hasznosítása. A gázt kémikusok ezt a kérdéskört igen gyakorlati szempontból vizsgálták meg: a szén-dioxidban lévő szén-dioxid szennyezőanyagokat tartalmazhat, ezek közül a szén-monoxid, a nitrogén és a víz hatását vizsgálták meg egy tesztreakcióra, az izoforon hidrogénezésére. A tapasztalatok szerint ezen anyagok 5–10% mennyiségben csekély hatással vannak a kémiai reakcióra. Így aztán a szén-dioxid ilyen típusú, nagy mennyiségű felhasználásának nincsen akadályai.

Green Chem. 13, 2727, (2011)



Ősfestékgyár

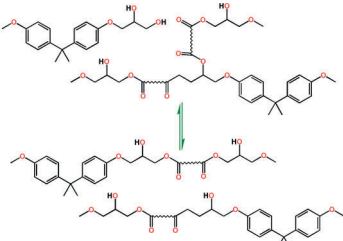
A dél-afrikai Blombos-barlangban történészek festékkészítő műhely nyomait leltek fel, amely a jelek szerint nagyjából 100 évezredre múködött. Az okert, amely lényegében véve színes föld, az ősember már nagyon korán elkezdte festékként használni. A korábbi régészeti ismeretek szerint ez a felhasználás mintegy 60 000 éves múlt-ra tekint vissza, ezért is nagyon jelentős a barlangi műhely feltárása, ahol az okert folyékonyan felvihető formába hozták kapapács- és őrlőkövek segítségével, csont, faszén és feltehetően víz hozzáadásával. Az elkészűlt festéket a leletek tanúsága szerint nagyméretű kagylóhéjakban tárolták a korai vegyészernők.

Science 334, 219, (2011)

Üvegyszerű műanyag

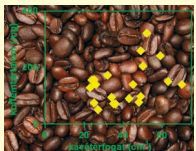
A közelmúltban olyan új műanyagot sikerült előállítani, amely a hőre keményedő műanyagok (pl. bakelit) kedvező mechanikai tulajdonságait mutatja, de hő hatására meg is munkálható. A gyakorlati élet számára nagyon hasznos tulajdonságok mögött természetesen a molekulaszerkezet áll: azonos számú észter- és alkoholos csoport található benne. Így meglehetősen hatására ártérszerű reakciók sorozatát újítja át térszerű szerkezet jelleme, amely aztán lehűlésre ismét stabilizálja az alakot. A kötések száma ilyenkor nem változik, csak az elrendeződésük. Ugyanezen az elven az anyagban keletkező repedések vagy kisebb törések is megszüntethetők pusztá melegezéssel.

Science 334, 965, (2011)



Koffeintöltengés a presszókávéban

A koffein szinte az egész emberiség mindennapos életkörülménye, leggyakrabban kávé formájában elfogyaszta. Habár egészséges emberek számára még egészen nagy mennyiségben sincsen mérgező hatása, terhes nők számára az egészségtudományi hatások nem javasolják napi 200 milligrammot meghaladó mennyiség fogyasztását. Egy brit kutatócsoport a kereskedelmi forgalomban kapható



presszókávék koffeintartalmát analizálta HPLC-s módszerrel közegészségügyi célból. Húsz különböző kávézóban vásároltak elvileg presszókávékat. Ezek térfogata 23 és 70 cm³ között változott, teljes koffeintartalma pedig 51 és 322 mg között. A térfogat gyakorlatilag nem korrelál a koffeintartalommal, és négy minta egyetlen adagja is több koffeint tartalmazott, mint a terhes nők számára javasolt napi maximális 200 mg. A csúcstartó egy Patisserie Françoise nevű kávézó volt, a legkevesebb koffeint pedig a Starbucks presszókávéja tartalmazta.

Food Funct. 3, 30, (2012)



CENTENÁRIUM

Frederic T. Trouton: Osmotic and Liquid Membranes
Nature, Vol. 89, pp. 32–33
(1912. március)

Frederick Thomas Trouton (1863–1922) ír fizikus volt. Tanulmányait Dublinban végezte, 1902-től pedig Londonban tanított. A róla elnevezett Trouton-szabályt még egyetemi hallgatóként fedezte fel, egy táblázat tanulmányozásával eltöltött délután eredményeként.



TÚL A KÉMIAÁN

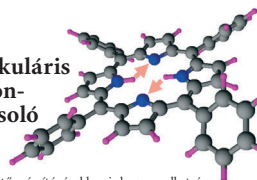
Airport 2012

Néhány éve Jason Steffen részecskefizikus ismerte fel, hogy ugyanezzel a módszerrel repülőgépek utasbiztonságát is gyorsítani lehetne. Az elméletet még 2008-ban publikálta, majd jó természet-tudósához hasonló kísérletileg is tesztelte az eljárást. Egy tévé-program részeként egy hollywoodi stúdióban 72 önkéntes részt vevő különböző módon szállt be egy Boeing-757-es repülőgépre belsejét pontosan ugyanazokba. Egyértelműen Steffen módszer bizonyult a leggyorsabbnak: időigénye a légitársaságok által ma használt eljárásokénak mindössze a fele volt. A kísérletek további meglepő tanulsága, hogy még a teljes vetélenszerű beállítások sorrend időigénye is lényegesen kedvezőbb volt, mint a szokásos algoritmusoké.

J. Air Transp. Manag. 14, 146 (2008)

J. Air Transp. Manag. 18, 64 (2012)

Molekuláris proton-kapcsoló



Nanométerű számítógépekben is hasznos alkatrész lehet az a molekuláris kapcsoló, amelyet német tudósok fejlesztettek ki a közelmúltban. Az eljárás kulcsa két labilis proton, amely egy tetraetil-porfirin közepén helyezkedik el. Szobahőmérsékleten a protonok könnyen mozgognak a két lehetséges konfiguráció között, de 6 K-en már gyakorlatilag befagyának a két pozíció egyikebe, így a szerves molekula elektronos vezetése irányfüggő lesz. Ha ezüstfóliára adszorbeálják a molekulát, egy algaufektetés mikroszkopos érzékelőhöz vezet el lehet idézni a két konfiguráció közötti váltást. Megfelelő körülmények között az egyik proton el is távolítható, így még több lehetőség adódik az irányfüggés felhasználására.

Nature Nanotechnol. 7, 41, (2012)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az *Asotobacter vinelandii* baktériumfajból kinyerhető, a címlapon is látható nitrogénáz enzim (kb. $C_{1005}H_{1416}Ca_2Fe_6Mg_2Mn_2N_{24}O_{614}S_{172}$) több megtehető is oszított már a tudósoknál. 2002-ben azonosították a Fe-Mo-kofaktorban egy N-atomot, amelyről a közelmúltban sikerült kimutatni, hogy valóban nem is nitrogén, hanem szénatom.

Science 334, 940, (2011), Science 334, 974, (2011)

APRÓSÁG

A tudománytörténet első, Földön kívülről beküldött szakkickejé az EPL (Europhysics Letters) c. lapban jelent meg 2011-ben.

EPL 96 (2011) 55001
doi: 10.1209/0295-5075/96/55001

Direct measurement of the speed of sound in a complex plasma under microgravity conditions

M. SCHWABE¹, K. JIANG¹, S. ZHDANOV¹, T. HAGE¹, P. HUBER¹, A. V. ILEV¹, A. M. LIPAEV², V. I. MOLOTOV³, V. N. NAUMIKIN³, K. R. SÜTTERLIN⁴, H. M. THOMAS⁴, V. E. FORTOV², G. E. MORFIL¹, A. SIVCHENKO¹ and S. VOLKOV^{3,4}

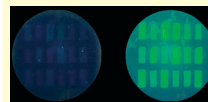
¹ Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics - Garching, Germany

² Joint Institute for High Temperatures - Moscow, Russia

³ Yu. Gagarin Cosmonaut Training Center - Star City, Russia

⁴ International Space Station⁵⁰

A láthatatlan tinta esete a vízzel



Kínai tudósok dokumentumok eredetiségének bizonyítására alkalmas új eljárást dolgoztak ki. Az eljárás lényege a speciális papír, amelyben keverékpólmimerbe ágyazott, vas(III)-oxid nanorészecskéket tartalmazó szilikakolloid van. Erre egy megfelelő alakra vágott, fényt át nem eresztő negatív, valamint UV-fény segítségével vihető fel a kívánt mintázat, amelyet lúgos kezeléssel lehet átlátszóítani. A kiszárított papíron az így felvitt kép láthatatlan, nedvesség hatására viszont megjelenik. Az eljárás nagy előnye, hogy a ciklus többször ismételtető, vagyis egy egyszer már megjelenített kép kiszáritással újra eltüntethető.

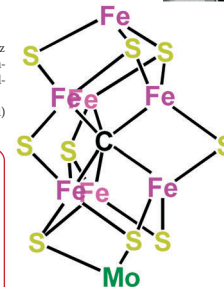
J. Mater. Chem. 22, 367, (2012)

Feltámadó oszcilláció

Egy japán középiskola diákjai érdekes felfedeztetek: a zárt rendszerű Beluszov-Zsobotyinszki-reakció egy változatában a kezdetben nagyjából tizenkét órán át tartó, a vége felé kb. 0,001 Hz frekvenciájú, majd megszűnő oszcillációk öt óra után 0,01 Hz frekvenciával újraindulnak. A rendszerben jelen lévő komponensek a malonsav, a bromátion, a feroin és a ferrin, a közeg kénasava. Az oszcillációt a redoxindikátorként használt piros színű feroin és a kék színű ferrin egymásba való alakulása jelzi. A jelenség csak egy viszonylag szűk koncentrációtartományban figyelhető meg, de ettől még elvi szempontból nagyon fontos. Először is a nagyon alapos kísérleti munka elvégzésének szükségessége

hívja fel ismét a figyelmet, másrészt az értelmezéshez újra kell gondolni a Beluszov-Zsobotyinszki-reakciók eddig alkotott kinetikai modelljét.

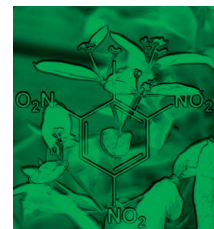
J. Phys. Chem. A 115, 14137, (2011)



Bombahatástalanító növények

A 2,4,6-trinitrotoluol (TNT) a leggyakrabban használt robbanóanyagok egyike. Ennek megfelelően a környezetben is gyakran kerül szennyezésnek, ahol aztán nehezen bomlik le, mérgező és mutatókat előidéző hatása van. Puerto Ricón dolgozó szakemberek a közelmúltban kimutatták, hogy a TNT-szennyezés növények segítségével jól kezelhető. Eredményeik szerint három, a karib-tengeri szigeteken honos növényfaj, a *Rubia tinctorum* (festőbuzér), a *Lippia dulcis* (azték édesfű) és a *Spermacoce remota* igen hatékonyan távolítja el a robbanóanyag vízből oldott nyomatát mindössze 48 óra alatt. A hatás biokémiai mechanizmusából egyelőre csak annyit sikerült feltérlelni, hogy a növény a gyökereken keresztül veszi fel a TNT-t.

J. Environ. Monit. 14, 30, (2012)



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

TÚL A KÉMIA

Az igazi lovagi próba



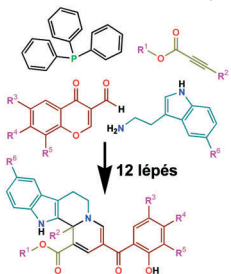
A középkori lovagnak igen súlyos gondjai lehettek fegyverforgatás közben. Erre a következtetésre jutottak Leedsben az egyetem kutatói, akik a 15. században készült páncélatzat vizsgáltak négy, a páncélviselésben már nem tapasztalható, kb. 175 cm magas és 80 kg súlyú, 35 éves férfi bevonásával. A tesztszemélyek teljes páncélatzatban sétáltak és futottak egy speciális taposómalmon, miközben több élettani funkciójukat egyszerre rögzítették. A lábón viselt páncélt miatt egy-egy lépés járás közben 2,2-szer, futás közben 19-szer több energiát igényelt, mint páncél nélkül, a mellkas körül viselt páncél pedig megakadályozta a kellően mély lélegzetvételt. Így aztán érthető, hogy a lovagok állóképessége az idő előrehaladtával sokkal gyorsabban romlott, mint manapság a férfiaké. Az adatok szerint a páncélviselésnek egy-egy csata kimentelére nézve akár katasztrofális következményei is lehettek.

Proc. R. Soc. B 279, 640, (2012)

Tizenkét lépéses kaszkádreakció

A kaszkádreakció olyan reakciósorozat, ahol az egyes lépések termékeit nem szükséges izolálni, hanem az a jól tervezett körülmények között a következő folyamat reaktsáma lesz. Német tudósok a közelmúltban 12 azonosított lépésből álló kaszkádreakciót dolgoztak ki, amelyben trifenil-foszfinból, formil-kromonból, egy alkinból és triptaminból összeztelt, az élővilágban is előforduló molekulaáka emlékeztető szerkezetű termék keletkezik. A történetnek a 12. lépés a felfedező tulajdonát jónál rövidebb kaszkádot akartak megvalósítani, s ennek sikertelensége lett ennyire látványos. Az eljárás révén egy-két óra alatt a szubsztituenssel függően 20–90%-os kitermeléssel állítható elő a végtermék, így minden bizonytal felkelti majd a gyógyszeripar érdeklődését is.

Nat. Chem. Biol. 8, 179, (2012)



CENTENÁRIUM

Richard C. Tolman, Lucien H. Greathouse: The concentration of hydrogen ion in sulfuric acid *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 34, pp. 364–369. (1912. április)

Richard Chace Tolman (1881–1948) amerikai matematikai fizikus és fizikai kémikus volt, a statisztikus mechanika egyik atyjának tisztelt. A *California Institute of Technology* professzoraként dolgozott, Einstein általános relativitáselméletének közvététele után röviddel jelentős eredményeket ért el az elméleti kozmológia területén.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

114

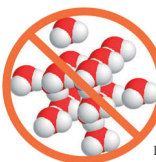
FI

116

Lv

APROSÁG

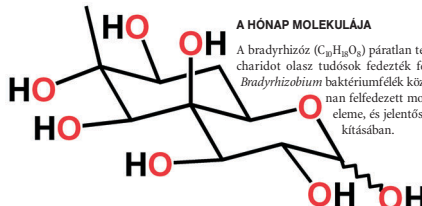
2011 decemberében közzételt ajánlásában az IUPAC a 114-es rendszámú elemnek a flerovium (vegyjel: Fl), a 116-os rendszámú elemnek a livermórium (vegyjel: Lv) nevet javasolta.



Valóban létezik köbös jég?

A fagyott víz számos különböző kristályszerkezetű ismert formája közül légköri nyomáson a hexagonális móduslat (jég-Ih) a stabilis. Tankönyvekben is olvasható, hogy –40 °C-ra tülhűtött vízből viszont köbös szerkezetű jég válik ki, amely metastabilis, s idővel a hexagonális formává alakul át. A legújabb eredmények tükrében azonban a tankönyvek erre vonatkozó részét újra kell majd írni. Az új kísérletek során olajcseppekben elszórtot vízcspeket hűtöttek úgy, hogy közben röntgendiffrakciót vizsgáltak a keletkező kristályokat. Ezek speciális szerkezetűnek bizonyultak: véletlenszerűen váltakoztak bennük a köbös és a hexagonális rétegek. A régebbi eredmények újratértelmezése pedig azt mutatta, hogy valószínűleg soha nem is sikerült a jég köbös móduslatát tisztán előállítani, csak a most azonosított kevert szerkezetű formát.

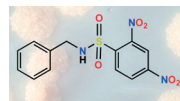
Proc. Nat. Acad. Sci. USA 109, 1041, (2012)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A bradyrhizóz ($C_{10}H_{16}O_5$) páratlan természetes cukorszármazék. A biciklusos monosaccharidot olasz tudósok fedezték fel az *Aeschynomene indica* pillangós növény és a *Bradyrhizobium* baktériumfélék közötti nitrogénfixáló szimbiózis vizsgálatok. Az újonnan felfedezett molekula a baktérium lipopoliszacharidjának alkotó-eleme, és jelentős szerepet játszik a két élőny szimbiózisának kialakításában.

Angew. Chem. Int. Ed. 40, 12610, (2011)



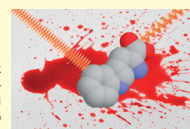
Kén-dioxiddal a Tbc ellen

A TBC-kezelés új lehetőségeit nyitotta meg egy indiai kutatócsoport munkája. Klinikai tesztek már folynak olyan gyógyszerrel, amely nitrogén-monoxid képződését eredményezi a szervezetben, s ezen keresztül pusztít el bizonyos baktériumokat. Ez adta az ötletet az új győztserjelölt molekula kifejlesztéséhez, amely kén-dioxid keletkezését okozza 2,4-dinitrofenilszulfonamidok és tiolok reakciója révén. Az ilyen szerek hatékonyságát az a koncentrációval szokás jellemzeni, amely a kórokozó *Mycobacterium Tuberculosis* szaporodását 99%-kal lassítja le. Ez az érték a legjobb kén-dioxid-kibocsátó molekula esetében 0,15 mM volt, míg a ma használt leggyakoribb TBC-gyógyszerrel, az izonizidinnal 0,37 mM. Úgy tűnik tehát, hogy a kén-dioxid nemcsak külsőleg használva alkalmas fertőtlenítésre.

J. Med. Chem. 55, 553, (2012)

Véresen komoly kormeghatározás

A beszáradt vérértéket kezelési idejének a meghatározása gyakran fontos a bűnügyi szakértők munkájában. Ezt könnyíti meg egy új módszer, amely a vérben lévő triptofán fluoreszcencia-élettartamának mérésén alapul. A munka célja eredetileg betegségek diagnosztizálása volt ezzel a módszerrel. Eközben jöttek rá, hogy a 295 nm-es lézerműpulsussal szelektíven indukált fénykibocsátás élettartama nagyon érzékeny a környezetre s az ennek nagy részét kitevő albuminban a beszáradás közben és után bekövetkező változásokra. A módszer további finomítása is lehetséges több különböző fluoreszcenciajel egyidejű feldolgozásával.



Chem. Eur. J. 18, 1303, (2012)

Ásványi fotokémia

Kínai kutatók kimutatták, hogy az élő szervezetekben alapvető fontosságú, energiatermelő citromsavciklus egy fontos lépése élettelen környezetben, szulfidásványok felületén is végbemehet. Az eredmények szerint a ZnS egyik gyakori móduslat, a szfalerit fény jelenlétében képes elősegíteni az okotaszak megfordítható, redukív aminálását. Tenger alatti hővörroscsokban a reakcióhoz szükséges valamennyi tényező egyszerre jelen van, így ilyen folyamatok akár a prebiotikus metabolizmus részeként is lejátszódhatnak. A megfigyelés arra is magyarázat adhat, hogy miért van az átmenetifém-kén klaszterek tartalmazó enzimeknek sok élőny esetében nagy szerepe az anyagcsere-folyamatokban.

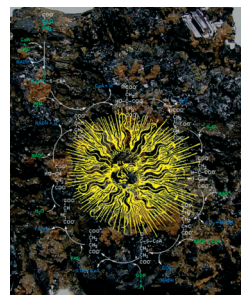
Chem. Commun. 48, 2146, (2012)

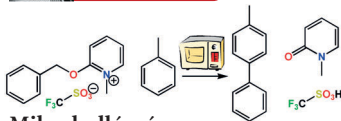


Mamutfehérjék

Egy kis lépéssel közelebb került a tudományos világ a Jurassic Park című film ötletének megvalósításához. Egy szibériai fagyos környezetben fennmaradt, 43 000 éves mamut csontvázában 125 különböző fehérjét sikerült izolálni. A fehérjék általában ellenállóbbak a lebomlásra szemben, mint a DNS, de így is meglepetést okozott, hogy nagy érzékenységu és felbontású tömegspektrometriás módszerrel ilyen nagy számban tudtak a kollagéntől eltérő fehérjéket kimutatni az ősi csontokból. Az azonosított molekulák között a mamutalbumin jelentősége különösen nagy, ennek összehasonlítása a mai élőlényekben található albuminnal jelentős evolúciós kérdéseket tisztázhat.

J. Proteome Res. 11, 917, (2012)

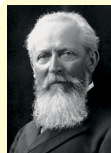




Mikrohullámú reakciógyorsítás

Mikrohullámú elektronágnes sugárzást már az 1980-as évek óta használnak kémiai reakciók elősegítésére, de az még mindig nincs teljesen tisztázva, hogy a módszer hogyan is hat. Elterjedt nézet, hogy az effektus pusztán a hatékony hőtelátvitel korlátozódik, viszont egy amerikai kutatócsoport a közelmúltban arra talált bizonyítékot, hogy ennél azért több áll a háttérben. Oldószéként is használt toluolt benziloxi-piridinium trifluorometil-szulfonáttal viték Friedel-Crafts benzilizációs reakcióba. A tapasztalatok szerint a termékképződés sebessége mikrohullámmal sokkal nagyobb volt, mint amikor a mikrohullámú módszerben mért hőmérsékletre hagyományos módszerrel melegítették fel a mintát.

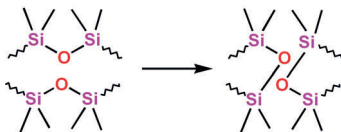
Chem. Sci. 3, 1240, (2012)



CENTENÁRIUM

Otto Wallach: Zur Kenntnis der Terpene und der ätherischen Öle. *Justus Liebig's Annalen der Chemie*, Vol. 388, pp. 49–62. (1912. május)

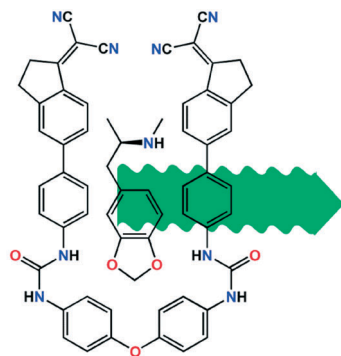
Otto Wallach (1847–1931) német kémikus volt. Göttingenben szerzett doktori fokozatot, tudományos pályafutását az alicikus szerves vegyületek kutatásában elért eredményeire.



Öngyógyító polimer a múltból

Amerikai kutatók egy 1954-ben előállított sziloxán típusú polimer öngyógyító sajátosságaira derítették fényt a közelmúltban. Oktametil-ciklotetrasiloxán és biszil-heptametil-ciklotetrasiloxán-ellátott 80:1 molarányban tartalmazó elegy 90 °C-on végezhető anionos polimerizációjával olyan makromolekulákat kaptak, amelyek aktív szilanolát végscsoportokat is tartalmaztak. Amikor egy késsel megvágott polimerdarabot 90 °C-ra melegítették, elérték, hogy a sérülés teljesen megszűnjön.

J. Am. Chem. Soc. 134, 204. (2012)

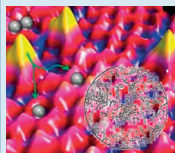


Turbósított Ecstasy-detektor

Spanyol tudósok az Ecstasy hatóanyaga, az MDMA (3,4-metiléndioximetilamfetamin) gyors kimutatására dolgoztak ki eljárást. A módszer lényege, hogy az MDMA egy fluoreszcens csoporttal kapcsolt dialkilkarbamid-származékkal reagáltatva zöld színnel (517 nm) fluoreszkáló származékot képez. A fluoreszcencia kiváltáshoz elég egy hordozható UV-lámpa is. Ha a kibocsátott fényt pusztán szemmel figyelik meg, az MDMA-t ugyan nem lehet más, hasonló szerkezetű primer és szekunder aminoktól – például az eledrintől vagy az amfetamtól – megkülönböztetni, a fluoreszcencia-spektrumok főkomponens-analízise révén viszont ez is gyorsan megoldható.

Chem. Commun. 48, 2994, (2012)

Baktériumgyilkos kristályok



A lítium-nióbát (LiNbO₃) és lítium-tantalát (LiTaO₃) kristályai a jövőben akár fontos fertőtlenítőszerként is lehetnek. A két, vízben nem oldódó, könnyen előállítható, nem mérgező anyag piroelektromos sajátosság, vagyis a környezetet hőjét elektromos energiává képes alakítani. Német tudósok a közelmúltban mutatták ki azt, hogy a lítium-nióbát és a lítium-tantalát nanoméretű részecskéi szobahőmérsékleten nagy hatékonysággal pusztítják el az *Escherichia coli* baktériumokat. A hatás valószínű mechanizmusa az, hogy a piroelektromos, nanoméretű kristályok felületén a reakcióképes, oxigéntartalmú részecskék felhalmozódnak.

J. Phys. Chem. C 116, 5383, (2012)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, M₄L₄ típusú, ellenionok nélkül 12 pozitív töltésű palládiumkomplekt (C₄₈H₄₈N₄Pd₄(NO₃)₄) vizes közegben Knevenagel-kondenzáció nagyon hatékony előidézéshez használták. Az erős katalitikus hatás kialakításához minden bizonnyal hozzájárul az oktaedres kalitka kationos jellege is, amely az anionos körtérmetek képes stabilizálni.

J. Am. Chem. Soc. 134, 162, (2012)



APRÓSÁG

Egy ellene indított bírósági eljárásban a PepsiCo cég tudományos bizonyítékokat mutatott be arra, hogy az állatuk gyár-tott Mountain Dew üdítőtál néhány nap alatt felold egy egeret.

Avogadro-állandóbb

Kanadai kémiai metrológusok az Avogadro-állandó tervezett új definíciójához kapcsolódó mérési módszert dolgoztak ki, amely minden bizonnyal hamarosan maga után vonja a Planck-állandó és a kilogramm egységek újradefiniálását is. Az Avogadro-állandó új definíciója a szilícium-28 egykristályait használja majd, így ezek kristallográfiai paramétereinek, valamint sűrűségének nagyon pontos ismerete szükséges a metrológusok számára. A szilícium-28 új mérőeszközzel megállapított relatív atomtömege 27,97696839(24), amelyből az Avogadro-állandóra következő érték 6,02214040(19) · 10²³ mol⁻¹.

Anal. Chem. 84, 2327, (2012)

6,02214040 · 10²³

Maja dohány

Az Amerikai Egyesült Államok Kongresszusi Könyvtárának gyűjteményében, egy i. sz. 700 körül készített metérspektrometriás módszerrel nikotínnyomokat sikerült kimutatni, és ezzel ez a kb. 6 cm átmérőjű kis tégyel lett a dohányhasználat leghosszabb fizikai bizonyítéka. Habár a tárgy külsején lévő ábrák alapján elvileg következtetni lehetett volna a tartalomra, korábbi esetekben az ilyen feliratok és képek gyakran megtévesztették a régészeket: mindössze egyetlen példa volt ismeretes arra, hogy egy maja edény külső rajzán tényleg az volt, amit a belső rész kémiai elemzésével végül sikerült kimutatni. A nikotin detektálásához szerencse is kellett: ez az alkaloid nem feltétlenül stabil 13 évszázadon keresztül, és az elemzés azt is megkövetelte, hogy a környezetben nem volt jelentős mennyiség vas(III)-oxid.

Rapid Commun. Mass Spectrom. 26, 403, (2012)

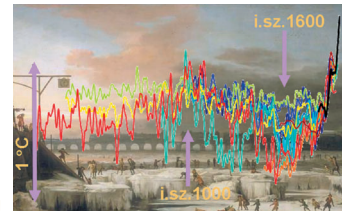


TÚL A KÉMIAI

Vulkanikus kis jégkorszak

A Kis jégkorszak néven ismert lehűlési periódus a 14. században kezdődött és a 19. században ért véget. Ebben az időszakban Nyugat-Európában az átlagos hőmérséklet 1–2 °C-kal alacsonyabb volt a korábbinál. Éghajlati változások már régóta vitatkoztak azon, hogy ezt a jelenséget a Nap energiakibocsátásának csökkenése vagy a földi vulkáni tevékenység okozta-e. A kanadai Baffin-öbölben a közelmúltban kinyitott növényi maradványok radiokarbon kormeghatározása azt mutatja, hogy egy 1275 és 1300 közötti szűk időintervallumban rejtőző növény pusztult el. Ebben az időszakban a trópusi vidékeken nagy hatalmas vulkánkitörés is volt. Egy-egy ilyen esemény légtörő hűtő hatása általában mindössze néhány évre szól, de a négy kitörés együttese a légkörmedeleket szerint az Atlanti-óceán északi részén már olyan mértékben megváltoztathatta az áramlásokat, hogy az akár több évszázados lehűlést is eredményezhetett.

Geophys. Res. Lett. 39, L02708, (2012)

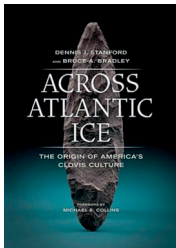


TÚL A KÉMIAI

Európai és-amerikaiak?

A történelemtankönyvekben manapság az áll: az amerikai kontinentet Ázsia és a befagyott Bering-szomszagtól érkezett ázsiai törzsek népesítették be először 10–25 ezer évvel ezelőtt. Ezért igencsak meglepődhet az, akinek a kezébe kerül két egyúttal alkalombeli régészprofesszor újkőkorban megjelent könyve, amely amellett érvel, hogy valójában Európából érkezett a népesség jelentős része. Mindkét előszörban archeológiai bizonyítékokra alapoznak: a mai USA területén talált, kőből készült ősi nyílhegyek és kések nem sok hasonlóságot mutatnak az Ázsiából vagy Alaszkából származó, hasonló korú megfelelőikkel. Ezzel szemben a mai Franciaország és Spanyolország területéről ismeretesek kb. 25 000 éves leletek, amelyek ugyanolyan technológiával készültek, mint az amerikai tárgyak. Ebben a korban Frország, Izland és Grönland érintésével minden bizonnyal el lehetett jutni Európából Amerika keleti partvidékére a befagyott óceánon át, vízi bizonyíték után. Az így bizonyítottak, hogy a Journal of Field Archaeology szakmai folyóirat főszerkesztője szükségét látta arra emlékeztetni a hagyományos nézeteket támogató kollégáit, hogy a régészeti leleteket előítélet nélkül kell értékelni.

D. J. Stanford, B. A. Bradley: *Across Atlantic Ice*, UC Press, Berkeley, USA (2012).



CENTENÁRIUM

Charles E. Munroe: *Historical Papers on Modern Explosives* Science, Vol. 35, p. 929. (1912. június 14.)

Charles Edward Munroe (1849–1938) amerikai kémikus volt. Száznál is több könyvet írt robbanásanyagokról; 1898-ban az American Chemical Society elnöke volt, 1900-tól pedig a Svéd Tudományos Akadémia Nobel-díjasokat jelölő szervezetének tagja. Ő fedezte fel a Munroe-hatást, amelynek a segítségével a robbanásanyagok hatását szabályozottan lehet összpontosítani.

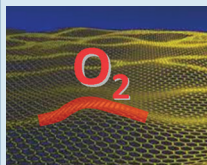


Szabványos napelemteszt

Az újonnan előállított napelemek hatékonyságának megállapítása technológiailag szempontból rendkívül fontos feladat, de az ilyen méréseknek egyébként aprónak tűnő hibák is akár nagyszámú eltérésekhez vezethetnek a végeredményben. Az összehasonlítást tovább nehezíti, hogy a hatékonyság meghatározására több különböző konvenció is létezik. Ezen problémák kiküszöbölésére oxfordi tudósok előkészítettek, sok különböző hatást figyelembe vevő eljárást javasoltak a fénymennyiség elektromossággá alakító eszközök jellemzésére, a néhány gyakran elkövetett hibára is felhívják a figyelmet.

Energy Environ. Sci. 5, 6513. (2012)

Korrózióvédelem grafénnel



A közelmúltban grafénnel készítették el minden idők legvékonyabb rozsdadódó bevonatát. Amerikai tudósok eredményei szerint néhány atomnyi vastagságú grafénréteg bizonyos fémfelületeken akár égheszad részére is csökkentheti a felület oxidációjának sebességét. Nikkel- és rézfelületre CVD (chemical vapor deposition) módszerrel sikerült a vékony védőréteget létrehozni, s ha ezek jelenléte ellenére is megindul a korrózió, az mindig olyan helyeken történik, ahol a bevonat sérült volt. Az eljárás minden bizonnyal más fémek védelmére is használható.

ACS Nano 6, 1102. (2012)

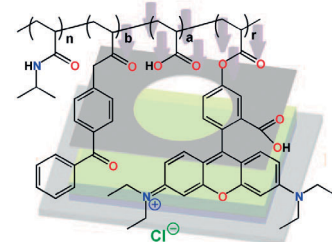
A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható kriptandalkatibba ($C_{40}H_{40}N_4O_4K_2$) egy peroxidaniont sikerült beárazni. Az aniont hidrogénkötések rögzítik a makrociklus nitrogénjeire. A vegyület az első stabil, könnyen oldódó peroxidforrás egyike. A szabad ligandum és kálium-szuperoxid reakciója állít-ható elő, és a folyamatban melléktermékként elemi oxigén keletkezik. Science 335, 450. (2012)



APRÓSÁG

Az Amerikai Egyesült Államok 2012 februárjában, 34 éves születésnapján ünnepelte az atomenergia használatát. Az atomenergia használatát tovább nehezíti, hogy a hatékonyság meghatározására több különböző konvenció is létezik. Ezen problémák kiküszöbölésére oxfordi tudósok előkészítettek, sok különböző hatást figyelembe vevő eljárást javasoltak a fénymennyiség elektromossággá alakító eszközök jellemzésére, a néhány gyakran elkövetett hibára is felhívják a figyelmet.

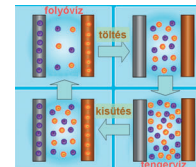


Fényérzékeny alakváltó polimergél

Amerikai tudósok olyan új polimergél fejlesztettek ki, amely ultraibolya fény segítségével formázható. Az új anyag poli-N-izopropilakrilámmal alapul, amely benzofenon-egységeket tartalmaz blokk-kopolimer-szerű elrendezésben. A benzofenon-egységek révén kereszt-kötések jöhetnek létre az egyes polimerláncok között, s ezek mértékét UV-fénnyel szabályozni lehet. A megvilágított részek viszont jóval kevésbé duzzadnak meg, míg a fénynél ki nem tért tartományok. Megfelelő fotomaskok használatával akár mintázatok is létrehozhatók ezen az elven. Az eljárás leginkább egy nyomtatási folyamathoz hasonlít, ezért „half-tone” gélitográfának nevezték el.

Science 335, 1201. (2012)

Sómentesítő elem



Az elem célja a sómentesítés, azaz a tengeri víz desztillációját. A koncentrációs elemekből más forrásokhoz képest viszonylag csekély áramot lehet nyerni, ez viszont azt is jelenti, hogy a tengeri vizet energiáráfordítással lehet ivóvízzé alakítani, s ez a technológiát tekintve versenyképes lehet a desztillációval a fordított ozmózis használatával szemben. Az új eljárás kulcsa egy mangándioxid nanorúdokból készíthető elektród, amely több cikluson át is reverzibilisen működtethető.

Nano Lett. 11, 1830. (2011)
Nano Lett. 12, 839. (2012)

Ifjító fahéj



Japán tudósok a fahéj új kozmetikai felhasználásának elvi alapjait teremthették meg annak kimutatásával, hogy a benne lévő vegyületek elősegítik a bőrtónus javulását, a kollagén újraképződését. A kollagén a bőrben megtalálható szerkezeti fehérje, amely elsősorban a rugalmasság megteremtésében fontos. A bőr öregedését az okozza, hogy a kollagénhálózatok felbomlanak, az új kollagén képződése pedig lelassul, így ráncok alakulnak ki. In vitro kísérletekben igazolták, hogy a fahéj gyorsítja a kollagén szintézist, s ezért a hatását elsősorban a fahéjaldehid a feloldás.

J. Agric. Food Chem. 60, 1193. (2012)

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



TÚL A KÉMIAŊ

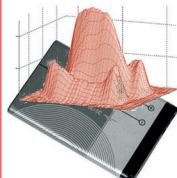
Alkoholba fojtom bánatom...



Nemcsak az emberek hajlamosa arra, hogy a sikertelenséget élvezőfőrást jelentő anyagok túlzott fogyasztásával ellensúlyozzák. Ez a tanulsága egy amerikai tanulmányának, amelyet a *Drosophila melanogaster* fajjal végeztek el. Kimutatták, hogy a szűnyögök hímeiben pozitív szexuális élmények növelték a szervezetben a neuropeptid F (NPF) szintjét, míg a maguknak párt nem találó egyedekben az NPF-szint jelentősen kisebb volt. Az utóbbi csoport tagjai viszont, amikor lehetőséget adódott rá, kéyneszen nagyobb mennyiségben fogyasztottak etil-alkoholt. Így aztán a szervezet belső jutalmazási rendszere, az NPF és a viselkedés közötti olyan összefüggéseket sikerült bebizonyítani, amelyek más fajokban is fontosak lehetnek; az elsőfőkben például a neuropeptid N-aj (NPY) van az NPF-hez hasonló funkciója. A szerzők azt már sajnos elmulasztották felmérni, hogy a családott szűnyögök a whiskeyt vagy a vodkát szeretik-e jobban.

Science 335, 1351, (2012)

Elemi MRI



A mágneses rezonancián alapuló képalkotás (MRI) az emberi szervezet működésének sok titkát felfedte már. Ugyanez a lehetőség mostantól megnyílik a lítiumelemekben zajló folyamatok tanulmányozására is. A 92,4% gyakoriságú Li-7 izotóp kvadrupólusmag ugyan, de amerikai tudósoknak mégis sikerült a segítségével elemek töltését és kislését vizsgálni a folyamatba való lényegi beavatkozás nélkül egy 500 MHz protonfrekvenciájú készülékben, amelyben a Li-7 rezonanciája 194 MHz-en mérhető. A módszer segítségével jóval könnyebb tanulmányozni, hogy a töltés közben létrejövő és az élettartamot csökkentő lítiumgyökös keletkezését hogyan lehet visszaszorítani.

Nat. Mater. 11, 311, (2012)

CO₂ CO₂ CO₂

APRÓSÁG

A Worldwatch Institute április 28-án kiadott jelentése szerint a világ teljes CO₂-kibocsátása a 2009-es 1,5%-os csökkenés után 2010-ben 5,8%-kal növekedett.

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

Víztesztítő papír



Japán tudósok a szuperhidrofób papír létrehozásának vadonatú, és még csak nem is különösebben költséges módszerrel dolgoztak ki. Ha a nagyjából 25 nm átmérőjű SiO₂ nanorészecskéket dodeciltriklórszilánal kezelik, a felületük hidrofóbabb válik. Az így előkészített részecskéhez elantolt adnak, majd a keletkező szuszpenziót a papírra porlasztják. Száradás után a kezelt felületen víztesztítő bevonat keletkezik, amely hajtogatás vagy kézzel való érintés hatására sem szálal meg. Ugyanígy más cellulózalapú anyagok felületét is vízállóvá lehet tenni.

Langmuir 28, 4605, (2012)



CENTENÁRIUM

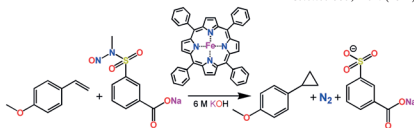
Irving Langmuir: The Dissociation of Hydrogen into Atoms. 1 *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 34, pp. 860-877. (1912. július)

Irving Langmuir (1881-1957) amerikai kémikus és fizikus volt. 1909 és 1950 között a General Electric cégnél dolgozott, 1932-ben felületi kémiában elért, kiemelkedő fontosságú eredményeire Nobel-díjat kapott. Az Amerikai Kémiai Társaság róla nevezte el egyik szakmai lapját.

Megszelídített diazometán

A diazometánnal való munka sokkal biztonságosabbá válhat a jövőben egy vas(III)porfirin típusú katalizátor segítségével, így könnyebben hozhatnák létre ciklopropilisoport. A rendkívül reakcióképes diazometán nemcsak robbanásveszélyességéről, hanem mérgező hatásáról is nevezetes. Szokásos előállítására egy vízdioxid, Diazald márkánéven megvásárolható N-nitrozovegyület erős bázisban végbenemő bomlását használják. Az eljárás szempontjából fontos, hogy a katalizátor ne oldódjon vízben, s így egyfajta fázisáttranszfer valósuljon meg, amelyben a diazometán a fémkomplexszel karbonszármazékok képez.

Science 335, 1471, (2012)

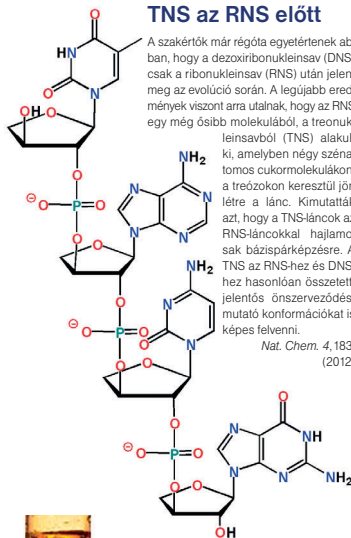


A HÓNAP MOLEKULÁJA

A tetraakis(nitrátokarbon)metán (C₄N₄O₁₂) a gyakorlatban még nem ismeri a tudomány. A vegyület tulajdonságainak leírása eddig amerikai elméleti kémikusok végeztek számításokat, a tanulmányhoz az ötletet viszont iskolás gyermekek molekulamodell-próbálkozásai adták. A Hartree-Fock- és a sűrűségfunktionszámítások egyaránt azt mutatták, hogy a legstabilabb szerkezet szimmetrikus, közel nulla a dipólusmomentuma és benne a szén-szén kötés-távolság szokásos érték (153 pm). Ha valaki sikerül előállítani ezt a molekulát, robbanószernek minden bizonnyal alkalmas lesz.

Comp. Theor. Chem. 979, 33, (2012)

TNS az RNS előtt



A szakértők már régóta egyetértenek abban, hogy a deoxiribonukleinsav (DNS) csak a ribonukleinsav (RNS) után jelent meg az evolúció során. A legújabb eredmények viszont arra utalnak, hogy az RNS egy még ősiabb molekulából, a treonukleinsavból (TNS) alakult ki, amelyben négy szénatomos cukormolekulák, a treozukon keresztül jön létre a lánc. Kimutatták azt, hogy a TNS-láncok az RNS-láncokhoz hasonlóan hajlamosak bázispárképzésre. A TNS az RNS-hez és DNS-hez hasonlóan összetett, jelentős önszerveződést mutató konformációkat is képes felvenni.

Nat. Chem. 4, 183, (2012)



A megkevert Suzuki-reakció

Ahogy a 2010-es Nobel-díj is elismeri, a Suzuki-reakció igen fontos a szerves kémiában. A benne használt, nehezen előállítható borsavszármazékokat gyakran helyettesítik szerves trifluorborátokkal. A közelmúltban azt tapasztalták, hogy ilyen reagenst használva a folyamat sebessége nagyon érzékenyül a keverés hatékonyságára, sőt, még a reaktor alakjára is. Ennek magyarázata az, hogy az első lépés, a trifluorborát hidrolízise savkatalizált folyamat. Mivel az eljárást bázis jelenlétében szokás végezni víz és vele elegendő szerves oldószer keverékében, nagy jelentősége lehet a lokálisan kialakuló inhomogenitásoknak. Ezek hatása intenzív keveréssel és megfelelő edényválasztással csökkenthető, így a folyamat jobban szabályozható.

J. Am. Chem. Soc. 134, 7431, (2012)



TÚL A KÉMIA

Ötzi-szekvencia

az Ötzi-Alpokban 1991-ben talált nevezetes természetes múmia. Ötzi már sok-sok tudományos vizsgálat tárgya volt. Az egyik



legújabb kísérletsorozatban az 5300 éves élt férfi genomját sikerült szekvenálni. Eből ki derült, hogy Ötzi a 0+ vércsoportba tartozott, barna szemű volt, hajlamos volt a keringési megbetegedésekre és valószínűleg a Lyme-kórt is hordozta. Nem utolsósorban: valószínűleg laktóz-intoleranciában szenvedett. Az emiatt a többesétől eltérően a modern emberek jelentős részének a szervezete termel laktáz enzimet, amelynek génje mintegy 7000 éve jelenlétet meg, minden bizonnyal az állatok háziasításával összefüggésben, de úgy tűnik, a kissé fiatalabb hegyi ősemberben ennek a génnek még nincs nyoma. Arra is fény derült az elemzésből, hogy Ötzinek közös ősei lehettek a Tírrén-terger környékének mai lakóival.

Nature Commun. 3, 698. (2012)

Időzített immunitás

Az élő szervezetek belső órája többek között a kórokozókkal szembeni ellenálló képességet is befolyásolja. Ezt bizonyították be amerikai tudósok, akik a jelenleg molekularis szintű magyarázatát is megtalálták: a TLR-9 (Toll-like receptor 9) az emiatt immunrendszerének első vonalában teljesít szolgálatot a fertőzők elleni védekezésben, az ehhez kötődő gén kifejeződésének vizsgálata azt igazolta, hogy az ébredési órában a folyamat sokkal intenzívebb, mint alvás közben, ezért aztán alvás közben a fertőzők könnyebben találják utat a szervezetbe, sőt még a védőoltások is hatékonyabbak a nap bizonyos szakában.

Immunity 36, 251. (2012)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-maillal Lente Gábor rovaterjesztőnek: lente@dragon.klte.hu.



CENTENÁRIUM

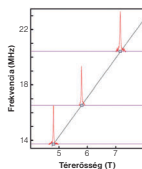
Wilder D. Bancroft: The Electrochemistry of Light, X Journal of Physical Chemistry, Vol. 17, pp. 596-602 (1912. szeptember)

Wilder Dwight Bancroft (1867–1953) amerikai fizikai kémikus volt. Doktori fokozatát Lipcseben szerezte, Ostwald-dal és van't Hoff-fal dolgozott együtt, majd Amerikába vándorolt. A Cornell Egyetemen lett professzor. Nevét az emulziók stabilitására vonatkozó Bancroft-szabály és a Holdon lévő Bancroft-kráter őrzi.

Új Alzheimer-gyógyszer

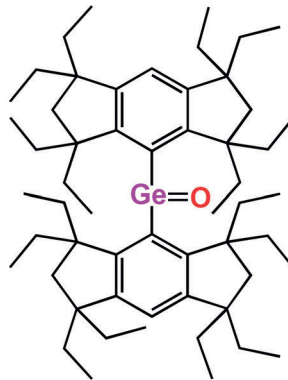


Az epitolon-D nevű, természetesen előforduló molekula fontos lépést tett előre azon az úton, amelynek végén az Alzheimer-kór új gyógyszeré válhat. Az eredetileg a *Sorangium cellulosum* baktérium anyagcseretermékei között felfedezett epitolon vegyület-származékait az epitolon-D azonban másféle bioaktivitást is mutat. Egy kísérletsorozatban három hónapig kezelték vele olyan egereket, amelyek agyában a tau-protein aggregációja már előrehaladott stádiumban volt. A hatás rendkívül látványos: a beteg egerek agyfunkciói jelentősen javultak, sőt, az agyban felhalmozódó tau-aggregátumok mennyisége is csökkent. Ezért reményteljes, hogy a szer beteg emberekben is hasonló hatást fejt majd ki. J. Neurosci. 32, 3601. (2012)



Plutónium-NMR

A plutónium-239 viszonylag gyakori radioaktív izotópjának számít. Azt már régóta tudják, hogy magaspinja 1/2, így fellelhető alkalmas NMR-mérésnek elvégzésére. Fáradságos, fél évszázada kezdett kutatás eredményeként Los Alamosban dolgozó kutatóknak végre sikerült is megtalálniuk a rezonanciajelet. A fő nehézség a párosított elektronok és az atommag spinjének csatlakozása révén létrejövő gyors relaxáció okozta. A közelmúltban nagyon alacsony hőmérsékleten, 4 K-re hűtött ²³⁹PuO₂ mintákban szilárdtest-NMR-rel végre sikerült a jelet detektálni, a gíromágneses együtthatóra 2,856 MHz/T értéket mértek. A sikeres kísérletek ellenére sem valószínű, hogy a plutónium-239 NMR elterjed, mert a relaxáció a legtöbb kémiai környezetben még 4 K-en is igen gyors. Science 336, 901. (2012)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

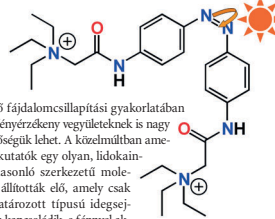
Az ábrán lévő stabil germanon (C₄₀H₆GeO) a széncsoport nehezebb elemeit tartalmazó ketonanalógok csoportjának első tagja. Ilyen molekulákat már egy évszázada próbálnak szintetizálni. A vegyületben az elméletileg becsült Ge-O kötérszög mindössze 1,25. A jelentős szterikus gátolás ellenére a molekula elég reaktív: vízzel oldit, szén-dioxiddal pedig ciklikus karbonátot képez. Nat. Chem. 4, 361. (2012)



Ugató tallium-toxikológiai kísérlet

Pénelopé, egy kaliforniai állatorvos egy éves németjuhász kutya egy balzsamcsés torkoskodás után maga is kísérleti alannyá vált. Az eb titokban körülbelül 20 darab agaralapi *Mycoplasma*-tenyésztő lemezt fogyasztott el, amelyek talliumot is jelentős mennyiségben tartalmaztak (a kutya számlálta kb. 5 mg tallium-acetát testűsúlykilogrammonként). Pénelopén hamarosan ki is alakultak a mérgezés jelei, és egy héten belül elkezdett hullani a szőre. A betegség tünetei nagyjából egy éven keresztül jelentek meg, 10 hónapig a kutya ugatni sem tudott. Az állatorvosok viszont a gyakori vizsgálatok révén sok újat tudtak meg a talliummérgezés lefolyásáról, amelyekből óvatosan ugyan, de emberi esetekre is lehet hasznos következtetéseket levonni. Hála a hozzáértő kezelésnek, Pénelopé a hosszú lábadozás után teljesen felépült a kalandból. J. Veter. Diagn. Invest. 24, 227. (2012)

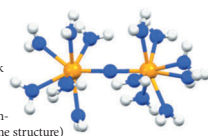
Fájdalomcsillapítás fénykapcsolással



A jövő fájdalomcsillapítási gyakorlatában akár fényérzékeny vegyületeknek is nagy jelentőségük lehet. A közelmúltban amerikai kutatók egy olyan, lidokainhoz hasonló szerkezetű molekult állítottak elő, amely csak meghatározott típusú idegsejtekhez kapcsolódik, s fényvel aktiválható. Az aktiválási folyamat egy N=N kettős kötés körülbelül *cis-transz* izomerizációja, amely 380 nm-es hullámhosszú fényre, a *cis-transz* 500 nm-es hullámhosszú fényre az ellenjáró hatásos *transz-izomer* felé tolható el. Megfelelő szaloptikák segítségével helyi érzéstelenítésként akár a szervezet sejtjeiben is működhet ilyen even a gyógyszer. Nature Meth. 9, 396. (2012)

Cérium-dimer

Japán és német tudósok egy jól ismert oldatban mutattak ki váratlan jelenséget: EXAFS (extended X-ray absorption fine structure) mérések szerint cérium(IV)ionokat tartalmazó vizes oldatokban a domináns fémtartalmú részecske nem a monomer, hanem az oxidációs dimer. A különböző cériumoktat manapság fotokémiai vizintózat és vízkezelésben nagyon gyakran használják, így ezen folyamatok mechanizmusát kutatás szempontjából előrendő fontosságú az akvakomplekx összetétele. Egy japánból lévő szinkrotron segítségével végzett mérések szerint 2 mol/dm³ koncentrációban perklórsavat tartalmazó cérium(IV)oldatokban a kb. 180 pm-es Ce-O távolság mellett 370 pm-es Ce-Ce távolság is kimutatható. Kvantummechanikai számolások szerint ennek leginkább egy oxidációs cérium(IV)dimer felel meg, amelynek képlete [Ce₂(m₂-O)(H₂O)₁₀]⁴⁺. Cérium(III)oldatok nem mutattak hasonló tulajdonságokat, ott a mérések jól értelmezhetőek voltak csupán az egymagvú akvakomplekx feltételezésével. Dalton Trans. 41, 7190. (2012)



APRÓSZAG

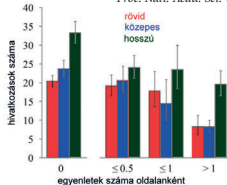
A Curiosity leszállóegység a Marson minden kémiai analízis során talál majd felfedezéseket, mert egy kisebb tervezési hiba miatt saját alkaltrészecskéket anyagából szennyezte a vett mintákat.

TÚL A KÉMIA

Egyetlen hivatkozások

Mielőtt Stephen Hawking híres, Az idő rövid története című könyvét elkezdte írni, egy jó barátja arra figyelmeztette, hogy a szövegben szereplő minden egyes egyetlen feléte köcskenti a könyv olvasásának számát. Ezt a hatást tesztelte tudományos igényű két angol szakember a biológiai szakirodalomban: evolúciós és ökológiai témákban 650 darab, 1998-ban publikált cikket dolgoztak fel. A szövegben szereplő egyetlenek száma és a későbbi hivatkozások gyakorisága valóban negatíván korrelált: oldalankénti egy egyetlen átlagban 28%-kal csökkentette az idézettséget. Már-már kőzhely, hogy a tudomány nyelve a matematika, de úgy tűnik, a tudósok jelentős része nem kimondottan kedveli ezt a tényt. A szerzők tanácsa a cikkek íróinak az, hogy ha lehet, az egyetleneket függőkebebe közzöljék, mert ennek semmiféle hatása nincs a munka idézettségére, illetve ha muszáj a szövegbe illeszteni, akkor sok szóbeli magyarázat kövesse. Stephen Hawking jól tette hát, hogy megfogadta a baráti tanácsot: a könyvében szereplő egyetlen egyetlen Einstein híres $E = mc^2$ képlete.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 109, 11735, (2012)



Tintás napelem



A festékekkel érzékenyített fotócellákat már régóta ígéretes energiatárolóként tartják számon. Ez különösen igaz lehet arra a kínai tudósok által kidolgozott technológiára, amelyen a győstőlakban használt tintának központi szerepe van. Az alapötletet a papír újabb keletű elektronikai felhasználása adta: ha illyesm lehetőségek, akkor miért ne lehetne az apró szénzsemcséket tartalmazó tolltintából elektrodát készíteni? Az újonnan elkészített napelem festékekkel érzékenyített TiO_2 -ot tartalmaz, s ennek elektrodája egy nagyjából 3 mikrométer vastagságú tintaréteg. Az első ilyen eszközök hatékonysága kb. 6%, ami meg egyezik a mintegy 1000-szer drágább platinaalapú napelemkével.

J. Mater. Chem. 22, 9639, (2012)

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



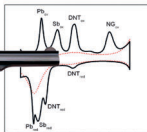
CENTENÁRIUM

Walter Hamis Glover and Thomas Martin Lowry: Studies of dynamic isomerism. Part XIII. Camphorcarboxylamide and camphorcarboxypiperidine. An illustration of Barlow and Pope's hypothesis. *Journal of the Chemical Society, Transactions*, Vol. 101 pp. 1902–1912. (1912. október)

Thomas Martin Lowry (1874–1936) angol fizikai kémikus volt, a Royal Society tagja, a Faraday Society alapító tagja és elnöke. A dán Johannes Nicolaus Brønstedtől függetlenül dolgozta ki a későbbiekben Brønsted–Lowry-nak elnevezett sav-bázis elméletet. Az első világháborúban vegyi fegyverekkel kapcsolatos munkát is végzett.

Elektrokémikus helyszínelők

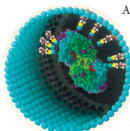
Amerikai tudósok a különféle légfegyverek használatának keletkező maradványok elemzésére dolgoztak ki új módszert. Ezzel a bűnügyi szakértők a korábbi eljárásokkal szemben mind a szerrel (pl. antimon és ólom), mind a szerves (pl. nitroglicerin és dinitrotozolul) komponenseket képesek egyszerre elemezni, s a teszt nemcsak laboratóriumban, hanem a helyszínen is elvégezhető. A módszer lényege a ciklikus voltammetria alkalmazása: ebből minőségi és mennyiségi információ egyaránt nyerhető, és megfelelő geometriájú elektrodákkal a vizsgált mintáingyén is mikrométeres csökkenhet. Habár a módszer még nincs készen a gyakorlati felhasználásra, megfelelő validálás után akár a bűnügyi helyszínelők mindennapi eszköztárába is bekerülhet.



ti felhasználásra, megfelelő validálás után akár a bűnügyi helyszínelők mindennapi eszköztárába is bekerülhet.

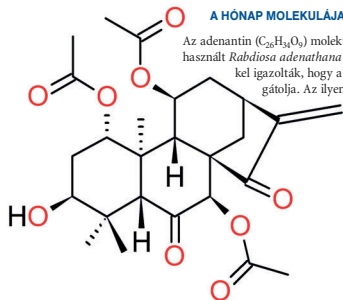
Analyst 137, 3265, (2012)

Felületi enzimkatalízis



A *Brevundimonas diminuta* proteobaktériumban megtalálható organofosfor hidroláz (OPH) enzim elő szerzetekben a nagyon erősen mérgező foszforalapú idegmérgek és növényvédő szerek lebontására alkalmas. A közelmúltban amerikai tudósok ezt a biomolekulát ammóniumionokkal előfunkcionalizált mezopórusos szilikátfelülethez kötötték hozzá. A művellet célja az enzim egyébként viszonylag szűk optimális működési tartományának kiterjesztése volt, s a használt eljárás vártanul nagy sikert hozott. A felülethez kötött enzim aktivitása kicsit meghaladta az oldott formát, a hőstabilitás pedig nagymértékben javult: 65 °C-on még hosszabb idő alatt sem tapaszaltak jelentős bomlást.

Adv. Healthcare Mater. 1, 183, (2012)



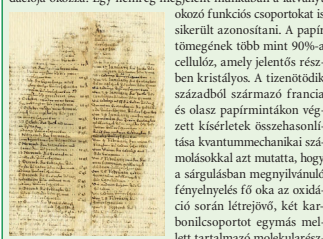
A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az adenantin ($\text{C}_4\text{H}_6\text{N}_4\text{O}_2$) molekuláját először a hagyományos kínai gyógykészítmények alapanyagaként használt *Rubidiosa adenantha* növényből izolálták. Azt viszont már modern tudományos módszerekkel igazolták, hogy a vegyület leukémias sejtekben két peroxidoxin-férféje működését is gátolja. Az ilyen módon megnövekedett sejten belüli H_2O_2 -koncentráció elősegíti a rákos vérséjcek ártalmatlansítását, így az adenantin gyógyszerek hatóanyaga is lehet.

Nat. Chem. Biol. 8, 486, (2012)

Papírsárgulás

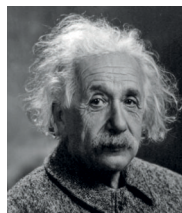
A régi, eredetileg fehér színű papírok sárgulását a cellulóz oxidációja okozza. Egy nemrég megjelent munkában a látványt okozó funkciók csoportokat is sikerült azonosítani. A papír tömegének több mint 90%-a cellulóz, amely jelentős részben kristályos. A tizenötödik századból származó francia és olasz papírmintákat végzett kísérletek összehasonlítása kvantummechanikai számításokkal azt mutatta, hogy a sárgulásban megnyilvánuló fényelnyelés fő oka az oxidáció során létrejövő, két karbonilsoportot egymás mellett tartalmazó molekulársz-



let lehet. Az eredmények alapján az is nyilvánvaló, hogy a papír ilyen öregedése elősegíthető a hőmérséklet és a páratartalom növelésével, vagyis a környezeti paraméterek megfelelő megválasztásával a folyamat akár lassítható is.

Phys. Rev. Lett. 108, 158301, (2012)

APROSÁG



Albert Einstein néhány újonnan megtalált, 1947-es keltezésű, Jacob Landau-nak írt levele a Sotheby's árverésén 34 375 dollárért kelt el.



A gombák barlangja

A barlangfestményeiről nevezetes francia Lascaux-barlangot 2001-ben mikrobiológiai támadás érte: fehér *Fusarium solani* gombák kezdtek elszaporodni benne. A probléma megoldására modern gombaölő szerek kezelést kíséreltek meg elsősorban benzalkónium-kloriddal; ennek hatására a fehér gombák eltűntek ugyan, de a falakon új, nagyobb méretű, fekete színű gombatelep jelentek meg. 2008-ban ebben egy új faj fedezték fel, amely a barlang után az *Ochroconis lascauxensis* nevet kapta. 2011-re azonban ismét megváltozott a kép: ekkor a *Herpeticovirales* családba tartozó fekete élesztőgombák vették át a vezető szerepet, s a telep biodiverzitása is jelentősen megnövekedett. Igen valószínű, hogy az új fajok megjelenéséhez és elterjedéséhez a gombaölő szerek használata is hozzájárult, így aztán a barlang értékeinek védelme sokkal összetettebb feladattá vált.

Environ. Sci. Technol. 46, 3762, (2012)

Látható patinásodás

Belga kutatók a rézfelleleteken képződő patina egyik lényeges komponense, a CuCl (kristálytani nevén nantokit) képződését valós időben követték szinkrotron-sugárzás segítségével. A patinakristályokat így állították elő, hogy teltelt CuCl_2 -oldatot juttattak fémre; egy rézfelleletek kezelésére használt házi trükk módosított változata. A patinaképződés gyakorlatilag független volt az oxigén jelenlététől. Azonban a reakció után a szokásos vizes mosós vörös színű kuprit (Cu_2O) és zöldes árnyalatú paratakit ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}$) keletkezését okozta, így az eredmények mindenki számára hasznosak lesznek, akik réztárgyaik látszólagos korát akarják megmérni rövidebb idő alatt.

Anal. Chem. 84, 4866, (2012)



TÚL A KÉMIAI

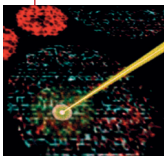
Fosszilis elefántnyomok

Nagyjából hétfőmillió éve egy elefántcsorda sétára indult az Arab-félsziget sivatagában. Kirándulásuk hosszán tartó nyomot hagyott maga után: elemzésből az ornámyosok viselkedése is tudtak következők a 21. században francia, amerikai és német tudósok. A 260 méter hosszú megkövült nyomorra az Arab Emírátsokban találták rá, s benne összesen 14 különböző *Proboscidea*-ed egyedet azonosítottak: ezek a ma élő elefántok (*Elephas* és *Loxodonta*) iver. A nöstények egy tapasztalt vezért követte csoportban mozogtak, míg a nyomok tanúsága szerint a hímek magányosan vándoroltak. Úgy tűnik, ilyen szempontból az elefántok viselkedése keveset változott az elmúlt néhány millió évben.

Biol. Lett. 23, 670, (2012)



Eredetiségvizsgálat tömegspektrometriás képkalkotással



A jó minőségű kereskedelmi termékek hamisítása egyre nagyobb ipari problémává válik: gyógyszeres és repülőgépalkatrészek esetében akár emberi életet is veszélybe sodorhat. Egy amerikai kutatócsoport az eredetiségvizsgálatot megkönnyítő módszert dolgozott ki a közelmúltban. A tintasugaras nyomtatókban használt tintába arany-

nórészecskéket kevertek, s ezzel az eljárással a felületen egyfajta vonalkódot hoztak létre. Ezt a jelet lézerdiszperziós ionizációs tömegspektrometriával lehet olvasni, amelynek nagy előnye más, hasonló célra alkalmas módszerekkel szemben, hogy a mintát nem kell megsemmisíteni a mérés során. Az eljárás megfelelő ligandumok beépítésével akár még tovább fejleszthető. A módszer legjelentősebb hátránya, hogy a tinta feljuttatása rostos szerkezetű felületekre – így például pénzék papírájára – még nem oldható meg kifogástalanul.

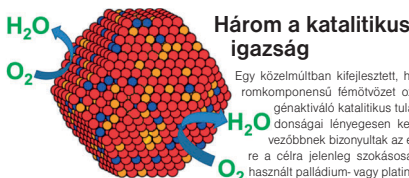
Chem. Commun. 48, 4543, (2012)



CENTENÁRIUM

W. J. V. Osterhout: Some Chemical Relations of Plant and Soil
Science Vol. 36, pp. 571–576, (1912. november 1.)

Winthrop John Vanleusen Osterhout (1871–1964) amerikai biológus volt. Az általános fiziológia atyjának tartják szíjmon, alapítója és 45 éven át szerkesztője volt a *Journal of General Physiology* című folyóiratnak. A fizikai kémia biológiai alkalmazásai terén végzett úttörő munkát. Közel barátai közt tartják számon Theodore Richardst, az első amerikai tudóst, aki kémiai Nobel-díjat kapott.



torokra tüzelőanyag-elemekben és fém-levegő típusú elemeknél is nagy szükség van. Az új katalizátorokban is fontos a platina, és az olvóanyagok már jóval olcsóbb fémek: vas, kobalt és nikkel különböző kombinációkban. Ezek részletes vizsgálata azt mutatta, hogy a nagyjából Pt₃CoNi összetételű anyagból készített 6 nm átmérőjű részecskék katalitikus aktivitása minden jelenleg ismert anyagét felülmúlja.

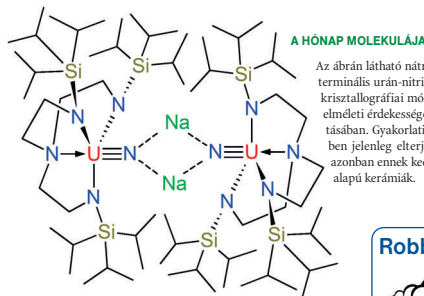
J. Phys. Chem. Lett. 3, 1668, (2012)



Meteorit-kiralitás

A NASA szakemberei a kanadai Tagish-tó befagyott felszínére 2000-ben lezuhant meteorit vizsgálatával új lendületet adtak a biológiai kiralitás Földön kívüli eredetét hirdető elméletek híveinek. Szerves anyagok, közöttük az aminosavak is gyakran kimutathatók az ilyen meteoritokban. A legújabb vizsgálatok szerint a Tagish-meteoritban az L-aszparaginsav nagy főlésleget van jelen tízkeféi paraják képest (40–60% enantiomerfelesleg), az alanin ugyanakkor közel racem elegyként található meg ugyanazokban a mintákban. Az aminosav izotóposzolásának elemzése arra utal, hogy a vegyületek nem földi eredetűek. A meteorit vizsgálati alapján valószínűsíthető, hogy egykor a radioaktivitás által termelt hő miatt folyékony víz is létezhetett rajta hosszabb ideig.

Meteorit. Planet. Sci. 47, 1347, (2012)



Az ábrán látható nátriumhidras urán(V)-nitrid dimer ($C_{16}H_{16}N_{10}Na_2Si_8U_2$) a terminális urán-nitridok első olyan példája, amelyek molekuláriszerkezetét kristallografiai módszerrel is meghatározták. Az ilyen típusú vegyületek elméleti érdekességet az 5f és 6d pályák részvételé adja a kötések kialakításában. Gyakorlati jelentősége is van a molekulának: az atomerőművekben azonban elterjedt UO_2 formájában használják a hasadóanyagot, azonban ennek kedvezőbb alternatívái lehetnek az $(U=N)_2$ típusú, nitrid-alapú kerámák.

Science 337, 717, (2012)



Vesta-spektroszkópia

A Vesta naprendszerünk legnagyobb törpebolygóinak egyike, átmérője nagyjából 500 km. A Dawn űrszonda a közelmúltban megközelítette és kémiai szempontból is megvizsgálta az eddig ismeretlen égitestet. A felszín látható és infravörös spektrumában szilikátszaványokat sikerült azonosítani. Az összetétel alapján valószínűsíthető, hogy a Földön howardit-eukrit-digenit meteoritoként számon tartott kődarabok a Vestából kiszakadva képződtek valamikor. A spektroszkópia megfigyelések alapján azt is megállapították, hogy a törpebolygó keletkezésekor már olvadt állapotban volt, s a megszilárdulás során digenitben gazdag belső, majd eukritban gazdag külső kéreg is keletkezett.

Science 336, 697, (2012)



IDÉZET

„Hihetetlen, hogy mindez még az én életemben megtörtént.”

Peter Higgs (sz. 1929) elméleti fizikus, a Higgs-bozon felfedezésének bejelentéséről.

HELYREIGAZÍTÁS. A 2012. július-augusztusi számban megjelent „Alkoholba fojtom bánatom...” című írás a *Drosophila melanogaster* hibásan szénnyogfajnak nevezte, noha az valójában acetmsalica. A hiba megtalálását köszönetet mondok Keszi Ernő professzor úrnak. Lente Gábor

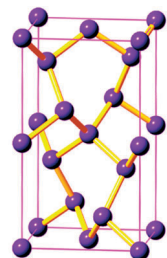
Robbanássebesség



Molekuladinamikai számítások tanúsága szerint az azidok robbanása közben olyan sebességgel játszódik le a kémiai reakciók, amely megközelíti az elméleti felső határokat. A hagyományos robbanóanyagok esetében a reakciók általában néhány ns (10^{-9} s) körüli idő alatt mennek végbe. A hidrogénazid (HN_3) robbanásának becsült ideje azonban mindössze 10 ps (10^{-11} s), s ez már a molekularezgések időskálájával egyezik meg. A számítások arra utalnak, hogy más nitrogénalapú, igen instabil detonátorok (pl. N_4 és N_5) robbanási sebessége is hasonló lehet. Ennél gyorsabb folyamatok csak kivételes esetekben fordulhatnak elő az ultragyors fotoindukált reakciók között.

Phys. Rev. Lett. 109, 038301, (2012)

Allotropúpjdonság



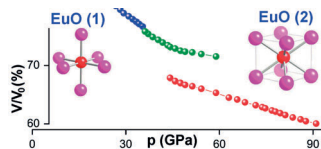
Ge esetében győződések meg létezéséről. Az újonnan felfedezett fázisok nagy nyomáson (20 GPa körül) keletkeznek.

J. Am. Chem. Soc. 134, 12362, (2012)

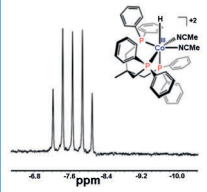
Vegyérték nyomás alatt

Az európai-oxid nagy nyomáson végzett szerkezet-meghatározása endékes következtetéseket vezetett: az egyébként egyenesnek látszó vegyületlen előfordul ugyan a lantanidokra szilárd testekben jellemző kevert vegyérték jelensége, de ez erősen nyomásfüggő. Az EuO 44 GPa alatt NaCl-szerkezetben Eu^{2+} állapotban, 59 GPa fölött pedig CsCl-szerkezetben ugyancsak Eu^{2+} állapotban stabil. A két határérték között mindkét fázis egyszerre fordul elő, de ekkor a $+2$ -es állapot $+3$ -assal is keveredik. A tanulmány során XANES (x-ray absorption near-edge spectroscopy) módszerrel tanulmányozták a vegyértékállapotokat, s arra a meglepő következtetésre jutottak, hogy a köztávolságokból nem mindig lehet megbízható következtetéseket levonni.

Phys. Rev. Lett. 109, 026403, (2012)



Hidrogénfejlődés vízből, kobaltkomplexszel



Amerikai tudósok egy újonnan előállított kobaltkomplex segítségével a vízalapú hidrogén-előállítás egyik fontos közteremtékét izolálták. Ilyen katalizátorokra nagy szükség lesz a reménybeli napenergiás vízbontó rendszerekben. A közteremték részletes tanulmányozásának kulcsa a hidrogénfejlődési reakció hatékonyságának csökkentése volt a komplexben lévő ligandum megfelelő módosításával: így az egyébként igen reaktív közteremték NMR-nél is deklathálható vált. A kulcsrészesze egy kobalt(III)hidrid-komplex, amely elektronfelvételt révén kobalt(II)hidridé alakul, majd ennek protonálódásával képződik a hidrogénmolekula. Egy másik lehetséges út két kobalt(III)hidrid-komplekx reakciója lenne, amely a tanulmányozott rendszerben igen lassú. A katalizátorrendszernek nemcsak jó tanulmányozhatósága, hanem a benne található fém alacsony ára is igen vonzóvá teszi.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 109, 15127, (2012)

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



CENTENÁRIUM

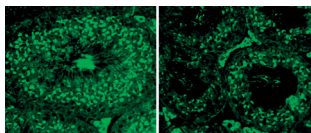
W. L. Bragg: The Specular Reflection of X-rays Nature Vol. 90, p. 410 (1912. december 12.)

Sir William Lawrence Bragg (1890–1971) ausztráliai születésű brit tudós volt, felfedezte a róla elnevezett diffrakciós alapegyenletet. 1915-ben ő lett minden idők legfiatalabb Nobel-díjas tudósa: az elismerést fizikatudományban kapta édesapjával, Sir William Bragg-gal megosztva.

Fogamzásgátló férfiaknak

Férfiak számára hatásos fogamzásgátló tabletta készítése a gyógyszeripar jelentős erőfeszítése ellenére sem sikerült eddig. Úgy reménylik, a probléma megoldására a JQ1 jelzésű molekula, amely a spermák kialakulásában alapvető jelentőségű BRDT fehérje működését akadályozza meg. Ez a szer egérisérletekben a hímek terméketlenségét okozta a tesztoszteron vagy más hormonok szintjének befolyásolása nélkül. Egy-két hónapnál a kezelés befejezése után pedig a hatása minden fél szerint teljesen elmúlt. A JQ1-et eredetileg rákos betegségek kezelésére szánták, s hatását a BRD4 fehérjére hangolták. A humán kísérletek megkezdéséhez azért még szükség van további fejlesztésre: a szer olyan változatát kellene kidolgozni, amely sokkal szelektívabb a BRDTe-re.

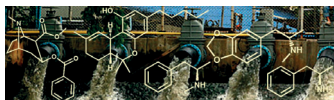
Cell 150, 673, (2012)



Kábítószenny

Egy norvég kutatócsoport 2011 márciusában 19 európai városban gyűjtött szennyvízmintákat, hogy bennük öt különböző kábítószert (kokain, amfetamin, ecstasy, metamfetamin és kanna-bisz) és ezek vizeletben megjelenő biomarkereinek a koncentrációját meghatározhassák. Az egy főre jutó kokainmennyiség Belgiumban volt a legnagyobb, míg a metamfetamin-használatot a skandináv városokban találták a legelterjedtebbnek. Azon aligha lepődik meg bárki is, hogy a legtöbb kanna-bisz Amsterdamban szennyvizében találták. A becslések szerint Európa teljes napi kokaingofogyasztása átlagosan mintegy 350 kg, és ez az érték a hétvégeken észlelhetően nagyobb, mint hét közben.

Sci. Total Environ. 432, 432, (2012)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A védőcsoportot nem tartalmazó foszforboronadiének családjának első tagját ($\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{NP}$) a közelműben állították elő. Korábbi próbálkozásoknál a kutatók azt feltételezték, hogy a vegyület foszforatomjának nemekötő elektronpárját foszfin-oxid képzésével vagy fémionhoz való koordináció révén védeni kell majd. Az újonnan előállított vegyület nagy szerepet játszhat foszfortartalmú funkció csoportok kialakításában.

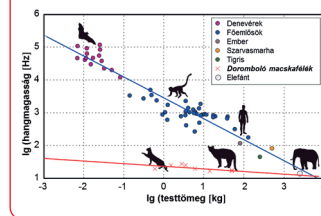
J. Am. Chem. Soc. 134, 13978, (2012)

TÚL A KÉMIAI

Hallhatatlan ormányosok

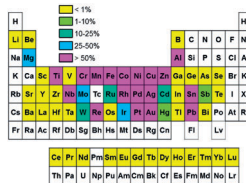
Az elefántokról már régóta ismert, hogy az emberi fül számára hallhatatlanul mély infrahangokkal tudnak egymással kommunikálni. Az azonban mind ez idáig nem volt világos, hogy az ormányosok ezt a hangot az emberi hangképzéshez hasonlóan a hangszálakra juttatott légárammal adják-e ki, vagy a macskák dörbölésére emlékeztető speciális izommozgásokkal. Osztrák és német tudósok nemrégiben tisztázták ezt az égető kérdést: egy sebészeti úton látóhévtól eltérő félétege mozgását ultrahangos felvételekkel rögzítve a hangszálakat és a levegőmozgást felhasználó mechanizmust sikerült bizonyítani, amelynek alapfrekvenciája 13 Hz körül. A kutatás során összefüggést vezettek le az állatok testtömege és a kiadott hang szokásos frekvenciája között. Ez az összefüggés a macskafélék dörbölésére is érvényes, de a benne szereplő állandók értéke egészen más.

Science 337, 595, (2012)

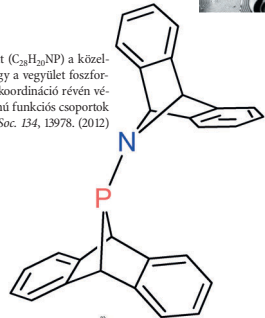


APROSÁG

A világon keletkező titánhulladékból a felénél többet újrahasznosítják, míg a periódusos rendszerben szomszédos vanádium esetén az újrahasznosítás aránya 1%-nál is kisebb.



VEGYÉSZLETEK



Idősödő testszag

Úgy tűnik, az öregedéssel nemcsak a bor, a whisky és némelyik saját válik jobb, hanem az emberek testszaga is. Korábbi tanulmányok már utaltak arra, hogy egyes állatok pusztán szag alapján is meg lehetne a valós képet alkotni a szag kibocsátó dőlény körül. Az amerikai Monell Chemical Senses munkatársai ezen a nyomon elindult három korcsoportba (20–30 év, 45–55 év, 75–95 év) tartozó önkéntesek testszagát gyűjtötték be öt északán át viselt ruhadarabjaik segítségével. A tanulmányban résztvevők ezen idő alatt nem illatosított szappant használtak. Ezután újabb 40 önkéntes rangsorolta a szagokat, és meg lehetne a jó arányban sikerült az idős személyeket azonosítani. A jelenség oka minden bizonnyal a bőr korral való izzadságmirigy- és mikrobiális tulajdonságaiban keresendő, bár a biomarkeret még nem sikerült azonosítani.

PLoS ONE 7, e38110, (2012)

Látható fotokapcsoló

Az azobenzol cisz-transz izomerizációja a kémia leghasznosabb folyamatainak egyike a molekuláris gépek számára. A közelműben bebizonyították, hogy a reakció megfelelőképpen szubsztituált származékokon látható fényvel is kiváltható, így a molekula akár élő szervezetekben is használható fényérzékeny kapcsolóként. A kulcs egy BF_2 egységgel való komplexképzés volt, amely kiterjesztette az azobenzol elektronrendszerének konjugációját. 570 nm-es fény a cisz, míg 450 nm-es a transz módosulat képződését segíti elő, s az izomerizációs reakció oldott



oxigént tartalmazó oldószerben gyorsabban bizonyult, mint ananor körülmények között. J. Am. Chem. Soc. 134, 15221, (2012)