

TÚL A KÉMIAŊ

Kézfogási higiénia



A következő influenzajárvány idején legyünk kevésbé barátságosak: ez az alapüzenet egy walesi tudósok által elvégzett mikrobiológiai kísérletsornak. Az orvosoknak gyakran javasolják a kézfogást a betegkel, hogy így is bizalmat keltsenek, de ez valójában akár a kórokozók terjedését is elősegítheti. Ezt a hatást tesztelték steril kesztyű és könnyen kimutatható, de betegséget nem okozó *Escherichia coli* baktériumok segítségével. Nemcsak a kézfogást vizsgálták, hanem más, a kezekkel kapcsolatos üdvözlési formákat is. A tapasztalatok szerint egy kézfogás nagyjából tízszer annyi baktériumot adott át az üdvözlőt barátának, mint az öklök összetűése, amelyet az utóbbi időben Barack Obama amerikai elnök és a dalai láma is használt üdvözlésként a maga nyilvánosság előtt.

Am. J. Infect. Control 42, 916, (2014)

Sarlóssejtes diagnózis

Az Afrikában gyakori, genetikai hiba által okozott sarlóssejtes vérszegénység kezelése viszonylag egyszerű és olcsó, de diagnosztizálni nem az (hemoglobin-elektroforézis és HPLC szükséges hozzá), ezért még mindig sokak halálát okozza. Ezt a problémát orvosolhatja egy új találmány, amelyben a legbonnyultabb összelelvő egy elemmel működőképes centrifuga. Az eszközben vízzel nem elegendő polimermolekulák keveréke található, így centrifugálás közben a vérben lévő komponensek sűrűség szerint frakcionálódnak. A sarlóssejtes vörösvértestek sűrűsége lényegesen nagyobb a normálisokénál, így a teszteredmény szemmel leolvasható. Az eljárás idő 12 perc, az anyagok költsége nagyjából 50 dollárcent, a szükséges mennyiség pedig mindössze 5 ml.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, 14864, (2014)

APRÓSÁG

2014. október 2-án Kanadában megnyitották az első olyan szénénergiát, amelyben az összes keletkezett szén-dioxidot megkötik.



CENTENÁRIUM

Wilhelm Ostwald: Zur Begründung einer Lehre von den Pigmenten *Kolloid-Zeitschrift* Volume 16, pp 1–4. (1915. január)

Friedrich Wilhelm Ostwald (1853–1932) Svante Arrhenusszal és Jacobus Henricus van't Hoff-fal együtt a modern fizikai kémia atyja. Hármójuk közül ő kapott legkésőbb Nobel-díjat: egészen 1909-ig kellett rá várnia. Lettorszában, Rigában született, nevének eredeti lett írásmódja Vilhelms Ostvalds. Pályafutásának nagy részét Lipcseben töltötte, és sok egyéb felfedezése mellett kidolgozta a salétromsavgyártásra alkalmas Ostwald-eljárást.



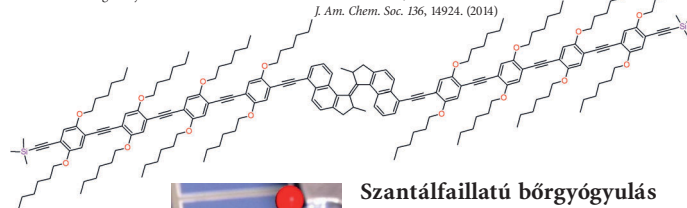
A napozókrém tengeri veszélyei

A napozókrémek a jelek szerint veszélyesek lehetnek – de elsősorban nem a felhasználóikra. Az ilyen termékekben lévő szerves UV-elnyelő anyagok (pl. TiO_2 vagy ZnO nanorészecskék) vizes szuszpenzióban általában elég jó fotokatalizátorok is. A strandok környékén akár fel is halmozódhatnak a tenger vízeiben, s így napfény hatására hidrogén-peroxid keletkezését okozhatják, amely ismert sejtmérég. A kísérleti eredmények szerint a hidrogén-peroxid koncentrációja a mediterrán tengerparti strandokon nyáron akár 270 nmol/dm³-rel is növekedhet naponta, és ez a fitoplanktonok növekedésére nagy károsító hatással van.

Environ. Sci. Technol. 48, 9037, (2014)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A nanométerű keverő ($\text{C}_{30}\text{H}_{50}\text{O}_2\text{Si}_2$) szintézise több volt egyszerű szintetikus gyakorlatnál. Az UV-fénnyel valóban kiváltható oldatbeli forgást NMR- és UV-látható spektroszkópiával lehetett vizsgálni, s a nagy molekula körül lévő oldószermolekulák is mozgásba jöttek. A molekuláris kar hossza az adatok szerint 3,2 nm.



J. Am. Chem. Soc. 136, 14924, (2014)

Sziborgium-hexakarbonil

Aligha mondható, hogy a tudományos világ lélegztelviszáltozója várt volna a 106-os rendszámú elem első vegyületének kísérleti előállítását és jellemzését, különlegessége miatt mégis jelentős hívrés környékezte a $\text{Sg}(\text{CO})_6$ szintézisét. A kísérletek során 248Cm célt bombáztak ^{22}Ne -atomokkal, így ^{266}Sg állt elő, amelynek két állapota ismert: az egyiknek 8, a másinak 14 másodperc a felezési ideje. Szén-monoxid-atmoszférában végezve a kísérletet összesen 18 darab $\text{Sg}(\text{CO})_6$ -molekulát sikerült előállítani, és gáz-kromatográfiával a termék SiO_2 -on való adszorpciójának entalpiáját is meghatározták. Az ilyen adatok a kémiai kötési elméletek érvényességi határainak ellenőrzéséhez nagyon hasznosak.

Science 345, 1491, (2014)

Hidrogéllal az irodalom védelmében

A régi könyvek vagy más, papírra írt dokumentumok konzerválásának fontos lépése az egykori ragasztó nyomainak eltávolítása. Ez az eljárás a közelmúltban vált jelentősen könnyebbé olasz tudós munkájának köszönhetően, akik speciális, α -amiláz enzimet tartalmazó, merer hidrogéllal fejlesztettek ki erre a célra. A hidrogél más kezelésekhöz képest jóval kevesebb vizet juttat a papírra felületére, és a hatás kifejtése után nagyon egyszerűen, kaparás nélkül is eltávolítható. Az új módszerrel 18 egyszerűen, kaparás nélkül is eltávolítható. Az új módszerrel 18 egyszerűen, kaparás nélkül is eltávolítható. Az új módszerrel 18 egyszerűen, kaparás nélkül is eltávolítható.

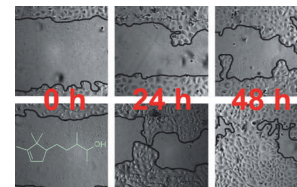
ACS Appl. Mater. Interfaces 6, 16519, (2014)

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

Szantálfaillatú bőrgyógyulás

A keratinociták a bőr külső rétegének legfontosabb sejtjei. Egy közelmúltban publikált közleményben olyan receptorok felfedezéséről számoltak be az emberi keratinocitákban, amelyek a szantálfa illóanyagához hasonló, Sandalore® nevű vegyület gőzeire voltak érzékenyek. A kötődés jelentős Ca^{2+} -koncentrációnövekedést indított meg. Hosszabb idő alatt a Sandalore® a sejtek osztódására és mozgására is kedvező hatással volt, vagyis a sérülések helyén gyógyulási folyamatokat indított be.

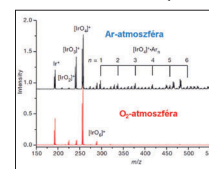
J. Invest. Dermatol. 134, 2823, (2014)



A +9-es oxidációs állapot

Az eddig ismert legnagyobb oxidációs szám a +8-as volt, erre a Ru, Os vagy Xe vegyületeiben ismertek példák. A kobaltsoportban azonban elméleti lehetőség van +9-es oxidációs állapatra is, hiszen az ns és (n-1)d elektronok össze száma ezekben az elemekben kilenc. Infravörös fotodisszociációs spektroszkópia segítségével a közelmúltban sikerült előállítani és tömegspektrometriával azonosítani az IrO_9^+ -kationt, amely az OsO_4 -dal izoelektronos, T_d szimmetriájú részecske. Kvantumkémiai számítások szerint ez a szimmetria és a d⁰ elektronkonfiguráció az összes IrO_9^+ képlettel leírható részecske közül a legstabilabb.

Nature 514, 475, (2014)



TÚL A KÉMIA

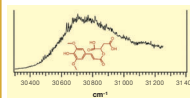
Súlytalan álom

Az űrhajósok korántsem alszanak annyit, mint amennyit az orvosai szeretnének. Ez az egyik fő következtetése annak a tanulmánynak, amely 2001 és 2011 között 85, az űrepülőgépeken, illetve a Nemzetközi Űrállomásokon szolgálatot teljesítő asztronauták szokásait elemzte. Az időnként napi 7 óra 20 perc pihenést irányoz elő; ezt a csuklójukon viselt elemző műszerek (aktígráfok) szerint az űrhajósok ugyan próbálják betartani, de valójában még 6 óránál is kevesebbet időt töltenek álmással. A relatív alváshiány nemcsak az űrepülés időtartama alatt, hanem az azt megelőző mintegy két héten is nagyon hasonló mértékben volt tapasztalható. A pihenéssel töltött idő annak ellenére volt rövidebb a kívánatosnál, hogy az asztronauták túlnyomó többsége bevett valamilyen altatót; ez a vizsgálatban feldolgozott éjszák mintegy felénél fordult. A küldetés vége utáni periódus valamelyest enyhülést hozott: ekkor közel 7 órára emelkedett az átlagos alvási idő. A tanulmány szerzői szerint további orvosi erőfeszítésekre van szükség a probléma kezelésére.

Lancet Neurol. 13, 904. (2014)

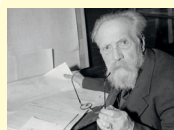


A növények napteje



A színarálv almasavval képzett észter (szinapoli-malát) az egyik legfontosabb anyag, mely a zöld növényeket védi az UV-B-sugárzástól. A vegyület különlegesnek számító fényelnyelő sajátosságainak részletes kísérleti és elméleti elemzését csak a közelmúltban végezték el. A méréseket speciális, szuperszonikus expansziós módszerrel hajtották végre, hogy a molekulák közötti kölcsönhatások szerepét minimalisra csökkenték. A különleges, nagyon széles sávokkal járó fényelnyelési sajátosságok ennek ellenére is megmaradtak, így ezek oka a gerjesztett állapotok szerkezetével van kapcsolatban. A molekula kisebb részegységeinek vizsgálata azt bizonyította, hogy a sávzélesedési sajátosságok éppen a szinapoli-malát esetében a legnagyobbak, így az evolúció pont a megfelelő vegyületet választotta napfényvédelem céljára.

J. Am. Chem. Soc. 136, 14780. (2014)



CENTENÁRIUM

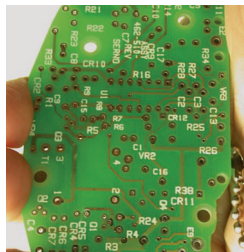
Henryk Arctowski:
A Study of the Influence of Volcanic Dust Veils on Climatic Variations
Science, Volume 41, pp. 252–255.
(1915. február 12.)

Henryk Arctowski (1871–1958) lengyel tudós, felfedező, neves meteorológus volt. Az első között töltött el egy teljes telet az Antarktison. Nevét egy antarktiszi kutatóállomás, valamint az Amerikai Tudományos Akadémia által napfizikai eredményekért adományozott Arctowski-díj őrzi.

Zöld áram-körök

A számítógépek és mobiltelefonok rohamos elterjedésével a világon keletkező e-hulladékok mennyisége is nagyságrendekkel megnövekedett, ma-napság akár az évi 25 millió tonnát is elérheti. Ezért van nagy jelentősége annak, hogy a közelmúltban sikerült a természetben lebomló nyomtatott áramköröket készíteni. Ezekben magnéziumot, cinket vagy volfrámot használnak nanorészecskék formájában, a hordozó pedig nátrium-karboximetil-cellulóz. Egy ilyen eszköz vízbe merítve nagyjából tíz perc alatt szétesik, ami bűvárok számára nem vonzó tulajdonság, de személtérakókban hasznos lehet. A gyártók üzleti érdekei szempontjából valószínűleg az sem másodlagos, hogy így a manapság sem éppen az örökéleveségnek tervezett elektronikai eszközöknek akár hivatalos lejárati ideje is lehet.

Adv. Mater. 26, 7371. (2014)



APROSÁG

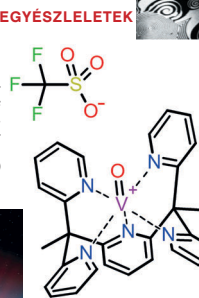
A nagy múltú Varian céget 2010-ben megvásárló Agilent bejelentette, hogy megszünteti NMR-készülékeket gyártó részlegét.

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-máil Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente.gmk@science.unideb.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, pentapiridil ligandumot tartalmazó vegyület ($C_{29}H_{18}F_3N_5O_5S_2V$) a vanádium(III)-oxo-vegyület csaldjának első, izolált és részletesen is tanulmányozott tagja. Színe sötétke, benne a röntgenkristallográfiával meghatározott V=O kötéshossz 162,1 pm, amely a szokásos vanádium(IV)-oxo-kötésekhez képest meglehetősen hosszú. A vegyület előállításához az analóg vanádium(IV)komplexet redukálták $Co(C_2H_5)_2$ -vel.

Inorg. Chem. 53, 11388. (2014)



Süssünk olívaolajban!

A szakácsok jól tudják, hogy a sültéshez használt olaj élettartama nagyon is véges. Egy kutatócsoport tudományos alapokon közelítette meg ugyanazt a kérdést, s az olívaolaj, a kukoricaolaj, a szójaolaj és a napraforgóolaj hőstabilitási tulajdonságait vizsgálta meg részletesen. A kísérleteket három hőmérsékleten (160, 180 és 190 °C) végezték a szokásos konyhai körülmények között, minden esetben sült krumpli készítése közben. Az olívaolaj bizonyult a legstabilabbnak: használat után ebben volt a legkevesebb a transz-zsírsavak, illetve a poláris vegyületek mennyisége. Az elemzések szerint a napraforgóolaj volt a legrosszabb: különösen ismételt felhasználásánál tapasztaltak nagymértékű bomlást.

J. Agric. Food Chem. 62, 10357. (2014)



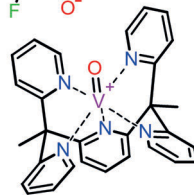
Vérvétel helyett tapasz



A közelmúltban végzett kísérletek tanúsága szerint egyes orvosi vizsgálatok elvégzéséhez vérvétel helyett akár egy tapasz viselése is elég lehet. A publikált munkában két, fehérje típusú biomarker – a maláriával kapcsolatos rekombináns *Plasmodium falciparum* rPIHPF2 és a teljes Immunoglobulin G – analízisét sikerült megvalósítani ilyen mintavétel segítségével a borbén lévő folyadékból, amely nagyjából 8 ml vérpálmával volt ekvivalens. A detektálási lépés külön, in vitro módon történt megközelítéssel segítéssel. A módszer összességében jóval érzékenyebbnek bizonyult, mint az összehasonlításra használt, szokásos eljárás.

Anal. Chem. 86, 10474. (2014)

VEGYÉSZLETEK

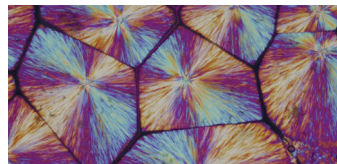


Passzív épülethűtés



Melegebb vidékeken a légkondicionálók üzemeltetése akár a teljes áramfogyasztás felel is kiterheti. Ezért nagy jelentősége lehet a hőszigetelés révén működő passzív hűtésnek, amely lényegében az űrbe juttatja ki a felesleges hőt a légkörben átlátszósi ablaknak számító 8 és 13 mm közötti hullámhossztartományban. Egy újonnan kifejlesztett, két HfO_2 és SiO_2 rétegből álló bevonat segítségével ezt a kisugárzásos hűtést tűző napsütésben is sikerült hatékonyan megvalósítani, s így az épületben a környezeti levegőnél 5 °C-kal alacsonyabb hőmérsékletet lehetett fenntartani energiafelhasználás nélkül.

Nature 515, 540. (2014)



Soha nem látott polipropilénkristályok

Az izotaktikus polipropilén a világ második legnagyobb mennyiségben előállított műanyaga. Eddig négy kristályos formája volt ismert (α , β , γ , δ), s néhány hónapja egy újabb fedezték fel, amely természetesen az ϵ jelölést kapta. A minta, amelyben felfedezték, sztereokémiai hibákat tartalmazott, vagyis nem minden királis szénatom konfigurációja felel meg az izotaktikus szerkezetnek. Az ϵ -polipropilén érdekes tulajdonsága, hogy sűrűsége 10%-kal kisebb más kristályos módosulatokénál, és még az amorf polipropilénét sem éri el. Ezért a felfedezésnek akár ipari jelentősége is lehet.

Macromol. 47, 7612. (2014)

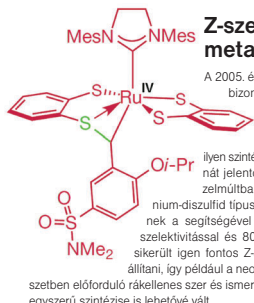
TÚL A KÉMIAŊ

Elméleti fizika a mozikban



A Magyarországon Csillagok között címmel játszott film november eleje, a bemutató óta közel 700 millió dollár bevételt hozott a világon, ezzel bekerült az első százba a minden idők anyagiilag legsikeresebb filmjeinek listáján. Az eredeti tervek szerint Steven Spielberg rendezte volna, de végül mégis Christopher Nolan maradt a feladat. Így ilyen sikert film esetén egyetemesen talán meglepő, hogy az alapötlet gazdája Kip Thorne, a California Institute of Technology 74 éves, széles körben ismert asztrofizikusa – akiktől egyikéktől már a Carl Sagan regénye nyomán készült *Kapcsolat* című filmben szereplő fűregények gondolata is származik. Az új filmbemutatóval egy időben jelent meg Thorne könyve *The Science of Interstellar* című. Habár a tudós eredeti ötleteihez képest a film története gyökeresen átalakult, egy dologban az alkotók híek maradtak a kezdeti elképzelésekhez: a jelenetekben tudományos szempontból minden pontos. Mi több, a forgatás miatt Kip Thorne új számításokat is végzett arról, hogy egy gyorsan forgó fekete lyuk hogyan módosítja lengeként a „mögötte” lévő, egyébként távoli csillagok képét, s ennek tudományos eredményei rövidesen a *Classical and Quantum Gravity* című folyóiratban jelennek meg.

Nature 515, 196. (2014)
Science 346, 800. (2014)



Z-szelektív metatézis

A 2005. évi kémiai Nobel-díj is bizonyítja, hogy az olefin-metatézis igen fontos reakció a szerves kémiában. Az ilyen szintézis gyakorlati hasznát jelentősen növeli az a közelmúltban kifejlesztett, ruténium-diszulfid típusú katalizátor, amelynek a segítségével 98%-os diasztereoselektivitással és 80% körüli hozammal sikerült igen fontos Z-alkilalkoholokat előállítani, így például a neopentilid nevű, természetben előforduló rákellenes szer és ismert gombaellenes szer egyszerű szintézise is lehetővé vált.

Nature 517, 181. (2015)

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

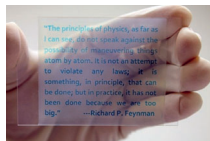


CENTENÁRIUM

C. G. Barkla: X-Ray Fluorescence and the Quantum Theory
Nature, Volume 95, p. 7.
(1915. március 4.)

Charles Glover Barkla (1877–1944) brit fizikus volt, Cambridge-ben, a londoni King's College-ban és Edinburgh-ban dolgozott. Legjelentősebb munkái a röntgendiffrakció és a röntgenspektroszkópia alapszerkezetének megértéséhez kapcsolódnak. Az elemek karakterisztikus röntgensugárzásának felfedezéséért 1917-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

Újraírható papír



Elektronikus korunk még mindig rengeteg papírt használ, ráadásul elég rossz hatékonysággal: felmérés szerint a legtöbb íratot csupán egyszer olvassák. Habár a papírt újra lehet hasznosítani, a folyamat idő- és költségigényes. Ezért is lehet fontos kaliforniai tudósok egy új találmánya: a metilénkek festékből, titán-dioxid-nanokristályokból és hidroxilcellulóz-ból álló átlátszó film, amely könnyen törölhető és újraírható. A papírpirtóra UV-fény segítségével lehet írni, a szöveg a szokásos körülmények között három napig olvasható, de hőkezeléssel hamarabb is eltüntethető. A kezdeti kísérletek szerint egy film húsz törölési-újraírási ciklus alatt sem veszít a felbontásából.

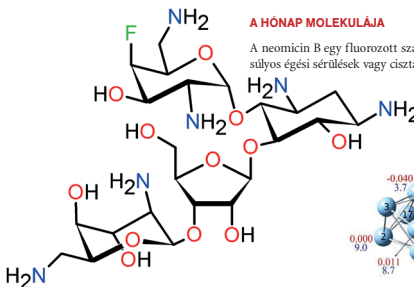
Nature Commun. 5, Art. No. 5459. (2014)



IDÉZET

„Early in his career, Holtzman had realized that it was not always the best scientists who received the accolades or funding. Instead, it was the best *showmen*, the most effective politicians.” (Holtzman már karrierje elején rájött, hogy nem feltétlenül a leggyászerűbb tudósoknak jut az elismerés és a megfelelő pénzügyi háttér a kutatásokhoz. Sokkal többet lehetett elérni látványos előadásokkal és hatékony politizálással.)

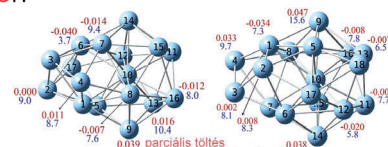
Brian Herbert, Kevin J. Anderson: *Dune. The Butlerian Jihad* (A Dűne. A Butleri Dzsihad. Ford. Galamb Zoltán)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A neomicin B egy fluorozott származéka ($C_{21}H_{26}FN_3O_{12}$) az aminoglikozid típusú, általában súlyos égési sérülések vagy cisztás fibrózis kezelésénél használt antibiotikum-család egyik legújabb tagja. Igen ígéretes tulajdonsága, hogy olyan bakteriális törzsek ellen is hatásosnak bizonyult, amelyek egyébként rezisztensek más aminoglikozidokra.

Chem. Sci. 5, 4621. (2014)



Infravörös látás

Már az 1940-es évek óta ismert, hogy néhány ember szeme a közeli infravörös sugárzást is érzékeli. A furcsa tulajdonság molekuláris hátterére viszont csak a közelmúltban sikerült fényt deríteni. Az alapmegfigyelés az volt, hogy a 950 nm-nél nagyobb hullámhosszú IR-sugárzás az erre érzékenyekben éppen olyan színezést kelt, mint a hullámhossz felének megfelelő fény. Az eredmények szerint a látás folyamatában alapvető jelentőségű rodopszin-komplex fényelnyelő részének cisz-transz izomerizációját két, egymás után elnyelt IR-foton is okozhatja. A fotokémiai ilyen kétfotonos folyamatok már korábban is ismeretesek voltak, de azt tartották róluk, hogy csak nagy energiájú lézersugárzással lehet kiváltani őket.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, E5445. (2014)



Poloskaellenes vegyi fegyver

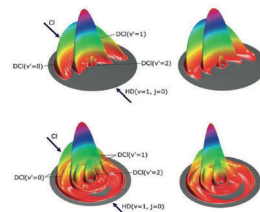
Az ágyi poloska (*Cimex lectularius*) elleni küzdelem a világ sok részén (és nem csak a fejlődő országokban) a közegészségügyi fontos kihívása. Ehhez nyújt nagy segítséget az, hogy kanadai tudósok a poloskák elleni vizsgálatának az eredményeként olyan feromonoktól készítették, amelyek ellenállhatatlan vonzza és csapdába ejti ezeket a rovarokat. NMR-spektroszkópia segítségével azonosították az azonosított, amelyek közül az egyikük nem is illeszkedik a kulcsfontosságú: csak ennek a jelenlétében maradtak a poloskák egy helyben hosszabb ideig. Az egy csapdához szükséges vegyszerek teljes költsége mintegy 10 dollárért, így a felfedezésnek várhatóan nagy hatása lesz a gyakorlatban is.

Angew. Chem. Int. Ed. 54, 1135. (2015)

Poláris nanorészecskék

Bevezető kémiaújsosok mindenhol azt tanítják, hogy poláris részecskék nem jöhetnek létre azonos atomok összekapcsolásával. A közelmúltban viszont egyetlen elemből álló fém-nanorészecskék esetében bizonyították találtak az aszimmetrikus töltésszázadok kialakulását. A jelenséget szén-monoxid oxidációjában vizsgálták, amelyet 2–18 ezüstatomból álló klaszterek katalizáltak. A részecskéknél esetenként meglepően nagy dipólusmomentum alakult ki, ami a folyamatban igen fontos, hiszen a pozitívabb részek sokkal hatékonyabb katalizátorok. A nagy polarizáltság kialakulását általában elősegítette az élek és a csúcsok jelenléte.

J. Phys. Chem. C 118, 28089. (2014)



Sósavas reakciórezonancia

A klóratóm és a hidrogénmolekula közötti reakció a kvantumkémiai számítások állatorvosi kova. Ezért is meglepő, hogy molekulanyaláb-kísérletekben a Cl + HD reakcióról új felfedezések születtek a közelmúltban: visszaszársási irányban a termék energiaspektrumában két elkülönülő csúcsot is észlelték. Nagy pontosságú kvantumkémiai számítások szerint a jelenség oka két, nagyon rövid időtartamú reakciórezonancia, vagyis olyan, az átmeneti állapotok közel előforduló kvantumállapot, amelyben a rendszer egy ideig beragadhat. Az ilyen típusú jelenségek létezését már az 1970-es években megfigyelték elméletileg, de kísérleti kimutatásuk mind a mai napig nagyon nehéz feladatként számított.

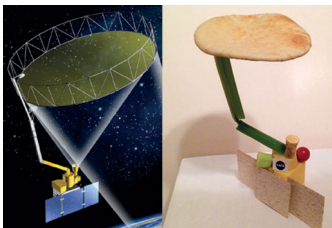
Science 347, 60. (2014)

TÚL A KÉMIA

Ürzsődések

Laura Faye Tenenbaum, a NASA által üzemeltetett Jet Propulsion Laboratory kommunikációs szakembere az űrszondamodell-építés formáiban új módszert dolgozta ki: alapanyagként élelmiszereket, nagyrészt nyers zöldségeket használ. Akkor támadt ez az ötlet, amikor 2014 februárjában a Föld felszínére hulló csapadék elemzését végző Global Precipitation Measurement (GPM) Core Observatory űrszondához kötődő tudományfejlesztési feladatokat kapott. Az első modell extrudált Graham-keverékből és cukorkából készült, majd a kertben termő zöldségkínálattal egye szélesebb választással a technika fokozatos fejlődésén ment át. Az idén január 31-én felállt Soil Moisture Active Passive (SMAP) parancsmodellje nagyrészt cheddar típusú sajtból, zellerből, paradicsomból és brokkoliból készült. A modellek környezetbarátságához semmiféle kétség nem férhet, sőt, megfelelő körülmények között akár a fókuszáshoz is ideális eszközök lehetnek.

Chem. Eng. News 93(6), 40, (2015)



Fáziskontrasztos kézirát-tomográfia



Olasz tudósoknak sikerült rekonstruálniuk egy súlyosan megromlott, elszennesedett papiuszekercsen lévő szöveget, amely a Vezvü i. sz. 79-es kitérősekor el-

pusztult egyik városból, Herculaneumból származott. Az össze-tekert iratdarab állapota olyan volt, hogy kiegészítése magától értetődően meg is semmisülte volna. Számítógépes röntgentomográfiát (X-ray Computed Tomography, XCT) már korábban is használtak hasonló célokra, de ebben az esetben a tinta szén-tartalmú volt, ezért a közvetlen röntgenképen nem különbözött a papírtól. A módszer továbbfejlesztéséhez más képalakítóaktól eltérően nem a sugárzás elnyelődését, hanem a szórt röntgensugárzás fázisát detektálták, így lényegében új módszert is kidolgoztak (X-ray Phase Contrast Tomography, XPECT). A teler-kenés a görög epikureista filozófus, Philodemos egy írását találták meg.

Nature Commun. 6, 5895, (2015)

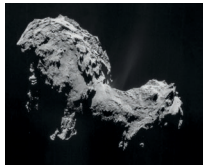


CENTENÁRIUM

F Haber: Untersuchungen über Ammoniak. Sieben Mitteilungen: III. Neubestimmung des Ammoniakgleichgewichts bei gewöhnlichem Druck. Zeitschrift für Elektrochemie und Angewandte Physikalische Chemie, Vol. 21, pp. 128–130, (1915. április)

Fritz Haber (1868–1934) német kémikus volt. 1918-ban kémiai Nobel-díjat kapott az ammóniaszintézis ipari megvalósításához való hozzájárulásáért. Az eljárást ma Haber-folyamatnak nevezzük. Az ő nevét őrzi az egyetemi általános kémia és fizika kémia kurzusokon gyakran tanított Born-Haber-ciklus is, amely alapján ioncsoások anyagok rácsenergiáját lehet kiszámolni.

Különös üstökösör



A Rosetta űrszonda eredményei szerint a 67P/Csurjumov-Grasizmenko üstökös felszínét nagyrészt szerves anyagokból álló réteg borítja. A szondán lévő Visible and InfraRed Thermal Imaging Spectrometer (VIRTIS) műszer az üstökösről visszaverődő napfényt analízálja. Az infravörös tartományból nem tudták bizonyítani a vízjég jelenlétét, viszont 2,9 és 3,6 μm között szén-hidrogén és oxigén-hidrogén kötésekre jellemző sávokat detektáltak. Nitrogén-száll vagy nitrogén-hidrogén kötéseknek nem találtak nyomát, ami jelentősen eltér a korábban elemzett üstökösök összetételétől. Szekérték szerint a bevonat anyaga hasonló lehet azhoz a poréhoz, amelyből egykor a Naprendszer keletkezett.

Science 347, aaa0276, (2015)

Science 347, aaa0628, (2015)

Science 347, aaa1044, (2015)

APRÓSÁG

Barack Obama, az Egyesült Államok jelenlegi elnöke a 2016-os költségvetési javaslatában az előző évéhez képest kétszeresére, 1,2 milliárd dollárra növelte azt az összeget, amelyet az antibiotikum-rezisztencia elleni küzdelemre fordítanak.



"Obama acknowledged drug-resistance"

Ha észrevetlege vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezettségnek: lente.gmk@science.unideb.hu.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az e havi számunk címlapján szereplő teixobaktin ($C_{60}H_{90}N_8O_{10}$) az antibiotikum-kutatás egyik új stratégiájának első kiemelkedő eredménye. Az eddig ismert antibiotikum-családok többségét kultúrában tenyésztett mikroorganizmusok vizsgálatáról fedezték fel. A természetben előforduló baktériumok 99%-át azonban nem lehet kultúrában tenyészteni. Nemrég sikerült ilyen, nagyrészt a talajban élő mikroorganizmusokból előforduló hatóanyagok vizsgálatára új módszert kidolgozni, s ez azonnal a teixobaktin izolálásához vezetett. Az új hatóanyagok nemcsak baktériumellenes hatása van a sejtfalépítés gátlásán keresztül, hanem a rezisztencia-kialakulással szemben is nagyon ellenállóknak tűnik: *Staphylococcus aureus* és *Mycobacterium tuberculosis* kórokozókál végzett kísérletekben egy hónapon keresztül nem változott a szer hatékonysága.

Nature 517, 455 (2015)



Golfütők és tűz-biztonság

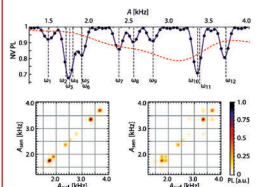
A titánbevonatú golf-ütők egyre népszerűbbek, de egy közelmúltban publikált tudományos közlemény szerzői szerint a tűzűtők ennek aligha örülnek. Az ilyen ütők ugyanis kövekhez csapódva igen jelentősen szikráznak, és egyes szikrák hőmérséklete meghaladhatja a 3000 °C-ot is. A szikrák apró titánszilánkokból állnak, amelyek a levegő oxigén- és nitrogén-tartalmával is heves, igen exoterm reakcióba lépnek. Szárazabb időben ezek a szikrák akár az aljvízszintet is láng-ra lobbantathatják. Érdekes módon az acélütőknél nincs ilyen gond, noha az acél is szikrázik ütés hatására. A különbség magyarázata egyszerű: a vas égéshője 7,4 kJ/g, a titáné viszont 19,7 kJ/g.

Fire Mater. 39, 119, (2015)

Gyémántalapú NMR-szenzor

Amerikai tudósok egy új módszer elméleti alapjait rakták le az atommagok mágneses tulajdonságainak mérésére. A módszerhez gyémántból készülő érzékelőre van szükség. A gyémánt szerkezetben mindig előfordulnak úgynevezett nitrogénvakanciák, vagyis olyan helyek, ahol szénatom helyett nitrogén van. Az ilyen hibahelyek spinállapota fluoreszcencia-mérések révén detektálható. A gyémánt felszínén adszorbeált anyagokban lévő atomok mágnesessége viszont befolyásolja a nitrogénvakanciák tulajdonságait. Így érvélve akár egyetlen, a felülethez kötődő molekula sajátjait is tanulmányozhatók.

Phys. Rev. X 5, 011001, (2015)



Prebiotikus nukleobázisok

A cseh Heyrovský Fizikai Kémiai Intézet munkatársai egy nagy energiájú lézert segítségével a kőbolygók vagy üstökösök Föld-be történő csapódásának körülményeit utánozó kísérlet-sorozatban érdekes eredményeket juttattak. Mintegy 1 kJ energiájú impulzus hatására a formamodot és agyagásványokat is tartalmazó vizes szuszpenzióban az RNS-ben előforduló mind a négy nukleobázis – az adenin, guanin, citozin és uracil – keletkezését kimutatták. A kísérlet során jelentős nyomáshullám halad végig a mintán, és a hőmérséklet helyenként akár 4200 °C-ig is emelkedik, ami hasonlít a négy milliárd évvel ezelőtti meglehetősen gyakori meteorit-becsapódások által létrehozott körülményekhez.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 112, 657, (2015)



Intelligens billentyűzet

Az emberek nemcsak az üljénymatuk, hanem a gépelési szokásuk alapján is lehet azonosítani. Ez volt a fő felismerés, amely a közelmúltban egy intelligens billentyűzet kifejlesztéséhez vezetett. A jelszavak vagy az azonosítók begépelésekor így nemcsak a bevitt karaktert, hanem a billentyűzrintések sebessége és ereje is felhasználható a számítógépet használó személyazonosságának a megállapítására. Az újonnan kifejlesztett eszköz nem mechanikus elven működik, hanem a gépelés során triboelektromosságot generál, így külső áramforrásra sincs szüksége. A billentyűzet legfontosabb szerkezeti alja az indium-oxid (ITO), a poletilén-tereftalát (PET) és a fluoroacetyl etilén-propilén polimer (FEP).

ACS Nano 9, 105, (2015)

TÚL A KÉMIA

Politikai boldogságtan

Korábbi társadalomtudományi kutatások elég egyöntetűen azt mutatták, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a magukat konzervatívnak valló emberek általában boldogabbak, mint a liberálisok. Ezt a megfigyelést helyezi új fénybe egy nemrég publikált felmérés eredménye. A korábbi tesztek kizárólag személyes kérdéseken alapultak, s néhány kutatónak már akkor is gyanús volt, hogy a különböző forrás inkább a választási stílus, semmint a valós érzelmi háttér. Ezért az új tanulmányban a kérdés-re adott válaszokon kívül más, objektívnek gondolt jellemzőket is figyelembe vettek: Twitter és LinkedIn bejegyzések megfigyélését, fényképeken a mosoly intenzitását és összetettségét. A közvetlen válaszokban itt is a konzervatívok vallották magukat boldogabbnak, a többi külső jel azonban a liberálisok esetében volt pozitívabb. Persze, ez a megfigyelés még nem jelenti azt, hogy bármelyik társéj híján lenne az összetettségnek; a jelenség magyarázata lehet a szóbeli kérdésekre adott válaszokhoz való előtérő hozzáállás is.

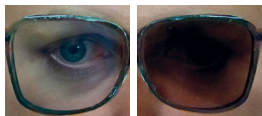
Science 347, 1243. (2015)



Színváltó szemüveg

Az erős napfényben „önmaguktól” sötétebbé váló napszemüveg már ma sem ismeretlenek, de működésük gyakran elég lassú és nem is különösebben megbízható. A közelmúltban olyan újításról számoltak be, amely jelentős előrelépést jelent ezen a területen. Elektrokromos polimer (ECP-k) segítségével ciánkék és sárga színben is sikerült a transzmutációját néhány másodperc alatt 10 és 70% között megváltoztatni képes anyagokat előállítani. Ezek megfelelő arányú keverésével barna árnyalatok állíthatók elő, s az eddigi vizsgálatok szerint a készített polimer szemüvegekben sokkal jobban működhet, mint a hagyományos bevonatok.

ACS Appl. Mater. Interfaces 7, 1413. (2015)



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



CENTENÁRIUM

Gregory Paul Baxter, Fred Leslie Grover: A Revision of the Atomic Weight of Lead. The Analysis of Lead Bromide and Chloride
Journal of the American Chemical Society, Volume 37, pp. 1027–1061 (1915. május)

Gregory Paul Baxter (1876–1953) amerikai kémikus volt. 1897-től nyugdíjba vonulásáig a Harvard Egyetemeken dolgozott, a Theodore William Richardsról elnevezett professzori állást töltötte be. 1930-tól 1949-ig az International Committee on Atomic Weights elnöke volt.



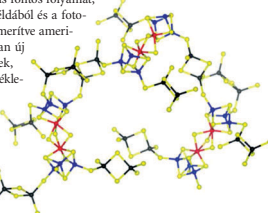
APRÓSÁG

A Toyota szabadon felhasználhatóvá teszi a tüzelőanyag-elemekkel kapcsolatos mintegy 5700 szabadalmát.

Felvilágosult ammóniaszintézis

A Haber-Bosch-eljárás évente nagyjából 200 millió tonna ammóniát készít a vegyipar viszonylag nagy nyomást és hőmérsékletet alkalmazva. A nitrogénmegkötés az élőlények számára is fontos folyamat; ebből a biológiai példából és a fotoszintézisből lehet merítve amerikai kémikusok olyan új anyagot készítettek, amely szobahőmérsékleten és légköri nyomáson, megvilágítás hatására katalizálja az ammóniaszintézist. A katalizátort „kalkogéll”-nek nevezték el, kémiai összetétele alapján Sn_2S_5 -egységekkel összekapcsolt $\text{Mo}_2\text{Fe}_2\text{S}_8$ -klaszterekből álló, amorf szilárd anyag. A folyamat hatékonysága egyelőre ipari célokra nem felel meg, de további kutatással még lehet javítani rajta.

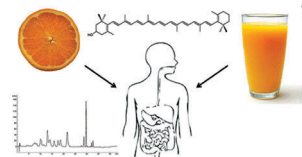
J. Am. Chem. Soc. 137, 2030. (2015)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A Phainanoid F ($\text{C}_{48}\text{H}_{82}\text{O}_{12}$) gyűjtemény a trópusi területeken termő, latin nevében a kínai Hainan szigetét hordozó *Phyllanthus hainanensis* növényből izoláltak öt hasonló szerkezetű és élettani hatású anyagot együtt. A benne lévő gyűrűrendszer korábban ismeretlen volt a kémiában. Az immunrendszer működését gátolja, ezért gyógyszerként fontos szerepe lehet szervátültetések után a kólikódás megelőzésében.

J. Am. Chem. Soc. 137, 138. (2015)



Narancs vagy narancslé?

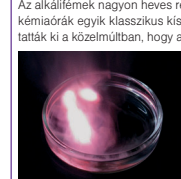
Ha valakinek eddig dilemmát okozott volna, hogy a friss narancs, a frissen facsart narancslé vagy esetleg a dobozos narancslé egészségesebb-e, annak nagy megkönnyebbség fog okozni német és szaúd-arábiai kutatók munkája, amelyben megfelelő analitikai eljárások kifejlesztése után a narancsban lévő karotinoidok, flavonoidok és C-vitamin koncentrációkat követtek feldolgozás közben. A tapasztalatok szerint az aszkorbinsav és a β -karotin gyakorlatilag változatlanul bekerült a termékekbe, de a flavonoidok koncentrációja majdnem egy nagyságrendet csökkent narancslészkészítés közben. A tanulmányban vizsgálták az élő szervezetek számára való hozzáférhetőséget is ebben a kész narancslé pasztórizálása csekély növekedést okozott.

J. Agric. Food Chem. 63, 578. (2015)

Újratöltött alkálifém-robbanás

Az alkálifémek nagyon heves reakciója vízzel a középiskolai kémiaórán egyik klasszikus kísérlete. Cseh tudósok azt mutatták ki a közelmúltban, hogy a folyamat során a kisebb robbanásokat a korábbi feltételezésekkel ellentétben valóban nem a keletkező hidrogéngáz begyűlése okozza, hanem a fémbe kialakuló nagy elektrosztatikus kiegyensúlyozatlanság. Ezt a következtetést azután vonták le, miután nátrium és kálium ötvözetének vízzel való reakcióját nagy sebességgel (10 000 kép/másodperc) kamerákkal rögzítették, és a felvételeket elemezték. Az eredmények szerint a fém felhagyó elektronok viszonylag kis felületen koncentráció pozitív töltést hagynak vissza, s a bekövetkező robbanás elektrosztatikai okokra vezethető vissza – a fizikában ezt Coulomb-robbanásnak hívják.

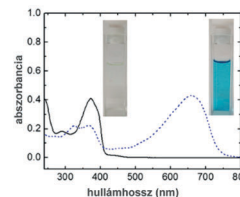
Nature Chem. 7, 250. (2015)



Kokain-vakcina

A kokainfüggőség az Amerikai Egyesült Államokban egymilliónál is több embert közelről érintő egészségügyi probléma. Jelenlegi orvosi kezelése leginkább tüneti. Egy közelmúltban publikált munka nagy lépést tett a kokainhatás elleni védőoltás kifejlesztése felé. Egy önmagában is erős immunválaszt kiváltó bakteriális fehérje, a flagellin módosításával olyan új anyagot sikerült létrehozni, amelynek hatására érgörbületekben kokainspecifikus antitestek keletkeztek. Ezekhez kötődve a kokain már nem képes átjutni a vér-agy gáton, s így nem fejt ki hatását.

Mol. Pharmacology 12, 653. (2015)



Vegyifegyverre érzékeny polimer

Vegyifegyverek jelenlétének gyors kimutatására alkalmas polimer állították elő a közelmúltban. Az anyagot alternatív diene-nobenzotropin-szerű és 9,9-dioktil-2,7-dibromfluorén monomerekből állították. A kész polimer mind oldatban, mind vékony film formájában – az idegáramokhoz nagyon hasonló kémiai szerkezetű dietil-klórforzfát hatására – élenk színváltó, így vegyifegyverek helyszíni azonosítására alkalmas lehet.

ACS Macro Lett. 4, 138. (2015)

TÚL A KÉMIAŊ

Jólkott álmok

A kanadai Montrealban lévő Dream & Nightmare Laboratory egyetemi hallgatók bevonásával végzett kísérletorsorozatokat azt vizsgálta, hogyan befolyásolják az emberek álmait vagy rémálmaikat a közvetlen élelvis élelviszított étel. A résztvevők bízz (valószínűl en nem lehetett) és zaklatott (negatív érzéseket okozó) álmok között tettek különbséget. A tejtermékek fogyasztása mindkét típusú álom gyakoriságát növelte. A későn elfogyasztott vacsora a résztvevők majdnem ötödének önmagában is kellemetlen éjszakai élmények forrása volt. Érdekes módon a jelentős éhségérzettel élvők intenzívebb és valószerűbb álomképekről számoltak be. Ezt a hatást az emberiség már évezredek óta ismeri: az aszkéták és sámánok gyakran szándékosan sokáig nem esznek azért, hogy könnyebben legyenek látomásai.

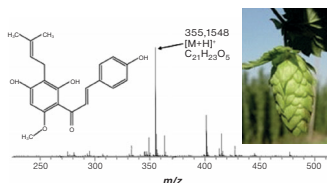
Front. Psychol. 6, 47. (2015)



Égészség komlóból

A sörkedvelők – hajótörtek, tengeren hajózkók és szárazföldiek egyaránt – minden bizonnyal már évszázadok óta gyönyölk, hogy kedvenc italuk az égészség megörzésében is fontos szerepet játszik, de az erre utaló első tudományos bizonyíték egészen mostanig váratott magára. A komlóban megtalálható xantohumol (2',4'-trihidroxí-6'-metoxy-3'-prenilalkon) héttépes szintézissel történő előállításán után végzett vizsgálata azt mutatta, hogy a vegyület hatékonyan védi az idegsejteket az oxidatív stressz által okozott károktól. Sikerült felderíteni a pozitív hatás biokémiai mechanizmusát is, amelyhez hasonlóan eddig nem ismerlek.

J. Agric. Food Chem. 63, 1521. (2015)



CENTENÁRIUM

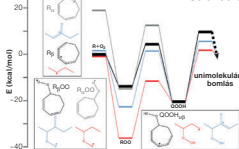
Reginald A. Fessenden: A safe method of using mercury bichloride for the antiseptic of wounds of large surface
Science, Vol. 41, p. 904 (1915. június 18.)

Reginald Aubrey Fessenden (1866–1932) kanadai feltaláló volt. Munkája főképp a rádióázhos és televízióázhos kötötte őt, szabadalmak száza fűződik a nevéhez. Az itt kiválasztott cikkben a higany(II)-klorid nagy felületű szűrt vagy végtelenre kiterjedő fertőtlenítő hatását ismertet – manapság a higanytartalom miatt nem valószínű, hogy bárki kísérletezne ilyen módszerrel.

Láthatóvá tett gyökök

A széncentrumú hidroperoxialkil-gyökökről (QOOH) már negyven éve feltételezik, hogy az égésekben fontos szerepet játszanak közltermékeként, közvetlen detektálásuk viszont sokáig sikertelen maradt. A QOOH gyökök közvetlenül reagálnak oxigénmolekulákkal; ez a reakció az égési mechanizmusokban a lánctalágazás legfontosabb formája. A Lawrence Berkeley Laboratory szinkrotronjának intenzív UV-sugárzását segítségül hívva az 1,3-oklodehidaténből keletkező hidroperoxialkil-gyökök sikerült kimutatni fotoionizációs tömegspektroszkópiával. Kinetikai kísérletek azt is igazolták, hogy a QOOH részecskék alkilgyökökkel általában egy nagyságrenddel gyorsabban reagálnak, mint az oxigénmolekulával: a korábbi értelmezések a két folyamatnak általában nagyon hasonló sebességi állapotot tulajdonítottak.

Science 347, 643. (2015)



APRÓSÁG

A szilárd anyagok áramló folyadékokban való oldódási sebességéig igen részletes modellezésével megállapították, hogy egy minimőség nyálaka elfogyasztáshoz közel ezer nyalásra van szükség.

J. Fluid. Dynam. 765, R3. (2015)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A szekodafán ($C_{10}H_{15}N$) egyszerűnek nemigen nevezhető gyűrűrendszer néhán természetben előforduló alkaloid alapvázát alkotja. A közléműltben olyan eljárás dolgozták ki, amely révén kísérmetű molekulák 13 más csoportja mellett a szekodafánt és származékait is sikerült előállítani automatizált szintézissel. Az eljárás kereskedelmi forgalomban kapható építőelemekre vezeti vissza a cölmelekulát. A szekodafán váza esetében az eredmény hatlépes szintézis lett, amely összességében 13%-os kiármelésű sikerült.

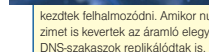
Science 347, 1221. (2015)



Pórusokban dúsluló DNS

Német tudósok legújabb eredményei szerint az éléltel fontos molekulák kialakulásában és elterjedésében a vulkanikus közetek hajszálrepedéseinek és a bennük kialakuló hőmérsékleti gradiensek is szerepe lehetett. Modellkísérletekben változtos hosszúságú DNS-szakaszokat tartalmazó, áramlásban tartott vizes oldatba üvegkapillárisokat helyeztek, amelyekre aztán egy oldalról melegeittek. A kapillárisokban a hosszabb DNS-molekulák elkezdtek felhalmozódni. Amikor nukleotidokat és polimeráz-enzimet is keverték az áramló elegyhez, a dúslási zsebekben a DNS-szakaszok replikálódtak is.

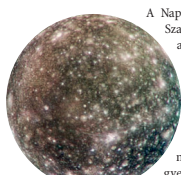
Nat. Chem. 7, 203. (2015)



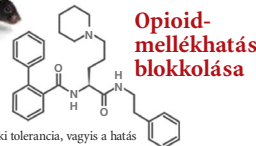
Oxigénlégkör a Kallisztón

A Naprendszerben lévő holdak közül a Szaturnusz körül keringő Titánnak van a legjelentősebb légkör: átlagos nyomása a földit és meghaladja és nagyrészt metánból áll. Ezeknél még a Triton (Neptunusz) és a vulkánjairól ismert Io (Jupiter) büszkélkedhet olyan atmoszférával, amely elég sűrű ahhoz, hogy a gáz-molekulák ütközéses rendszeres legyen bennük. A Hubble űrtávcső legújabb megfigyelései révén a Jupiter legkülső nagy holdja, a Kallisztó is csatlakozott ehhez a kitüntetett csoporthoz. A hold Jupiter felé néző oldalán a becsült nyomás 26 pbar (2.6×10^{-4} Pa), míg a másikon közvetett megfigyelések szerint akár egy nagyságrenddel is nagyobb lehet. Külön érdekesség, hogy a légkör túlnyomórészt elemi oxigénből áll, így a Naprendszerben lévő égitestek közül a Kallisztó felszínén a második legnagyobb az O_2 parciális nyomása – ebben csak a Föld előzi meg.

Icarus 254, 178. (2015)



VEGYÉSZLETEK



Opioid-mellékhatás blokkolása

Az opioid fájdalomcsillapítókkal szemben a szervezeten gyakran alakul ki tolerancia, vagyis a hatás eléréséhez egyre nagyobb dózisokra van szükség. A jelenség egyik lehetséges magyarázata az opioid-induktál hiperalgéria (OIH): a szerek használata egyben a fájdalommal szembeni érzékenységet is csökkenti. A legújabb kutatásokban találtak egy olyan szóját azt szedhetők, két amikid-tett az OIH-t, ha viszont egymagában használták az új szert, valamelyest még nőtt is az érzékenység a fájdalommal szemben.

ACS Chem. Neurosci. 6, 438. (2015)



Hajótörött sör

Finn és német kutatóknak nem mindennapi szerencsében volt részü: egy hajótöréssel kimentek, 170 éves sör vizsgálatuk meg. A Balti-tengeren, a finn partok előtt 2010-ben találtak rá egy elszűrt szűnőncsaira, amelynek rakomány 150 üveg pezsgő mellett 5 üveg sör is tartalmazott. A kutatók beszámolója szerint a sörnek kinyitások dimetil-szulfidra és túléltet sajtra emlékeztető szaga volt. Az összetétel sok mindent elárult a korabeli sörkészítési technikáról, s az is világossá vált, hogy másfél évszázad alatt a tengervíz is megtalálta a palackba vezető utat, mert a nátrium/kálium arány sokkal nagyobb volt benne, mint a frissen készült málsörökben.

J. Agric. Food Chem. 63, 2525. (2015)

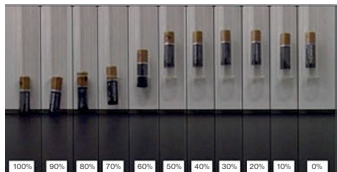
Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovaterjesztőnek: lente.g.mkl@science.unideb.hu.

TÚL A KÉMIAI

Elefántcsont-csempészet és genetika

Afrika egyes részein olyan méreteket öltött az illegális elefántcsont-kereskedelem, hogy az orrmányosokat már-már a kihalás veszélye fenyegeti. Ezért nagyon fontos, hogy nemzetközi erőfeszítésekkel küzdjenek az orvadászok és a zugkereskedők ellen, s ehhez tudósok is hozzájárulhatnak. Ennek jegyében genetikai analízist végeztek 1996 és 2014 között a hatóságok által világszerte lefoglalt 28 nagyobbn, egyenként fél tonnát meghaladó illegális elefántcsont-szállmányon. Az eredményekből egyértelműen beazonosítható a földrajzi terület, ahol a tiltott vadászat folyt. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a csempészek csontok nagy része a teljes vizsgált időszakban mindössze két központból származott, a 2006 után lefoglalt szállítmányok pedig mind erről a két helyről indultak. Így aztán az orvadászat elleni küzdelmet is erre a két területre érdemes összpontosítani – és persze közben remélni, hogy az orvadászok nem olvassák a tudományos szakirodalmat.

Science 349, 84, (2015)



Pattogó elemek

Az AA méretű ceruzaelemek egy érdekes új tulajdonságára derítették fényt a közelmúltban: leejtés után a visszapattanás magságából következtetni lehet arra, hogy mennyire van feltöltve az elem. Használat közben az elem cinktartalmát cink-oxidáló alukal, amely a kiindulási fém rugalmasságával és ellenében meglehetősen rideg, kerámiászerű fázist képez. Egy elem visszapattanási tulajdonságára jellemző kvantitatív mennyiség, a resztitációs együttható meghatározásával a feltöltöttség mértékét nagyjából annyira pontosan lehet meghatározni, mint a sokkal költségesebb energiaszervíz röntgendifrakciós mérésekkel.

J. Mater. Chem. A 3, 9395, (2015)

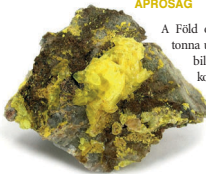


BICENTENÁRIUM

Vauquelin: Kohlensäure-Gehalt mehrerer Mineralien, und Analyse des Arragonit. *Annalen der Physik*, Vol. 51, pp. 98–103. (1815. szeptember)

Louis Nicolas Vauquelin (1763–1829) francia kémikus és gyógyírszeres volt. Pályája kezdetén Fourcroy hercegének, Antoine François-nak a laboratóriumában volt kisértő. Később önálló tudóssá vált, közel 400 tudományos cikket publikált. A Párizsi Egyetem professzora és a Svéd Királyi Akadémia tagja volt, nevéhez fűződik a berillium és a króm elemek felfedezése. Legismertebb műveinek címe „Manuel de l'essayeur” (Az elemző kézikönyve).

APRÓSÁG



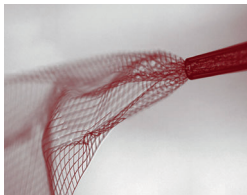
A Föld óceánjai kb. 4,5 milliárd tonna uránt tartalmaznak a stabil és inert $\text{Ca}_2[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2]$ komplex formájában, amelynek 11 kristályvizet tartalmazó szilárd formáját *liebiginek* hívják.

Injekcióban beadható mikroelektronika

A Harvard Egyetem egyik laboratóriumában olyan ultraflexibilis elektronikai eszközöket készítettek, amelyek akár egy injekciós tűvel is bejuttathatók az emberi szervezetbe vagy más, kis helyre.

Az összcsoomagolt állapotban 100 mikrométerrel is kisebb gömbozlag megfelelő helyen akár centiméteres nagyságú hálózati képes kinyitni, elektromos vezető sajátosságai pedig tervezhetők, így áramkörök létesíthetők rajta. Ez sokban segítheti az agy aktivitásának kutatását, de a tervezett alkalmazások nem korlátozódnak in vivo mérésekre: polimereszerkezetekben kialakuló feszültségek is detektálhatók ilyen módon.

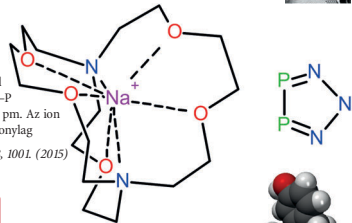
Nat. Nanotech. 10, 629, (2015)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A nátrium-kriptofix-221-difosztriazolát $\text{so} (\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{Na}_2\text{O}_2)_2$ A P_2N_2 összetételű heteroaromás ion első ismert előfordulása. Az előállításához a $(\text{C}_{10}\text{H}_{12})_2\text{P}_2$ molekulát reagáltatták azidionál (N_3^-) tetrahidrofuránban, 70 °C-on. A sík szerkezetű ionban a P–P kötéstávolság 207 pm, a P–N 169 pm, az N–N távolság pedig 139 pm. Az ion a deprotonált piróllal izoelektronos, benne a negatív töltés viszonylag egyenletesen oszlik el az öt atom között.

Science 348, 1001, (2015)



Szupergyorsan tölthető alumíniumakkumulátor

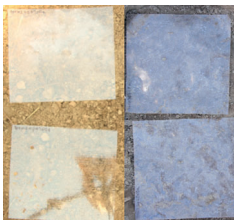
A közeljövőben jelentős kihívója akadhat a mára szinte egyeduralkodóknak számító lítiumakkumulátoroknak. Az új elemekben a lényegi töltéstartó alumíniumatomok és alumínium(III)ionok közötti átmenet végzi. Már korábban is készítették újratölthető alumínium-elemeket, de a belőlük nyerhető feszültség általában csekély volt (kb. 0,5 V), és élettartamuk sem haladta meg a száz töltés-kisütési ciklust. Az új elem kulcsa a speciális eljárással készített grafitbázis katód. Így a cellafeszültség 2,0 V közelébe növekedett, az elem első használatkor 98%-os Coulomb-hatékonyasága pedig 7500 töltés-kisütési ciklus után sem változott lényegesen, ami még a jelenlegi lítiumakkumulátorokénál is hétszer jobb. Ráadásul az új elem mindössze egy perc alatt teljesen feltölthető.

Nature 520, 324, (2015)

Biodegradális! Vagy mégsem?

A természetben lebomló, vagyis biodegradális anyagok gyártása nagyon nagy üzleté vált az utóbbi időben. A forgalmazók állításainak árnyalásához járul hozzá amerikai kutatók nemrégiben publikált munkája, amelyben öt különböző „lebonthatóság” anyaggal adalékok polietilén és polietilén-tereftalát mintákat vizsgáltak valós környezeti körülmények között. A tesztek során ezeket fél évig egy személtérakóban tartották, illetve három évig földben elásva. Az eredmények egyértelműen negatívaknak adódtak: az adalékok minták bomlása nem volt kimutathatóan gyorsabb a referenciának használt szokásos műanyagokénál.

Environ. Sci. Technol. 49, 3769, (2015)

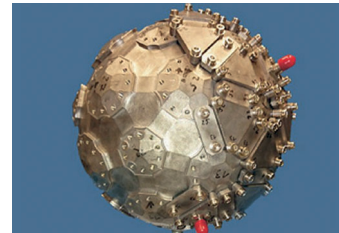


VEGYÉSZLETEK

Egéroxitocin

Az oxitocin peptidhormonnak a társas viselkedés kialakításában játszott szerepe már régóta ismert. A közelmúltban végzett kutatások érdekes új adalékkal egészítették ki az eddigi ismereteket. A magukat veszelében érző kisegerek ultrahangot adnak ki, amely hatására az anyja a keresztszűre indul. Az ilyenkor kiadott ultrahang jelentését olyan nőstény egerek is megtanulják, amelyek még nem anyák – deők csak viszonylag hosszú idő alatt. Ezeknél az egereknél azonban az oxitocin adagolása lényegesen lerövidíti a tanulási időt. Más, hasonló eredményű kísérletek is ismereteseek, s ezek alapján azt gondolják, hogy oxitocintartalmú orrspray-k segíthetnek majd az autisták beilleszkedését a társadalomba.

Nature 520, 499, (2015)



Fullerénszimulátor

Német tudósok 16 cm átmérőjű, olommal bevont fullerénmodell készítették azért, hogy jobban megértsék a molekula alakja és elektromos tulajdonságai közötti összefüggéseket. A gömb az olombevont miatt 7 K hőmérséklet alatt szupervezetővé válik. A futball-labdára hasonlító eszközön a szénatomok helyére bennélyedéseket is készítették, így a mikrohullámú tartományban rezonatorként viselkedik. A rezonanciafrekvenciák meghatározása jelentős előrelépést hozott a fullerén tulajdonságainak megértésében.

Phys. Rev. Lett. 115, 026801 (2015)

TÚL A KÉMIAI

Nemtelen hullók

Ahogy arra esetleg a Jurassic Park című film figyelmes nézői is emlékezhetnek, egyes keltűk és hullók külső hatásokra képesek akár megváltoztatni a nemüket. Egy közelmúltban megjelent tanulmány szerint az állatkeretekben is gyakori lakónak számító, ausztráliai eredetű szarkas sárkány (*Pogona vitticeps*) him egyedei eredeti elektromyogénjeit az átlagosnál magasabb hőmérséklet hatására gyakran nősténnyé alakulnak. Az ilyen át-alkult nőstényeknek normális hímekkel utódjaik is lehetnek. Ezek nem viszont genetikailag értelmetlen: a külső nemi jegyeiket nem is a kromoszómák, hanem kizárólag a külső körülmények szabják meg.

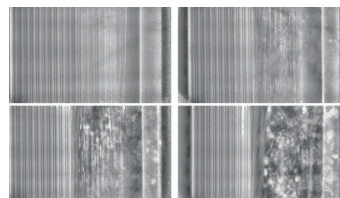
Nature 523, 79, (2015)



Robbanó lítiumelemek

A ma elterjedten használt lítiumakkumulátorok biztonságos működésüknek egyik lényeges eleme a hőmérséklet gyorsuló növekedésével járó folyamatoknak (vagyis a termikus robbanásoknak) a megakadályozása. Ehhez járul hozzá az a kísérlet, melyben nagy sebességgel, szinkrotronsugárzást felhasználó tomográfiaval sikerült igen részletesen, robbanás közben is tanulmányozni az ilyen reakciókat egy, a kereskedelemben is kapható lítiumelemen. Az eredmények szerint a szerkezeti árok egyik fő oka, hogy a szilárd anyagban gázbuborékok jelennek meg, amelyek az elektrolitfolyadék megváltoztatásával jelentősen rontják az elem belsejének elektromos vezetését.

Nature Comm. 6, 6924, (2015)



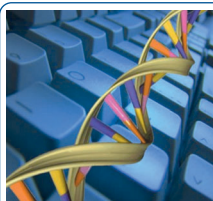
Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: lenteg.mk@science.unideb.hu. A rovatvezető korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő Internet-oldalon: http://www.cinorg.unideb.hu/LenteG/index_magyar.html



BICENTENÁRIUM

Sir H. Davy: Über die Ursache der Farben, mit welchen der Stahl in der Hitze anflaut *Annalen der Physik*, Vol. 51, pp. 206–208 (1815. október)

Sir Humphry Davy (1778–1829) brit kémikus és felfedező volt. Az elektrolízis módszerének kifejlesztőjeként és használatának úttörőjeként felfedezte a nátrium, kálium és kalcium elemeket, elsőként állította elő a magnéziumot, stronciumot, báriumot és bört. A Carl Wilhelm Scheele által felfedezett klórról pedig bebizonyította, hogy elem.



DNS-számítógép

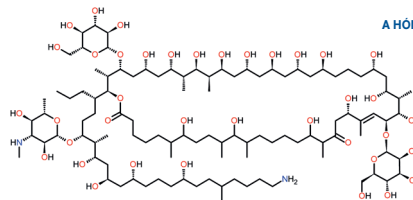
A közelmúltban DNS-molekulák egy új sajátosságára mutattak rá: tulajdonságaik készszerű felhasználásával akár molekuláris számítógépek is készíthetők. A módszer alapjában véve DNS-szaklák szelektív összekapcsolását és hasítását, vagyis kémiai reakciókat használ fel. Ezek lassabbak, mint a félvezetőkben az elektronvezetés, de nagyon széles körű lehetőség van párhuzamos számítások végzésére, amely jelentősen megneveli a teljesítményt. Egyetlen liter vízben oldott 6 grammnyi DNS elemlettel 3 zettabyte (3×10^{21} byte) információt lenne képes tárolni, sebessége pedig elérné a 1 exaflopot (10¹⁸ flop), amely harmincszorosa a jelenlegi létező leggyorsabb szuperszámítógépekének. Egy ilyen elveken működő számítógép programozási lehetőségeit útvonalhálózaton való tájékoztató problémák párhuzamos megoldásával mutatták be.

J. Phys. Chem. B 119, 5639, (2015)



APRÓSÁG

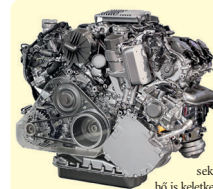
Az OPCW (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons) szervezet szerint a világ egykori vegyipari készleteinek 90%-át már megsemmisítették.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A Gargantulide-A ($C_{40}H_{72}O_{10}N_2$) molekulájában van egy 52-tagú makrolitikus gyűrű, s összesen 49 királis szénatom, amelyből mára csupán nyolcnak a konfigurációja maradt ismeretlen. A szerkezet-meghatározáshoz gyakorlatilag minden lényeges NMR-módszer bevetésére szükség volt. A vegyületet egy *Streptomyces* baktériumtalag izolálták, és igen hatékony antibiotikumnak bizonyult *Clostridium difficile* kórokozó ellen.

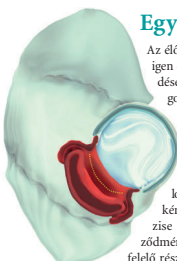
Org. Lett. 17, 1377, (2015)



Energia hulladék-hőből

A járművek hatékonyság-növelésének egyik akadály az, hogy a robbanómotorok működésekor jelentős mennyiségű hő is keletkezik, amelyet elvileg hasznosítani is lehetne, de a gyakorlatban ez igen nehéz feladat. A Seebeck-hatáson alapuló termoelemek léteznek ugyan, de eddig ezek hatékony működéséhez több száz Celsius-fok hőmérséklet-különbség volt szükséges. Ezen a helyzeten változtatott az újonnan előállított, mintegy 0,6% grafénnel adalékolt lantan- stroncium-titán-oxid, aminek a termoelektromos sajátosságai annyira kedvezőek, hogy az anyagok a jövőben nagy szerepe lehet a hulladékhő hasznosításában. A jelenség kulcsa az, hogy míg a legtöbb ma ismert termoelektromos anyag Seebeck-egytényezője nem haladja meg az 1000 $\mu V/K$ -t, addig az újonnan előállított kompozit már szobahőmérsékleten is 1500 $\mu V/K$.

ACS Appl. Mater. Interfaces 7, 16898, (2015)



Egysejtlátás

Az élőlényekben a látás folyamata többnyire igen összetett; többféle szövet együttműködését és idegben történő ingerület-földvezetést igényel. Ezért igen meglepő, hogy néhány eukarióta egysejtű szintén képes látáshoz hasonló fényérzékelésre. Az *Erythropsidinium*, *Nematodinium* és *Warnowia* fajok a fitoplanktonok közé tartoznak, s van bennük egy ocelloid nevű sejtrész, amely lényegében szemként működik. A sejtrész elemzős analízise azt mutatta, hogy a lencseszerű képződmény külsőjei lévő, szaruhártyának megfelelő rész (cornea) mitokondriumokból alakult ki, míg a látódéget analóg funkciókat betöltő rész egy gazdászervezetekkel szimbiózisban élő vírusa lehetett.

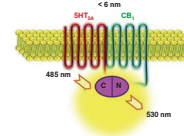
Nature 523, 204, (2015)

Koktélkromatográfia

A nagy nyomású folyadékkromatográfia (HPLC) módszerek igen jelentős szerepet töltenek be a kutatásban és az iparban, de speciális oldószerigényük igen drágává és környezetvédelmi szempontból is előnytelené teszi őket; ez a technika terepen való közvetlen alkalmazásának az egyik fő gátja. Egy új tanulmány ezeket a problémákat szerte volna megoldani úgy, hogy speciális tisztaságú oldószert helyett tömény alkoholos italokat (rum, vodka), illetve a háztartásban is használatos anyagokat (ammonia, ecet) használtak eluentsként. A kromatográfiai szakemberek számára valószínűleg meglepő, hogy a legtöbb analitikai célra nagy teljesítőképességű módszerekkel sikerült kifejleszteni ezen anyagokkal is, tehát a speciális oldószermennyiség egyáltalán nem szükséges a HPLC alkalmazásának.

ACS Sustainable Chem. Eng. 3, 1000, (2015)

Hallucinációmentes marihuánahasználat



A marihuána terápiás tulajdonságai annyira értékesek, hogy a kábítószerként is nyilvántartott anyag korlátozott használatát egyre több országban engedélyezik. A legtöbb hatásért a D-9-tetrahidrokannabinol (THC) felelős, amely első sorban a THC-receptorhoz kötődik a szervezetben. A közelmúltban speciális, 5-HT_{2A}-val jelölt szerotonint receptorokat nélkülöző, genetikailag módosított egereken végzett kísérletekkel igazolták, hogy a THC többféle hatása függetleníthető egymástól. További kutatások azt mutatták, hogy a marihuána negatív élettani hatásai fontos szerepe van az 5-HT_{2A}- és a THC-receptorok közötti fizikai kölcsönhatásnak. Így remény van rá, hogy a THC-t más, megfelelően kiválasztott szerrel kombinációban alkalmazva a nem kívánt mellékhatások majdnem teljesen visszaszoríthatók lesznek.

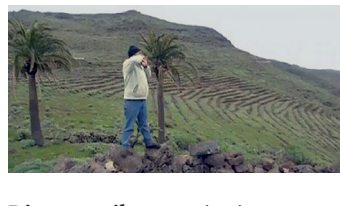
PLoS Biol. 13, e1002194 (2015)

TÚL A KÉMIA

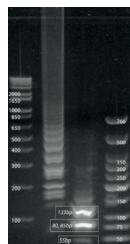
Fütyültünk rá!

A fütyült nyelv a világ néhány hegyvidékén (pl. a Kanári-szigeteken, Mexikóban, Törökországban és Nepálban) fejlődött ki. Viszonylag hosszú távú kommunikációt tesznek lehetővé olyan terepen, ahol nehéz közlekedni, s az jellemző rájuk, hogy a beszélt nyelv egyes hangjait különböző magasságú fütyültzavall helyettesítik. A létezésükben tudományos érdekesség is van: míg a nyelvértéssel általában az agy bal féltekéjéhez kötik az eddigi tanulmányok, addig az akusztikus képességek inkább a jobb féltekéhez rendelhetők. Ezt a jelenséget vizsgálták Északnyugat-Törökországban, ahol a fütyült nyelv a beszélt török teljes leírása és szintaktikai információtartalmát képes közvetíteni. Az eredmény szerint a fütyültzavak használatakor az agy bal és jobb féltekéje egyaránt aktív, majdnem szimmetrikus képet mutat, míg hagyományosan társalgáskor – a várakozásoknak megfelelően – a bal félteke volt a domináns. Tehát a fütyült nyelv megértése az agy területét más tevékenységekkel ismeretlen együttműködését követeli meg.

Curr. Biol. 25, R706. (2015)



Diagnosztikus papírgép



A modern klinikai diagnosztika egyes minták nukleinsav-tartalmát igen érzékenyen tudja elemezni úgy, hogy megfellelő enzimekkel több ciklusban lemásoltatja a kis mennyiségben lévő eredeti molekulát. A technika használata viszont elég összetett és költséges. Ezekben a problémákban segít az a nemrégiben megalkotott, papíralapú, többregező mikrofluidikai eszköz, amely a mintafeldolgozástól egészen a detektálásig elvégzi az összes lépést. A diagnosztikus teszt kiértékeléséhez egy kézi UV-lámpa és egy kamerával felszerelt mobiltelefon is elegendő. A teljes vizsgálat elvégzéséhez nagyjából 1 órán át 65 °C-on kell tartani az eszközt, amelynek teljesítményessége emberi vérplazmához szándékosan hozzáadott *Escherichia coli* baktériumok egy génjének meghatározásával demonstrálható: a kimutatási határ 5 baktériumsejt volt.

Anal. Chem. 87, 7595. (2015)



CENTENÁRIUM

A. H. Pfund: The Light-sensitivity of Copper-Oxide
Science, Vol. 42, pp. 805–806 (1915. december 3.)

August Herman Pfund (1879–1949) amerikai fizikus, spektroszkóp és feltaláló volt. Robert W. Wood tanítványaként a Johns Hopkins Egyetemen dolgozott. Feltalálta a Pfund-távcsövet, illetve 1924-ben a hidrogén atomspektromában ő azonosította a később róla elnevezett vonalsorozatot (7460, 4654, 3741, 3297, 3039, ..., 2279 nm).

Kapszulakémia oxigénre és nedvességre érzékeny anyagokkal

A modern szintetikus kémia fegyvertárában számos olyan reakciós és katalizátor szerepel, amelyek a nedvességre, vagy a levegő oxigénjére érzékenyek, esetleg mind a kettőre egyszerre. Ezek kezelése általában csak hosszabb idő alatt megtanulható, környezetvédelmi és gazdaságossági szempontból sem kedvező módszerek használatát igényli. A gondok enyhítésére a közelmúltban olyan kapszulázási technikát dolgoztak ki, amely sok esetben kiválthatja a nagy műszerek és a nagy mennyiségű inerti gáz használatát. A technika lehetőségeit szén-fluor, szén-nitrogén és szén-szén kötésekkel létező, palládiumtartalmú katalizátorokat alkalmazó reakciókban demonstrálták.

Nature 524, 208. (2015)



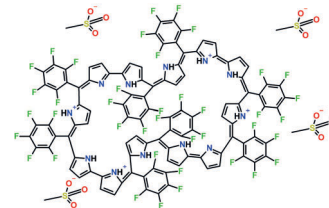
APRÓSÁG

Az ENSZ klímaváltozással foglalkozó párizsi konferenciájának (2015. november 30. – december 11.) célja, hogy a tagországok jogi értelemben is kötelező megállapodást kössenek a globális felmelegedés mérséklésére.

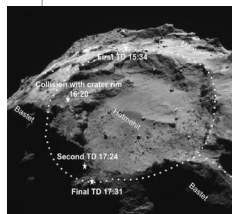
A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható ionos szerkezetű órásporfirin ($C_{50}H_{42}F_{10}N_{12}O_6S_4$) a szokásos 4 helyett 12 pirrolyűrűt tartalmaz, így összesen 50 π -elektronjával az eddig előállított egyik legnagyobb aromás rendszer. Az előállításához három pirrolt tartalmazó építőegységek oligomerizációját, majd a keletkező 52 elektronos gyűrűrendszer benzokín-oxon oxidációját használták fel. A trifluorocetsavvas sóképzés révén a gyűrűt alkotó atomok sokkal inkább egy síkba kerülnek, mint a semleges alammolekulában, így az aromás delokalizáció is kiterjedtebb lesz.

Chem. Eur. J. 21, 8341. (2015)



Kémia az üstökösfelszínen



Az üstökösök felszíne őrízte meg legjobban a Naprendszer kialakulása során uralkodó kémiai környezet nyomait. Ezért is előzte meg nagy várakozás a Rosetta űrszonda Philae nevű leszállóegységének a 67P/Churyumov-Gerasimenko üstökös felszínén végtelen vizsgálatait. A szonda leszállása után – amely

egyébként nem volt mentes a problémáktól – a Cometary Sampling and Composition (COSAC) műszerbe épített tömegspektrométerrel 16 különböző szerves molekula (például acetón, propionaldehid, metil-izocianát és acetamid) jelenlétét sikerült kimutatni. Ezek közül egy, minden bizonnyal a kozmikus sugárzás hatására keletkező szén- és oxigéntartalmú polimer nyomatát is fellelték a felszínen. Meglepetést okozott viszont, hogy aromás vagy kéntartalmú anyagot egyáltalán nem találtak.

Science 349, aab0673. (2015)

Science 349, aab0689. (2015)



Kontaktlencse-bevonat

A kontaktlencsék használatának egyik árnyoldala a szemfertőzések megnövekedett kockázata. Zingápirú tudósok a közelmúltban olyan kontaktlencse-bevonatot kísérleteztek ki, amelynek jelentős antibakteriális hatása van, és egyszerűen fel lehet vinni a lencsére. A szabvány kontaktlencsék egy négy komponens tartalmazó keverékbe áztatják be az alkotórészek elágazó láncú polietilén-imin, pirokatechin, polietilén-glikol és hidrofóbizáló karbamid voltak. Az elegyre való bemártás után a lencsét sterilizálták. A kísérletek szerint az így létrejött bevonat emberi sejtekre nem volt mérgező, de rajta a mikroorganizmusok egy hétnél hosszabb idő után sem szaporodtak el.

Biomed. Mater. 16, 1967. (2015)

Mesterséges hibrid fotoszintézis nanodrótokkal és baktériumokkal

Élő és élettelen rendszerek kombinálásával a közelmúltban új, nagy hatékonyságú fotoszintetikus folyamatot terveztek, amely szén-dioxidból és vízből szerves anyagok előállítására képes. A módszer kulcsa egy szilícium-nanodrót, amely fényelnyelés hatására az anaerob *Sporomusa oata* baktérium számára megfelelő elektrokémiai körülményeket teremthet ahhoz, hogy az a már említett szervetlen kiinduló anyagokból ecetsavat (és persze oxigént) állítson elő. Az ecetsavat acetil-Coenzim-A formájában tovább lehet aktiválni, és így génmódosított *Escherichia coli* baktériumok közreműködésével butanolt, polihidroxibutánsav polimereket vagy izoprenázvas vegyületeket is lehet szintetizálni.

Nano Lett. 15, 3634. (2015)

Konspirációs entrópia

Habár az entrópia alapvetően termodinamikai fogalom, különböző módon kiterjesztett változatainak használata más tudományágakban is előfordul, ilyen például az információelméletben a Shannon-entrópia. Két, a politikatudomány területén dolgozó francia kutató önkéntesekkel végzett internetes kutatás eredményeképp a konspirációs elmélet terjedésének újfajta leírását adta meg, amelyben az entrópia fogalma központi szerepet játszik: lényegében azt mutatja meg, mennyire terjedt el és mennyire hiteles az adott, egyébként minden ténybeli alapot nélkülöző vélemény.

Entropy 17, 5611. (2015)



Ha észrevette vagy újtve van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőnek: lenteg.m@science.unideb.hu.

A rovatvezető korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő Internet-cíddal: http://www.science.unideb.hu/LenteGabor/index_magyarchtdm