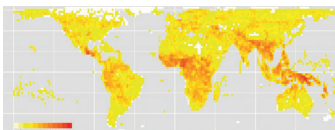


TÚL A KÉMIAI

Klíma és nyelv: korrelált változatosság

A manapság a Földön beszéltek mintegy 7500 nyelv földrajzi eloszlása rendkívül egyenlőtlen: míg például Indiában óriási a változatosság, addig Kínában jóval kevesebb különböző nyelv él együtt. Egy új tanulmány megkérdőjelezi a szokásos elképzelést a klívalakulásban megfigyelhető a nyelv és az éghajlat viszonyok közötti párhuzamosság. Az olyan területeken, ahol a növényi környezet folyamatos mezőgazdasági tevékenységet tesz lehetővé, jellemzően jóval többféle nyelv alakult ki, és az egyes nyelveket beszélők csoportja így átlagosan kisebb. Ez a hatás sokkal erősebb, mint a domborzat vagy az adott terület természetes vízháztartásának hatása. A statisztikai elemzés szerint ezt az összefüggést inkább véletlenszerű egybeesések okozhatják, semmint közvetlen ok-okozati kapcsolat.

Nat. Commun. 10, 2047, (2019)



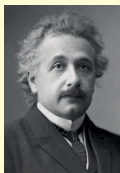
Kételektron-befogásos radioaktivitás

A xenon-124 izotópról elméleti megfontolások alapján már régóta sejtették, hogy nagyon ritka, kételektron-befogásnak nevezett radioaktív bomlásban megy át, de ezt egészen a közelmúltig nem sikerült kísérletileg kimutatni, ezért az izotópot stabilnak tűntek fel a jelenlegi táblázatok. Az Olaszországi Gran Sasso Laboratóriumban, amely elsősorban neutrínófizikai kutatá-



sokkal foglalkozik, és elég mélyen a föld felszíne alatt van, nemrégiben sikerült a valóságban kimutatni ezt a radioaktív bomlást egy olyan kísérlet során, amelynek nem ez volt a fő célja. A laboratóriumban van egy XENONIT nevű, -96 °C-on tartott, 1502 kg nagyon nagy tisztaságú, folyékony xenont tartalmazó medence, amely érzékeny detektorokkal van körülvéve. A detektorok időről időre olyan, rövid gamma-sugárzási impulzusokat mutattak, amelyek egyértelműen a Xe-124 kételektron-befogásos radioaktív bomlásból származtak. Egy közel fél éves kísérletben összesen 126 gamma-sugárzási impulzust figyeltek meg. Az adatok statisztikai kiértékelése azt mutatta, hogy a xenon-124 izotóp felezési ideje $1,8 \times 10^{22}$ év.

Nature 568, 532, (2019)



CENTENÁRIUM

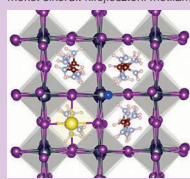
A. Einstein: Time, Space, and Gravitation
Science Vol. 51, pp. 8–10.
(1920. január. 2.)

Albert Einstein (1879–1955) minden bizonnyal a 20. század legnépszerűbb fizikusa, ikonikus tudósa volt. Kifejlesztette a speciális és az általános relativitáselméletet. 1921-ben kapott

fizikai Nobel-díjat, bár érdekes módon az ebben elismert eredmény nem a relativitáselmélet, hanem elsősorban a fotoelektromos hatás értelmezése volt. Elméleti jóslatai között szerepelt a gravitációs hullámok létezése is ezeket 2016-ban mutatták ki kísérletileg.

Fluoridos perovszkita napcellák

A jelek szerint a fluoridon nemcsak a fogak hosszú távú ép-sége őrzi meg, hanem a perovszkita napseleket is. Az utóbbi időben áttértek a nagy hatásos és kis költségű napseleket sikerült kifejleszteni metilammonium- és ólomionokat tartalmazó, perovszkita típusú szerkezetű vegyületek segítségével.



A fő probléma eddig az volt velük, hogy a fotoaktív réteg akár napok alatt is kimosható mértékű bomlásban ment át. A részletes vizsgálatok során felismerték, hogy a jelenség első-sorban a kristályrácsban előforduló olyan hibahelyekhez köthető, ahol a rácspontból egy-egy ion hiányzik. Így a probléma orvoslása fluoridionokkal kezeltek a napseleket. Az eredmény látványos volt: az így kezelt napcellák hatékonysága 1000 órányi megvilágítás után sem változott kimutathatóan.

Nat. Ener. 4, 408, (2019)

APRÓSÁG

Az Apolló-küldetések melléktermékeként jelenleg is 181 tonna emberi eredetű anyag van a Holdon.



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovata szerkesztőnek: lente2006@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait a www.kemikuskor.hu címen érheti el a következő internet-címen: <http://lente2006.tk-pc.hu/Content/ViewContent.html>

A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható diszulfidhidáz oligopeptid ($C_{106}H_{164}FN_8O_{25}S_2$) a szociális kapcsolatok kialakításában nagy szerepet játszó oxitocin egy helyen természetesen módosított változata. Egérkísérletek tanúsága szerint hatása nagyon hasonló a szervezetekben megtalálható alapvegyületéhez, de tartama lényegesen hosszabb, így a molekulának valószínűleg jelentős szerepe lehet a jövő gyógyászatában.

J. Med. Chem. 62, 3297, (2019)



Hamis dinoszauruszfehérjék

A Jurassic park filmsorozat alkotói minden bizonnyal szomorúan olvassák majd azt a tudományos közleményt, amelyben a rég ki-halt állatokból származó fehérjék korábbi azonosításának mond-szerlatán vonják kétségbe. Az utóbbi másfél évtizedben már többször is beszámoltak arról, hogy csontokból képződött kövü-lekekben az eredeti élőlények kollagéntjét találtak meg. Az új eredmények és elemzések azon a megfigyelésen alapulnak, hogy az elterjedten használt kimutatási módszerek nagyon érzé-kenyek ugyan, de a fehérje jelenléte eredetileg nem tájékl fel min-den kétséget kizáróan. A kövületek képződésének részletes ta-nulmányozása arra mutolt rá, hogy a folyamat nagyon kedvez egyes baktériumfajok szaporodásának, és így a korábban ki-mutatott fehérjék inkább származnak tőlük, mint a dinoszauruszok-tól. Ezt a következtetést olyan kísérleti munkával is sikerült alátá-moztatni, amelyben a használt módszerek lehetővé tették a fe-hérjék eredetileg azonosítását is: ez a dinoszauruszcsontokból izolált fehérjékről minden esetben azt mutatta ki, hogy a köz-múltban képződtek mikrobiális folyamatokból.

eLife 8, e46205, (2019)

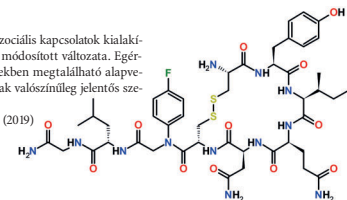


Kémiai Rubik-kocka

Szórakozni vagyó kémikusok a híres Rubik-kocka olyan változatát állították elő, amelyet kémiai kötések tartanak össze. Az eljárás alapja egy acilhidrazon kereszt-kötésekkel tar-talmazó, színes hidrogén, amelyből könnyű kis lapocskákat ké-szíteni. Ha ezeket nagyjából egy órára összeillesztik, akkor vi-szonylag könnyű szétválasztani, majd újra összerakni őket. Egy-na-pos kötései idő alatt viszont már szinte megbontathatatlanul össze-ragadnak a lapocskák, így a különböző színű lemezekből ki-csiny kockákat lehetett készíteni, majd 27 ilyenből összerakni a tényleges, nagy Rubik-kockát. Sajnos a termék még mindig nem versenyképes az eredeti, mechanikus elveken készülővel: egy nap állás után a kis részek már nem mozdíthatók el.

Adv. Mater. 31, 1902365, (2019)

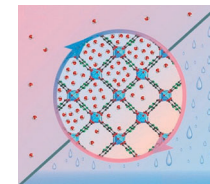
VEGYÉSZLETEK



Atomi tulajdonságok extrém nyomásokon

Arról már sok tapasztalat gyűlt össze a tu-dományban, hogy az anyagok tulajdonsá-gai a szokásoshoz képest gyökeresen meg-változhatnak nagyon nagy nyomásokon. A közelmúltban ezt a jelenséget elméleti szempontból is elkezdtek vizsgálni: a Ro-ald Hoffmann Nobel-díjas tudóst is talál-között tudó csoport az elemek elektronegativitását és elektronszerkezetét jósoltta meg kvantumkémiai eszközökkel 300 GPa nyomásig. Azt tapasztalták, hogy nagyon nagy nyomásokon az elektrópályák energiájának sorrendje jelentősen megváltozik, s általában a kisebb főkvantumszám kedvezőbb állapotot jelent: például a kálium elektr-onkonfigurációja $3s^2 3p^3 3d^1$, a szkandium pedig $3s^2 3p^3 3d^1$. Az elek-tronegativitások is jelentősen változnak, és már nem követik a szokásos periódusos mintázatokat.

J. Am. Chem. Soc. 141, 10253, (2019)



Víz a levegőből

Mintha a Dűne fantá-zialágából lépett volna elő kaliforniai kutatók egy új találmá-nya: olyan módszert dolgoztak ki, amely nagyon száraz levegő-ből is képes a vízpárárt kivonni. A prototípusuk megépítették-készült mérete nagyjából egy mikrohullámú sütőével azonos, le-ke pedig az alumíniumtartalmú, MOF-303-nak elnevezett fém-organikus hálózattal. Ez az anyag minden más, hasonló szerkezetű társánál gyorsabban és hatékonyabban köti meg a nedvességet, amit aztán egy napelmelem működtetett ventilátor segítségével könnyen ki is lehet venni belőle. A feltalálók a nagyon száraz Mofe-sivatagban is tesztelték az eszközt, ahol egy nap alatt a MOF-303 egy kilogrammjára számítva 0,7 liter vizet állítottak így elő.

ACS Cent. Sci. 5, 1699, (2019)

TÚL A KÉMIAI

Szűznemzés az ananokamedencében

A Bostonban lévő New England Aquarium éppen olyan módon próbálja az ananokad természetes szaporulatát megakadályozni, mint a Jurassic Park című film tudósai: kizárólag nőstény egyedeket tartanak. Így aztán igen nagy meglepetést okozott, amikor 2019 tavaszán egy reggel 18-cs több kigyót találtak a terráriumban, mint amennyi este volt ott.

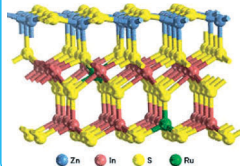


Az újszülötték genetikai vizsgálata azt igazolta, hogy valóban partenogenezis (vagyis szűznemzés) történt, amely során egy petesejt egy másikkal egyesülve hozott létre utódot. Így a kicsik – akikből csak kettő maradt életben – mind az édesanyjuk klónjai. Ilyesmi csak egyetlen korábbi példa volt ismeretes egy brit állatkertben. Nem sokkal korábban a kigyókkal foglalkozó biológusok még azt hitték, hogy az ananokad esetében az emberétől eltérő szexuálisnema-szerűsége miatt a partenogenezis elő lehetetlen. <https://www.livescience.com/65632-anaconda-snake-gives-ivirgin-birth.html> *PLoS ONE* 12, e0189654. (2017)

Kétirányú fotokatalízis

Heterogén fotokatalizátorok sok különböző kémiai reakció fennartására alkalmasak, ezek között vannak redukációs és oxidációs folyamatok is. Arra viszont korábban nem volt példa, hogy egyetlen ilyen szilárd anyagban mindkét felfedezés hasznos legyen a gyakorlati felhasználások szempontjából. A kivételes anyag a látható fényt is elnyeli, Ru-mal adalékolt Zn₂Sn₂S₈ megvilágítás hatására ezen a katódos folyamatban hidrogén keletkezik a vízből, míg az anódos reakcióban 2,5-dimetil-furán és 2-metil-furán oxidatív kapcsolása megy végbe. Az itt keletkező, nagyobb szénatomszámú, oxigéntartalmú vegyületekből további reakciókban molekuláinként 10–20 szénatomot tartalmazó biodizel állítható elő.

Nat. Energy 4, 575. (2019)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: leintg2006@gmail.com.

A rovatszerkesztő korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://leintg.rtk.pzh.hu/ScienceBites/index_magyarch.html



CENTENÁRIUM

Selman A. Waksman: A Method of Testing the Amyolytic Action of the Diastase of *Aspergillus Oryzae* *Journal of the American Chemical Society* Vol. 42, pp. 293–299. (1920. február 1.)

Selman Abraham Waksman (1888–1973) ukrán születésű amerikai biokémikus és mikrobiológus volt. A talajban élő mikroorganizmusok vizsgálatával számos antibiotikumot fedezett fel, ezek szabadalmi bevételeiből hozta létre a Rutgers egyetemen a Waksman Mikrobiológiai Intézetet (Waksman Institute of Microbiology). 1952-ben a streptomocinrel kapcsolatos kutatásait orvosi Nobel-díjjal ismerték el. Ez az antibiotikum a tuberkulózis kezelésének első hatékony szere volt.

Vércsoportváltás bélrendszeri enzimekkel

Az orvosi gyakorlatban nagy előrelépést jelenthet az a felfedezés, hogy az emberi székletben megtalálható mikroorganizmusokból izolált enzimek képesek az A vércsoportú vért nullássá alakítani. Az A vércsoport esetében a vörösvértestek felszínén olyan szénhidrátok vannak, amelyek N-acetil-galaktozámint tartalmaznak, s ez súlyos immunreakciókat vált ki olyan emberekből, akiknek más a vércsoportja. A részletes kutatások szerint az újonnan felfedezett reakciót önmagában egyetlen enzim nem indítja be, hanem legalább két különböző jelenlétére van szükség: az első deacetylázizást végez, a második pedig az így keletkező galaktózámin hasítást. A *Flavonifractor plautii* nevű baktérium mindkét enzim termel. Ezt sajnos nem lehet tenyészíteni, de a DNS-el sikeresen vitték át a környéken kezelhető *Escherichia coli* baktériumba. *Nat. Microbiol.* 4, 1475. (2019)



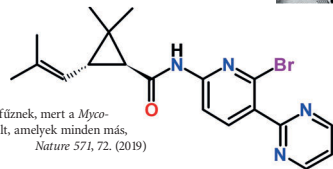
APRÓSÁG

A Massachusetts Institute of Technology kutatói által alapított Commonwealth Fusion Systems nevű spin-off cég magánadományokból 110 millió dollár gyűjtött össze a magfűtési energiatermelés lehetőségeinek kutatására.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A BRD-8000.3 molekula (C₂₀H₂₇BrN₃O) a TBC ellen felhasználható antibiotikumok új családjának előfutára lehet. Kifejlesztésében nagy szerepe volt az új tesztmódszernek, amely segítségével 50 000-nél is több vegyület bakteriumellenes hatékonyaként lehetett rövid idő alatt elölrörizni. A szerhez azért is nagy reményeket fűznek, mert a *Mycobacterium tuberculosis* olyan törzsei ellen is hatékonyan bizonyult, amelyek minden más, ma használt antibiotikummal szemben rezisztensek.



Nature 571, 72. (2019)

A fényben újjászülető enzim



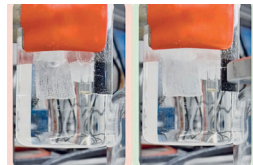
Az én-reduktáz nevű enzimszálalót már jó ideje ismeri a tudomány: aktív centrumának flavinész találdható, amely hidrazid-aniont és proton vizet át kettős kötések, ami az oxidatív stressz elleni védelemben lényeges. A legújabb kutatások szerint a kék vagy zöld fényvel végzett megvilágítás a flavinész gerjeszt, s így az aktív centrum erős, egy elektronos redukálószerre válik. Ez egészen más reakciók, például klóránidok öt-nyolc tagú laktám-mó történő, sztereoselektív átalakításának katalizálására alkalmas.

Ilyen kémiai folyamatok a természetben nem mennek végbe, de szintetikus értékük meglehetősen nagy lehet.

Science 364, 1166. (2019)

Mágneses elektrolízis

Régóta ismeretes, hogy a vízelektrolízissel történő hidrogén-előállítás kulcsa valójában nem a főtermék katódon lejáró keletkezése, hanem az oxigénfejlődéssel járó anódként. A leghelettebb módszer lúgos közegét és megfelelően felülekezelt nikkell-elektrodot használ. A közelmúltban publikált kutatások szerint a hatékonyaságot váratlan módszerrel lehet növelni: az anódot mágnesesítő cink-ferritell vonták be, majd egy erős, neodími-umból készült állandó mágnes két sarka közé helyezték. Az áram és az oxigénfejlődés sebessége ennek hatására kétszeresére nőtt, s természetesen így a hidrogén-előállítás is gyorsabb lett. A részletes vizsgálatok azt mutatták, hogy hasonló hatás mindig észlelhető, ha az anód anyaga ferromágneses. Ez arra utal, hogy a gyorsított hatás valószínűleg az oxigénmolekula spinállapotaival van szoros kapcsolatban. *Nat. Energy* 4, 519. (2019)



Fugubiztonság

A fugu nevű hal Japánban igazi inycenciaitnak számít, de a veszélyei is egészen különlegesek: a hal egyes részeiben gyorsan elő idegméreg keletkezik, ezért csak nagyon tapasztalt szakácsok készíthetik el a sikeres hatású vizsgák után. Az egyik fugu-faj, a *Takifugu obscurus* zsanzagait a közelmúltban vetették alá rendkívül részletes analízisnek. Az eredmények szerint az iz kialsakuláshoz leginkább a glutaminsav, szerin, prolin, arginin, izin, adenzin-5'-monofoszfát, inozin-5'-monofoszfát és a borostyánosav járul hozzá. Ezek mellett még két oligopeptid, a Pro-Val-Ala-Arg-Met-Cys-Arg és a Tyr-Gly-Gly-Thr-Pro-Phe-Val szerepe fontos a jellegzetes aroma létrejöttében. Az eredmények ismeretében a jövőben a fugu kivételén izét a hálótól függetlenül, így az idegméreg kockázatától mentesen is elő lehet majd állítani.



J. Agric. Food Chem. 67, 13809. (2019)

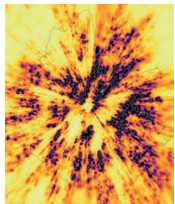
A terbium négyes oxidációs állapota

A ritkaföldfémek jellegzetes oxidációs száma +3, és néhány esetben a +2 is előfordul. Eddig egyedül a cériumtól volt ismert, hogy +4-es oxidációs állapotban is alkot stabil vegyületeket. A közelmúltban a terbium esetében is sikerült ilyen kimutatni: egy terbium(III) prekursor oxidáció-jával előállították a $[Tb(OSi(OH)(C_6H_5)_3)_4]$ komplexet. A központi fématom oxidációs számát elektronspin-rezonanciával és magnetometriával is igazolták, valamint meghatározták a Tb⁴⁺/Tb³⁺ redoxipotenciált. A szintetikus stratégia akár más lantanidok esetében is használható lehet a +4-es oxidációs állapot létrehozására.

J. Am. Chem. Soc. 141, 9827. (2019)

TÚL A KÉMIAŊ

A csillagok, akár a por



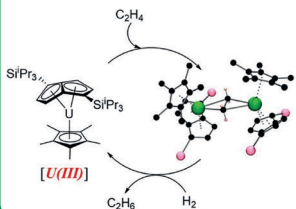
A csillagközi tér sok mikrométerhez közeli méretű szilárd részecskét tartalmaz. Ennek a pornak a fénytörése miatt a csillagászati megfigyelésekben elég nagy a jelentősége. A Gaia űrszonda műszereinek és földi fotometriás megfigyelések gondos összehangolásával a közelmúltban a Tejútrendszer milliónyi csillaga és a Naprendszer közötti por mennyiségét sikerült meghatározni. Ezen eredmények alapján megfelelő számítógépes módszerrel elkészítették Galaxisunk háromdimenziós portréját. A por mennyisége alapvetően a Tejútrendszer szerkezetét tükrözi: a Galaxis síkjá és a spirálkarok is világosan felismerhetők benne.

Astron. Astrophys. 625, A135, (2019)

Katalízis uránhulladékkal

Az atomenergia felhasználásának egyik mellékterméke a szegényített urán, amelyben a hasadóképes 235-ös izotóp aránya jóval kisebb a természetes 0,71%-nál. A szegényített urán jelenleg leginkább hűdiciókra használják fel: nagy sűrűsége (kb. 19 g/cm³) miatt lövedékek anyagaként, és elsőre talán meglepő módon páncélozott harckocsik sugárzásvédelmi rétegeként. Azonban mára így is egymillió tonnával több halmozódott fel belőle. Ezért is lehet fontos, hogy a közelmúltban sikerült egy olyan urán(III)komplexet előállítani, amely katalizátorként kedvezően felhasználható egy nagy léptékű vegyipari reakcióban, az etilén hidrogénezésében légköri nyomáson. A komplex képlete $[U(\eta^5-C_5H_5)_2(1,4-Si(CH_3)_2CH_2)_2] (η^5-C_5H_5)_2]$. Katalitikus szerepének részleteit kvantumkémiai módszerekkel is tanulmányozták.

J. Am. Chem. Soc. 142, 89, (2020)



Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszervezőnek: lente@1206@gmail.com. A rovatszervező korábbi írásait tartalmazó blog elérhető a következő internet-címen: http://lente.gtkp.hu/vegyes/science/index_magyar.html



Vol. 53, pp. 410–415. (1920. március 13.)

CENTENÁRIUM

Georg von Hevesy, László Zechmeister: Über den intermolekularen Platzwechsel gleichartiger Atome *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Vol. 53, pp. 410–415. (1920. március 13.)

Hevesy György (1885–1966, született Bischoff György) az izotópok nyomjelzés kidolgozásáért kapott Nobel-díjat. Zechmeister László (1889–1972, február 28.) magyar vegyész, egyetemi tanár, akadémikus volt. Pályáját a berlini kémiai intézetben kezdte Richard Willstätter munkatársaként. 1919-től 1921-ig a Chinoi gyógyszerár laboratóriumát és kutatási osztályát vezette, majd 1922-ben kinevezték az éppen Pozsonyban Pécsre átköltöztetett Erzsébet Tudományegyetem tanárának. 1940-től a California Institute of Technology-ban dolgozott a szerves kémia professzoraként.

Megvilágított deracemizáció

A racemizáció spontán folyamat, így a fordítottjához mindenképpen energia szükséges. A deracemizáció nagyon ötletes módját találták meg a közelmúltban, amelyben a fény adja a szükséges külső energiát. A folyamat során egy gyűrűs karbamid-származék racém elegyét trídium-tartalmú fotokatalizátor segítségével oxidálják a nitrogénatomon, majd egy kiralíz bázis protonot hasít le a nitrogén melletti H-kötésről. Ez a lépés sokkal gyorsabban történik meg az S konfigurációjú kiindulási molekulával, mint az R-rel. Végül az itt keletkező gyökök egy tiol típusú molekulából hidrogénatomot von el, így visszakerépeződik a kiindulási anyag. Egyetlen ciklusban annak a reakciónak a terméke a két enantiomer 1:1 arányú elegye lenne, de mivel ez gyakorlatilag csak az S konfigurációjú kiindulási molekulából történik, végeredményként az R enantiomer halmozódik fel egyre nagyobb feleslegben.

Science 366, 364, (2019)

APROSÁG

A Petri Dís Picasso nevű kanadai cég Petri-csészék bakteriális ütemtervezeték segítségével létrehozott művészi képekkel járul hozzá a tudományos ismeretterjesztéshez.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán bemutatott N-aryl-pirrol-származék ($C_{10}H_9ClNO$) egyike azon 11 molekulának, amelyet egy új stratégiaval azonosítottak gyógyszerészeti használatra. Modellszámítások azt mutatták, hogy a részecské erős kölcsönhatásba léphet a γ -aminovajsavval kötő, A típusú receptorral, így várhatóan műtétek során érzéstelenítéssel és altatással alkalmazható. Ezt a hatást az első egységkísérletek igazolták is. Az elve alapján használatban lévő, hasonló szerkezetű általános vérnyomáscsökkentő, illetve szteroidszintézis-gátló mellékhatásai vannak, az új molekula ezektől mentesen tűnik.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 116, 15706, (2019)

Összeszővődő hidrogélek

A hidrogélek térhálós, biokompatibilis polimerek, amelyek akár izom- vagy porc-szövet helyettesítésére is használhatók.

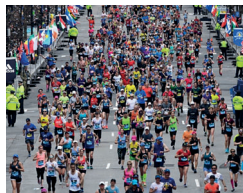


Felhasználásuknak eddig lényeges akadályai voltak, hogy egymáshoz, sem az élő szövetekhez nem tapadnak megfelelően. Japán tudósoknak ezen a problémán sikerült segíteniük: A módszer lényege, hogy a poliakrilamid hidrogélt először a monomeregységéből és egy gyökös iniciátorral tartalmazó oldatba áztatják. Ezután az anyag felszínét tetraetil-metilén-diaminnal vonják be, amely katalizálja az akrilamid polimerizációját, majd erősen egymáshoz nyomják a két rögzíteni kívánt darabot. Egy ora alatt olyan erősen összekötik a két része, mintha összerózták volna őket.

Macromol. 52, 5690, (2019)

Tejsavavó baktérium a bélrendszerben

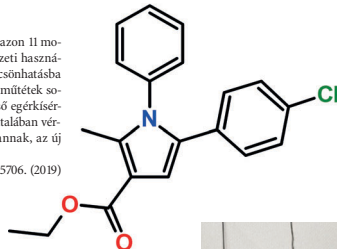
A Boston Maraton futóversenyén élt résztvevőinek tudományos vizsgálata érdekes új felismeréshez vezetett. A 2015-ös esemény résztvevőitől gyűjtött székletmintákban olyan, a *Veillonella* nemzetségbe tartozó baktériumokat sikerült izolálni, amelyek egyériséletekben jelentősen fokozták az állatok állóképességét. Az elspórolók bélflórája egyébként is jóval változatosabbnak bizonyult, mint egy átlagos emberé, de az említett nemzetségbe tartozó fajok gazdagsága különösen feltűnő volt. Gondos kísérletekkel a hatásmechanizmusra is sikerült fényt deríteni.



ni: a *Veillonella* baktériumok a bélrendszerben jelen lévő tejsavak szénatomszámú, szubsztitúcióját karbonsavakká alakítják. Az izmokban a tejsav képződése a fáradás egyik következménye, de a bélrendszerben ennek nincs különösebb hatása. A folyamatban keletkező propionsavról azonban független kísérletek is kimutatták, hogy gyulladáscsökkentő és energiaszármazék elősegítő hatása van.

Nat. Med. 25, 1104, (2019)

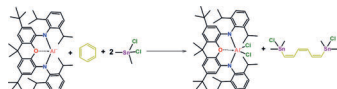
VEGYÉSZLETEK



Hidridrobbanási kockázatok

A szintetikus kémiában a nátrium-hidrid (NaH) gyakran használják redukálószerként vagy igen erős bázisként. Az ionvegyület azonban a legtöbb szerves oldószerben alig-alig oldódik: az ilyen problémák megoldására gyakran dimetil-szulfidot, dimetil-formamidot vagy dimetil-acetamidot használnak. Úgy tűnik, kevesen vannak a tudatban annak a már fél évszázados megfigyelésnek, hogy ezekben az oldószerekben a NaH használatát kontrollálhatatlanul gyors hőfejlődéshez, akár robbanásig vezethet. Egy nemrég megjelent elemzés szerint a szintetikus szerves kémia vezető folyóirataiban (*J. Org. Chem.*, *Org. Lett.* vagy *J. Med. Chem.*) évente több tucat olyan cikk jelenik meg, amelyben éppen ilyen robbanásveszélyes eljárást írnak le, de a kockázatra nem hívják fel a figyelmet. A cikk szerzői fényképezés demonstráltak a veszélyeket, amelyek csekély utatjárással (például tetrahidrofuran oldószert használtával) elkerülhetők.

Org. Process Res. Dev. 23, 2210, (2019)



Alumíniumos benzolhasítás szobahőmérsékleten

A benzolgyűrű közismerten nagyon stabil képződmény a szerves vegyületekben az aromatisz jelensége miatt. Ezért is nagyon érdekes oxfordi kutatók azon felfedezése, hogy megfelelően tervezett alumíniumkomplex képes megfordított reakcióban bekezdődni a benzolgyűrű egy szén-szén kötésebe, majd megfelelő harmadik reagens használatára révén lineáris, konjugált ketonok képzését tartalmazó láncát alakítja. Egy nagyon hasonló alumíniumkomplexről korábban már azt is kimutatták, hogy más körülmények között a benzol szén-hidrogén kötését képes aktiválni.

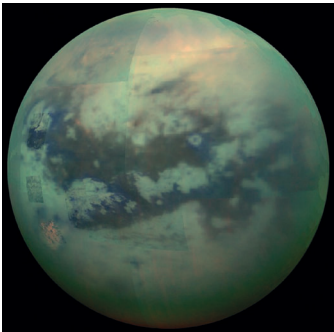
J. Am. Chem. Soc. 141, 11000, (2019)
Nature 557, 92, (2018)



Az orvhalászat gazdaságtana



Sci. Adv. 6, eaaz3801, (2020)



Szerves Titán-ásvány

A Szaturnusz legnagyobb holdjáról régi tudatjuk, hogy a felszínen vándorló méntántergerek vannak. A felszíni körülmények modellező kísérletsorozatát a közelmúltban érdekes új eredményre jutott. A Titán felszínen bután és acetilén is jelentős mennyiségben fordul elő. Raman-spektroszkópián bizonyították szerint a két anyag 90 Ke-n, vagyis a hold felszíni hőmérsékletének igen stabil elegykristályt alkot, amely aztán egészen 190 K hőmérsékletig változatlan marad. A kristályokkal akkor sem történik semmi, ha folyékony éltant kondenzáltanál rájuk, ez a Titánban hulló esőnek felel meg. Így aztán valószínű, hogy a bután-acetilén kristályokból létrejövő ásvány nagy szerepet játszhat a Titán felszíni kialakításában. *ACS Earth Space Sci.* 3, 2808. (2019)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com.

A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.ttk.pte.hu/ScienceBits/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

George F. Kunz: Platinum and the Metals of the Platinum Group
Science Vol. 51, pp. 399–403.
(1920. április 23.)

George Frederick Kunz (1856–1932) amerikai ásványgyűjtő és geológus volt. Soha nem járt felsőoktatási intézményben, önállóan sajátította el, s 23 évesen lektor, majd egyetemi tanár, végül rektor alelnöke volt. Számos nemzetközi ásványgyűjtemény alapítója, több mint 300-nál több tudományos cikket írt, 15 könyvet szerkesztett, és többet is közösen kiadnak.

Fém-karbidok könnyedén

Átmenetfém-katódokat néhány katálitikus folyamatban katalizátorként lehet használni a nemesfémek helyett. Ezért is nagyot fejlődés az az új eljárás, amely segítségével fémkatódokat enyhe reakciókörülmények között sikerül előállítani. A hagyományos eljárás során fémeket vagy fém-oxidot megfelelő szénforrás és hidrogén jelenlétében 800 °C fölött kell melegíteni nyomással kemencében. Az új eljárás előállítását az átfolyós rendszer használja: a hőmérséklet mindössze 100 °C. az elsőként sikeresen előállított vegyület a molibden-karbid volt molibden-hexakarbonyl kiindulási anyagból. Az új előállítási célovetűvel morfológiája és részecskemé-



J. Am. Chem. Soc.
142, 1010, (2020)

APRÓSÁG

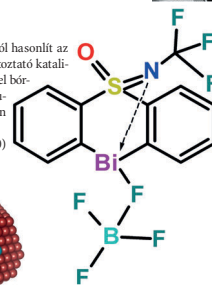
A Spanyolország délkeleti részén húsz éve talált Pulpi-geóda becsült térfogata 11 köbméter.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható bizmutféle komplex ($C_{12}H_8BBF_6 \cdot NO_S$) érdekes vegyület: bizonyos szempontból aminoféle-komplekkekhez, mert úgy egy központi bizmutatom oxidációs számát megváltoztikus ciklusköbös rész venni. Ezt képe bizonyították, hogy a vegyülettel sikerrel használtak fel savszármazékok és borsavszármazékok fluorozásiára. A szulfonion rész szubsztitúen széles körben lehet változtatni, így hasonló bizmutféle komplexek segítségével akár olyan reakciók katalízise is lehetővé válhat, amelyekre korábban még nem volt példa.

Science 367, 313. (2020)



Selyem a selyemúton

A Kína és Európa közötti, majdnem időszámításunk kezdetétől használt kereskedelmi útvonalat igen elterjedten nevezik Selyemútnak. Ennek Kína déli partjainál van vízi szakasza is.



ható fibroin fehérje agyageszközökben hosszú ideig is fennmaradhat. Ezért a fibroin kimutatására dolgoztak ki egy elektrokromiai immunszenzort, amely egy fibroinkötő antitestből és az azt rögzítő, arany nanorészecskékel borított szénelektrodból áll. A módszer segítségével egyértelműen sikerült a fehérjét kimutatni egy, a 12. vagy 13. században a Gyöngy-folyóban elüllyedt hajó roncsában. Így aztán a szájhagyomány és a történelemlényekben kívül most már kézzel fogható bizonyíték is van a selyemkereskedelem létre.

ACS Sens. 4, 3203, (2019)

Zöldebb szintézisgáz

A szén-monoxidot, széndioxidot és hidrogént tartalmazó szintézisgáz több jelentős ipari szintézis kiinduló anyaga. A legújabb kutatási eredmények szerint jóval környezetbarátabbá tehető a szintézisgáz előállítása. Izolált ruténiumatomokkal a tartalmazó réz nanorészecskéket és megfelelő megvilágítás segítségével a metanopar szintézisgáz-előállítás hőmérsékletét a szokásos 800 °C-ról sikerült 200 °C-ra csökkenteni. A kisebb hőmérséklet a katalizátor élettartamát, illetve a végtermék reakciók szelektivitását is jelentősen javítja. A kulfelsímlerés az volt, hogy az aktív katalitikus helyek messze nagyobb egymástól: így az új szintézis körletei létrejötte, vagyis sem a kapcsolási reakciók, sem az elemi szén képződése nem kedvezményezett reakciókat.

Nat. Energy 5, 61. (2020)

Egy baseballnyi anyagtudomány

A baseballrajongók érdekes megfigyelése volt, hogy a 2014 és 2019 nyara közötti időszakban a *homerum*nak nevezett, hatalmas ütések gyakorisága a mérkőzéseken több mint másfélszeresére



Laboratóriumi körülmények
között számos különböző technikával (elektronmikroszkópia, röntgenspektroszkópia, termogravimetriás analízis) hasonlítoták össze a 2014-ben és a 2017-ben elterjedten használt labdákat. Azt találták, hogy a később gyártott labdák magjának sűrűsége kisebb, szerkezete pedig porózusabb volt, s mindkét sajátossá segíti azt, hogy nagyobb kezdősebességet lehessen adni nekik. Így aztán elég valószínűleg tűnik, hogy nem a játékosok képességei javultak egyszerűen ebben az időszakban.

ACS Omega 4, 20109, (2019)

TÚL A KÉMIÁN

Kávéfőzési matematika

A vendéglátóipari egyesítő fontosabb lesz, hogy állandó minőségű, kellemes ízű kávét szolgáltasson fel minden körülmények között. A preszkozkávó már régóta ismert, hogy *igen* érzékeny az elkészítés körülményeire, eddig ezért elsősorban az emberi tényezőt tartották felelősnek. Egy újonnan kifejlesztett, kísérleti mérésekkel kiinduló matematikai modell viszont azt mutatta, hogy az elkészített ital minőségének fenntartása szempontjából a kávéadóról sajátosságot, az extrahálóból használt víz nyomása a döntő fontosságú. A modellből kapott eredmények alapján olyan preszkozkávé-készítési útmutatót dolgoztok ki, amely követéseivel nagyon állandó minőségű italt lehet készíteni, és ráadásan azt egy adaghoz szükséges kávébáb mennyiségét is 25%-kal csökkenteni lehet.

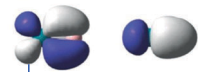
Matter, 2, 631, (2020)

Matter 2, 631. (2020)



Bór négyes kötésben

Meglehetősen elterjedt nézet, hogy négyszeres kovalens kötés nem fordulhat elő a második periódus elemei között. Ezt



ban, amelyben viszont jól ismertén hármás kötés van. Kvantumkémiái számítások szerint a négy kötés közül kettő σ , kettő pedig π jellegű.

J. Phys. Chem. Lett. **11**, 659. (2020)

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

CENTENÁRIUM



Fritz Ullmann, Achille Conzetti:
Über 1-Oxy-4-chlor-anthrachinon
*Berichte der deutschen chemischen
Gesellschaft*, Vol. 53, pp. 826–837.
(1920. május 15.)

tot, majd a Berliini Műszaki Egyetem jogelődjén tanított. Ő vezette be a dimetil-szulfát használatát alkilezési reakciókban. Az általa útjára indított és az ő nevét viselő Ullmann's *Encyclopedia of Industrial Chemistry* mind a mai napig létező kiadvány.

In silico Grignard-reakció

A Grignard-reakció már több mint száz éve ismertetés, a szén-szén kötések létrehozásának egy viszonylag egyszerű módja. Természetesen a mechanizmusát is sokat vizsgálták már, de még korántsem tisztázták minden részletét. A közelmúltban végzett nagyon részletes kvantummechanikai számítások jelentős új felismeréseket hoztak. A metil-magnézium-alkohol-alkohol-alkohol vizsgálatok acetilidekkel és fluoronitril a tetrahidrofuran-alkohol-alkohol. Versengő gyökös és nukleofil reakciók egész sorát tárták fel, amelyek között az aktiválási energia különbség nagyon kicsi volt. A víráram megfigyelés az volt, hogy a magnézium köré a szokásos négy fématom helyett öt tetrahidrofuran-molekula koordinálódott, ezért a fémcentrum elektrontervezése teljesen megváltozott. Így valószínű volt, hogy minél annyira fontos az oldószer szerepe a reakciókban.

J. Am. Chem. Soc. 142, 2984, (2020)

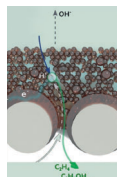


APRÓSÁG

A 2019-es torontói filmfesztiválon bemutatott *Radioactive* című brit filmben Marie Curie Skłodowska szerepét Rosamund Pike játssza.

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A címlapon látható molekuláris óriáskerek ($C_{1740}H_{2430}F_{36}Si_{60}Zn_{60}$) új rekordot jelent az aromás rendszerek méretének (soha meg nem hirdetett) versenyében. Összesen 12 db porfirinyűrű található a külső, nagy körön. A teljes molekulából hat elektront eltávolítva 162 π -elektronból álló rendszer jön létre, amelynek aromás jellegét kísérletileg is igazolták. *Nat. Chem.* 12, 236 (2020).



Elektrolízissal a klímaváltozás ellen

Elektronikus módszerekkel termodinamikailag nem kedvezményezett reakciók is kiválthatók, így a szén-dioxid redukciója is. Ez a folyamat ipari léptékben megvalósítva akár az üvegházhatású gáz légköri koncentrációjának csökkentése miatt is jelentős lehet. A jelenlegi módszerek sebezőség- s így hatékony- ságmeghatározó lépése általában az a gáz folyékony elektrolitban történő diffúziója az elektrolízis felé. A közismertben sikerült a CO₂ elektrolitikus redukcióját úgy végezni, hogy közben a gáz diffundáljon, az iontranszport és az elektrontranszport nem egymáshoz csatolódva zajlottak. Az eljárás lényege egy hidrofób és hidrofili funkciók csoportokalt tartalmazó ionomer használata: ezáltal rézelektrodon erősen lógnak körülmények között (kb. 15-50 pH-n) egyszerűen sikerült nagy áramsűrűséggel (1,3 A/cm²) és nagy elektromos energiahatékonysággal hatékonyan (45%) elérni. A közvetlen redukciós termékek nagy része etán és etilén, de további lépések közbeiktatásával a levegő szén-dioxidjából végso- soron akár üzemanyagok is készíthetők.

Science 367, 661. (2020)

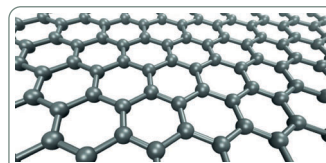


Korrózió a nukleáris hulladékok tárolásában

Az atomerőműveket üzemeltető országok többségében a jelenlegi tervek szerint a nukleáris hulladékok föld alatti tárolókba helyezik majd el kerámia vagy üveg formájában, a tárolóanyag pedig rozsdamentes acél lemez. Egy szimulációs tanulmány sorozat eredményei szerint ilyen körülmények között az üveg-acél határfelület jelentősen gyorsabb leherja a korrózió, mint a korábbi adatok alapján gondoltak. Ennek fő oka az, hogy a lokális vastagsági egyenlőség az érintkező felületek közelében nagyon eltérhet attól, amit amit az anyagok belsejében lehet tapasztalni. Valószínű, hogy a tanulmány eredményeit felhasználva újra kell majd tervezni a használt nukleáris üzemanyag hosszú távú tárolására készülő eszközöket.

Nat. Mater. 19, 310, (2020)

Nat. Mater. 19, 310, (2020)



Grafén olcsón és gyorsan

Amerikai kénszuszítógépek gráfen-elfátlálási módjait dolgozták ki, amelynek nagy mennyiségű, jó minőségű termékek lehet jutni nagyon olcsó kiindulási anyagok felhasználásával. A módszer ötlete akkor született meg, amikor egy kortyokallatkozó nagyon gyors jóle-fűtésről olvastak (igen rövid idő alatt nagy elektromos áram termel jelentős hő). A zónák között gondolkodni, vajon mi történne a szénporral ilyen körülmények között. Az elmékedzés kísérletezés követte, és az azt tapasztalták, hogy a legzabb széntmentárium anyagból gráfenit lehet előállítani azzal a technikával: a közlemlényben tisztázható, gumibároncs, illetve hulladék PET-palack is szerepel kiindulási anyagként. Az eljárásban először tömörítik a széntmentárium anyagot, majd kerámiaacsofen két elektród közé helyezik, amelyek között egy kondenzátor segítségével nagy feszültségű kisülést hoznak létre. Így a hőmérséklet egy másodpercen belül 3000 K-ra évlzhat, és 1 grammal is több gráfenit lehet készíteni.

Nature 577, 647. (2020)

Mesterséges kigyóméreg

A kigyóterméskészítés számos érdekes végülletet tartalmaznak, de igen nehéz kellő mennyiségben természetes forrásból beszerezni őket. Ezért szánt jelentős új eredménynek az, hogy őssejtek felhasználásával laboratóriumi körülmény között sikerült miniatűr megmírgyeiket növesztieni. Emlősök őssejtjeinek ilyen jellegű keltetése már jó ismert technika, de hüllők esetében még szinte semmi korábbi tapasztalat nem állt az irodalomban. A megmírgyei készítés szokásos eljárásán csak annyit módosítottak, hogy a hőmérsékletet a szokásos 37 °C-ról 28 °C-ra, 32 °C-ra csökkentették. Ennek eredeti oka pusztán megérzés volt, ami azon alapult, hogy a kigyók testhőmérséklete nem állt állandó. Később a részletes vizsgálatok azt a döntés felyesén igazolták: magasabb hőmérsékleten az őssejtek elpusztulnak. Az új technika segítségével sok kigyófél mérből lehet majd előállítani megmírgyeiket előállítani ahhoz, hogy a kémiai összetételüknek nagyban alaposan jellemezzék.

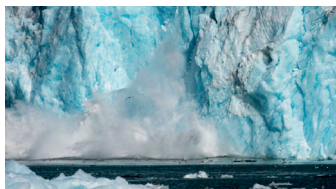


TÚL A KÉMIAŊ

Jeges tőreshangok a víz alatt

A Jeges-tenger környezetben levő jégmezőkről egyre gyakrabban törnek le kisebb-nagyobb jéghegyek. A jelenség számottevően hozzájárul a világjégerek átlagos szintjének emelkedéséhez, de nyomom követése elég nehéz, mert az emberi településektől igen távol történik. Még 2016-ban egy amerikai kutatócsoporthoz Norvégiahoz tartozó Spitzbergák szigetsorozatán levő, 54 km² területet elfoglaló Halvane-gleccser közepében víz alatti mikrofonokat helyeztett el. A felvett jégzörög zajok detektálások egy automatika a vízszint fölötti fényképeket is készített. A főszereplőnek számító másfél hónap alatt naponta legalább 20 jéghegy tört le a gleccserrel, ezek közül 169-et sikerült egyértelműen beazonosítani a fényképek, majd elemzésnek alávetni. A két adatforrás kombinálásával nagyon jó becsléseket lehetett kapni a leváló jéghegy csobbanásának energiájára, ebből pedig a jéghegy tömegére. A tanulmányban bebizonyították, hogy csak a mikrofonok hangadataiból is nagyon jól meg lehet becsülni a gleccser által elvezetett jég mennyiségét.

The Cryosphere 14, 1025, (2020)



Meteorit-szupravezetés

A szupravezető anyagok igen ritkák a természetben: ezért nagy a tudományos újdonságereje annak, hogy biztosan a világról származó mintákban találják ilyen vegyületeket. Egy kaliforniai laboratóriumban 15 különböző, a Föld felszínén talált meteoritdarabkákat vizsgáltak meg a mágneses térrel modulált mikrohullámú spektroszkópia (MFMMs, magnetic field modulated microwave spectroscopy) módszerének segítségével. Két esetben is kimutatták indium, ólom és ón olyan ötvözetét, amelyről korábbi, laboratóriumi kísérletek alapján már biztosan tudták, hogy szupravezető sajátosságú. A két meteoritmintsa sajátosság egyébként elég különbözőek voltak, így nagyon va-



lószerű, hogy az ilyen tulajdonságú anyagok csak a Földön nagyon ritkák, a naprendszerben már nem.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 117, 7645, (2020)

Ha észrevette vagy ötlede van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg2006@gmail.com. A rovatszerkesztés kiadásra is tartalmazható meg elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg.kit.pt.hu/ScienceRtts/index_magyar.html



CENTENÁRIUM

Max Bergmann: Notiz über die Einwirkung von Benzoylchlorid auf Schwefelkalium
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Vol. 53, pp. 979–984. (1920. június 12.)

Max Bergmann (1886–1944) német biokémikus volt, az oligopeptidok szintézisének továbbfejlesztése fűződik a nevéhez. Hermann Emil Fischerrel dolgozott együtt, majd egy drezdai kutatóintézet igazgatója lett. Zsidó származása miatt 1933-ban elhagyta Németországot, Két New Yorkban, a Rockefeller Egyetemen folytatta munkáját. A későbbi Nobel-díjas (William Howard Stein és Stanford Moore) is dolgozott a laboratóriumban. 2002-ben Drezdában kutatóközpontot neveztek el róla.

A gyémántnál is keményebb hálózat

Már évtizedek óta ismert, hogy megfelelően felépített háromdimenziós hálózatos szerkezettel olyan anyagok készíthetők, amelyek sok levegőt tartalmaznak ugyan, de egyidejűleg nagyon kemények is. Ezen elv létezésének maximális kihasználásával a közelmúltban olyan szerkezet készült, amelynek levegőtartalma 70%, keménysége viszont meghaladja a gyémántét is. Az eljárás során a kereskedelemben is elérhető háromdimenziós nyomtatási módszert használták: a kiindulási anyag UV-érzékeny akrilgyanta volt, amelynek a térhálósodása csak nagy intenzitású lézer hatására indul el egy kétfoton-elnyeléses folyamatban. A lézer megfelelő irányításával 160 nm falvastagságú, hálószerű, két négyzetlet és nyolc háromszöggel álló határolt apró szerkezeti egységeket hoztak létre. A lézerirás lépés után a mintát egy óráig 900 °C-on vákuumban tartották, így minden nem térhálósodott részt kiégették belőle. A visszamaradó hálózati sűrűsége viszonylag kicsi, keménysége kivételesen nagy lett.

Nat. Commun. 11, 1579, (2020)

APRÓSÁG

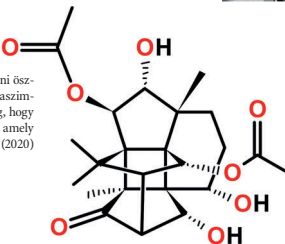
2019-ben a legnagyobb forgalmú gyógyszer az AbbVie cég Humira néven forgalmazott, ízületi gyulladások kezelésére alkalmas szerek volt 19,2 milliárd dollár éves bevétellel.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A kanaxatropellán ($C_{24}H_{34}O_6$) a taxol nevű rákellenes szer származéka. Tízszafelekben nagyon kis mennyiségben fordul elő, ezért biológiai hatásként tanulmányozása főleg nagy lépés az, hogy sikerült szintetikusán előállítani összesen 29 lépésben. A molekula különlegessége, hogy 24 szénatommal 12 aszimmetriás, ezekből négy egy ciklobutágyűrűben fordul elő. További érdekesség, hogy két helyen is propilanszerű részet van benne, vagyis olyan szén-szén kötés, amely három gyűrűnek is része egyszerre.

Science 367, 676, (2020)



Ammóniumsók üstökösökön



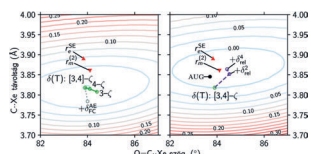
szímenko üstököséről a Rosetta űrszonda által meg 2014-ben gyűjtött adatokat elemelte újra. A képalapú spektrométer által detektált felszíni jelkék egy ismeretlen eredetű széles sáv volt, amelyet a vizsgélete nem magyarázott meg. Földi laboratóriumi kísérletekben megpróbálták az üstökös anyagához hasonló létrehozni az űrbeli körülmények között, az azt tapasztalták, hogy ammóniumsókban olyan hasonló spektroszkópiai jeleket kaptak. Ezek jelenléte az üstökösökben viszont arra mutat, hogy a korábbi mérések jelentősen alulbecsülték a nitrogéntartalmat.

Science 367, 1212, (2020)

Xenonkomplex

Néha a műszerek kalibrálása is fontos felfedezéshez vezet: német kémikusoknak egy mikrohullámú spektrométer tesztelés során sikerült olyan új jelre bukkaniuk, amely a karbonil-szulfid (COS) és az elemi xenon (Xe) közötti nem kovalens kölcsönhatás létét bizonyítja gázfázisban. A kísérleti megfigyelések után részletes, relativisztikus határolás is figyelembe vevő kvantummechanikai számításokat végeztek, és ezzel is alátámasztották a furcsa „komplex” létezését. A mikrohullámú mérés esetében nagy szerencse volt, hogy sok stabil xenonizotóp van, így a Xe+OCS kölcsönhatás tanulmányozásában sok izotóposmer sajátságait figyelembe lehetett venni. Az elméleti számítások a többi nemegész és a higany esetére is kiterjesztették, az eredmények szerint a „kötés” erőssége soha nem haladja meg a 4 kJ/mol-t.

Phys. Chem. Chem. Phys. 22, 5615, (2020)



Enzimmatikus PET-bontás



A polietilén-tereftalát (PET) talán a legelterjedtebb poliszter: elsősorban a műanyag palackok anyagaként használt műanyagból évente 60 millió tonnánál is többet gyártanak, amely a környezetben nem bomlik le. Francia tudósoknak a közelmúltban sikerült egy mikroorganizmusokban előforduló, eredetileg növényi részek lebontását végző enzim mesterséges módosításával olyan eljárást kidolgozni, amely alig 10 óra alatt 90%-ot is megvalósít hatékonysággal bontja le a polietilén-tereftalátot. Az eredeti enzim szubsztatrátó helyét sok kísérletben az aminosavakcsatlakozással cseréljék optimalizálták PET-re, az enzim hőstabilitását viszont már egy korábban ismert eljárással, a fehérje által kötött kalciumion diszulfidhidra cseréjével terjesztették ki a műanyagbontáshoz más órák optimális 70 °C-ig. Az eredmény annyira meggyőző lett, hogy a kifejlesztett eljárást már egy kísérleti üzemben is elkezdtek használni, és 2025-re akár évi évszázec tonna PET-et lebontó telep is épülhet.

Nature 580, 216, (2020)

Légből kapott perfluorvegyület-analízis

A per- és polifluoralkil vegyületek (PFAS) égésgátlókat, illetve letapadásgátló bevonatokat már évtizedek óta használnak. Már az is jól ismert, hogy ezek az anyagok általában a környezetben sem bomlanak le, és felhalmozódásuk egészségügyi kockázatokot rejt magában. Ezért is fontos eredmény, hogy olyan új analitikai módszert fejlesztettek ki, amely ezen anyagok jelenlétét gázfázisban és permcsekkhez kötődően meg tudja határozni a levegőben. A Kinálból származó mintákban nagy felbontású tömegspektrometria segítségével 117 különböző PFAS-szerű molekulát sikerült kimutatni, ezek közül még 12 olyan karbonszármazékot is, amelyben a sok fluor mellett hidrogénatomok is előfordultak, az az eredmények szerint más forrásból származtak, mint a szokásos PFAS-molekulák.

Environ. Sci. Technol. 54, 3103, (2020)

TÚL A KÉMIA

Közi, lyukas és fekete

A déi égbolton (hazánkban nem) látható, Látcső nevű csillagkép több váratlan újdonságot tartalmazott: a HR 6819 jelű, a Földtől mintegy 1010 fényév



rem bocsátó kísérője is: egy nagyjából négyezer Nap-tömegű fekete lyuk, amely így az emberiséghez legközelebbi ilyen ismert objektum. Habár 1000 fényév minden emberi léptékel mérve nagy távolság, a Tejútrendszer mintegy 100 000 fényéves átmérőjéhez hasonlítva alig több egy bollaugrásnál. Ráadásul ez már a II. ismert fekete lyuk, amely 10 000 fényévnél közelebb van a Naphoz, így galaxisunkról új kép van kialakulóban: csillagközi űrünknek kezdi exobolygókkal és fekete lyukakkal telni, a harmadik évezred előtt gondoltán sokkal változatosabb hely benyomását kelteni.

Astron. Astrophys. 637, L3. (2020)



Szén-dioxid-butaság

A légköri szén-dioxid felszaporodásának nem az üvegházhatás növekedése az egyetlen negatív hatása – az emberi életképességnek is árt. A levegő CO₂-tartalma az ipari forradalom előtti kh. 280 ppm-ről 410 ppm-re nőtt napjainkra. Becslések szerint a következő századfordulóra akár az 1000 ppm-et is megközelítheti, és azt osztálytermeiben akár ennek másfélszerese is lehet. Ilyen nagy koncentrációknak a korábbi vizsgálatok szerint már kimutatható hatása van az emberi gondolkodásra: az alapvető döntések meghozatalának hatékonyságában is 25%-os visszaesés várható, az összetett, stratégia gondolkodásban pedig ez akár 50% is lehet. Meglehet, hogy eljött az idő, amikor az emberiséget már nem fogja agasztani a levegő szén-dioxid-koncentrációjának további növekedése...

GeoHealth 4, e2019GH000237. (2020)

Ha észrevétele vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovatvezetőknek: lenteg2006@gmail.com. A rovatvezetők korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: <http://lenteg.tpt.chem.hu/index.html>



CENTENÁRIUM

Elliot Quincy Adams: The absorption spectra of the nitric esters of glycerol *Spectra of the American Chemical Society*, Vol. 42, pp. 1321-1327 (1920. július 1.)

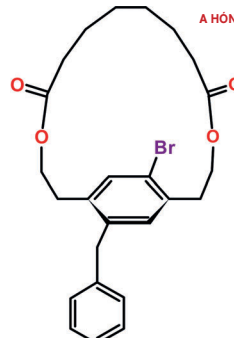
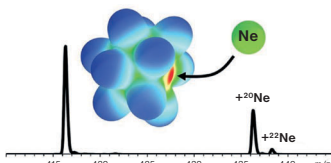
Elliot Quincy Adams (1888–1971) amerikai tudós volt. A Nobel-díjas Gilbert N. Lewis azt mondta róla, hogy az általa ismert két legnagyobb tudományos elme egyike (a másik Albert Einstein). Adams vegyészmérnöki diplomát szerzett, majd Irving Langmuir laboratóriumában dolgozott a General Electric cégnél. Nem sokkal később Kaliforniában, Lewis vezetésével szerzett doktori fokozatot. Ezt követően az USA Mezőgazdasági Minisztériumának színekként foglalkozó laboratóriumában kutatót, majd visszatért a General Electrichez. A színérzékelés tudományos kutatásában jutott alapvető megállapításokra.



Neontartalmú anion

Német kutatóknak feltűnt egy szupereléktronfinak nevezett anion, a [B₂(CN)₁₁]⁻ óriási kémiai reakciókészsége, s ezt célszerűen kihasználva neon-bór kötést tartalmazó részecskéket hoztak létre. A vegyület azért is érdekes, mert noha a neontartalmú anionok képződését elméletileg járható útnak gondolták, kiterjedt kvantumkémiai számításokkal sem tudták a kísérletezőknek utat mutatni ezen a téren. A bór-ciano-onokat vizsgáló tudósok viszont egy egyszerű megfigyelés nyomán elindulva értek el a sikert: a [B₂(CN)₁₁]⁻(Ne)⁻ keletkezése tömegspektrométerben egyértelműen kimutatható volt. Ez akár kezdeti lépés is lehet az első neontartalmú stabil só előállítására felé.

Chem. Commun. 56, 4591. (2020)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

Az ábrán látható, több gyűrűt tartalmazó molekula (C₂₀H₂₀BrO₄) a planáris kiralitás jelensége mutat példát: ennek lényege, hogy a részecskéknek nincsen szimmetriás szánód, de két, egymással nem egy síkban lévő gyűrű miatt mégis királis. A vegyületet a közelmúltban, egy enzim segítségével állították elő enantioszelektív reakcióban. Az izom, a *Candida antarctica* fajtából származó lipáz B, más szerves kémiai szintézisekben is hasznos lehet: szerves oldószerben aktívabb, mint vízben, illetve magas hőmérsékleten is jól használható.

Science 367, 917. (2020)

Gázos Oktoberfest...

Müncheni egyetemi kutatók vadonatúj szempontból vizsgálták meg városuk világhírű fesztiválját, az Oktoberfestet. Arra voltak kíváncsiak, hogy a rendezvény mennyivel járul hozzá a város metánbocsátásához. Az eredmények szerint a metán átlagos koncentrációja Münchenben októberben 100 ppb-nél nagyobb, mint más hónapokban. Ez ugyan alig több, mint 5%-os növekedést jelent az átlagos 1800 ppb körüli értékhez képest, de antropogén forrásként mégis igen jelentős. A részletes elemzés azt mutatta, hogy a légkörbe kerülő metán mintegy 80%-a földgázról működő főzőeszközökből származik, és a metánkoncentráció napi változása is egyértelműen tükrözi az étkezési szokásokat. A munka felhívja a figyelmet arra, hogy a légköri metán forrásai között a nagyméretű fesztiválokat is figyelembe kell venni.

Atmos. Chem. Phys. 20, 3683 (2020)



...és futballgrill Chilében

A chilei főváros, Santiago légszennyezettségi adatai az utóbbi években alkalmanként furcsa, csupán néhány óráig tartó csúcsokat mutattak. Ennek a jelenségnek indult a nyomába egy francia kutatócsoport. Azt találták, hogy ilyen kúro időszakokban a légszennyezők kémiai összetételén nagyon elütött a szokásos, ami elsősorban fa-szén és fa égése, és nem közlekedési okokkal volt magyarázható. A chilei eseményekkel való összevetés azt mutatta, hogy ezek a csúcsok mindig a futballválogatott jelenlétével (világbajnokság, vagy Copa Américán játszott) mérkőzésének napjára estek, mint több, óras pontossággal is tükröztek a meccs kezdési időpontját. Ebből nyilvánvaló, hogy a chileiek jelentős része kültéri sütés-főzéssel költötte egybe a focinézést, s ez a szokás olyan légszennyezést okozott, amely önmagában is légzési nehézségek oka lehet néhány emberrel.



Atmos. Chem. Phys. 20, 4681. (2020)

Szindoris igazság az időről

Szindora a mai Szaloniki egyik külvárosa Görögországban. Az itt található antik leltékészletes radiokarbon kormeghatározásnak igen jelentős következménye lehet az ógörög történelem el-fogadott, mai tankönyvekben is gyakran szereplő időrendjére. Ezt az időrendet egy évszázada kerámiaedények cseréire alapozva határozta meg, s azóta sem vették össze egyetlen korszerű kronometrikus módszerrel sem. Az új mérések a szindoris lelték-ly hely igen részletes elemzését végezték el rétegenként az ott talált általános elofogadottakról akár 100–150 évvel is korábban tehető az a korszak, amikor megalapították az első poliszokat, megszületett a görög ábécé, illetve Homérosz eposzait lejegyezték. Így az a valószínűleg tényleg, hogy a trójai háború és az Odüsszeia mesze-letése között jóval kevesebb idő telt el, mint eddig a szakértők gondolták.

PLoS ONE 15, e0232906, (2020)



Kaméleonkö

Az alexandrit drágakő a krizoberill (BeAl_2O_4) ásvány jellegzetese-n zöld színű változata. Pontosabban az alexandrit színe valójában függ a megvilágítás körülményeitől: a smaragdzöld szín napfényben látható jól, gyertyafénynél viszont rubinvörösbe hajlik. Ennek a jelenségnek a tudományos hátterét tárták fel a közelmúltban, ezzel az emberi színérzékelést is jobban megértet-ték. Az emberi szem a legtöbb esetben a színek megítélésénél képes a megvilágítás alapszínéhez illeszkedő korrekcióra. Az alexandrit ezt az alkalmazkodási mechanizmust csapja be úgy, hogy a sárga és kék színű fényspektrumokhoz nagyon hatékonyan nyúl el, a zöld és vörös színekéket viszont teljesen átengedi.

Sci. Rep. 10, 6130, (2020)



Ha észrevette vagy ölete van ehhez a rovathoz, írjon e-mailt Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lente@l206@gmail.com. A rovatszerkesztő korábbi írásait is tartalmazó blog elérhető a következő internet-oldalon: http://lente@l206.ptch.hu/Science/RL/index_magyar.html

CENTENÁRIUM



D. I. Chapman: The Separation of the Isotopes of Chlorine
Nature, Vol. 106, p. 9 (1920. szeptember 2.)

David Leonard Chapman (1869–1958) angol fizikai kémikus volt. Oxfordban dolgozott, 37 évig vezetett egy laboratóriumot. Neve az elektronok ketős réteg Goud–Chapman-modellje révén lehet ismerős sokaknak, ez mind a mai napig szerepel a fizikai kémiai tan-nyvekben.

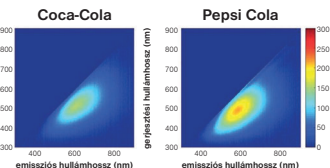
Bibliai marihuána

Régészek érdekes új felleldezést tettek a modern izraeli Arad városának közelében lévő, 1963-ban feltárt Tel Arad lelőhe-lyen. Egy az i. e. 8. századból származó mészkő szentélyen fennmaradt fekete színű lerakódás szerves anyagnak bizo-nyult, amelynek részletes analízist tömegspektrometriával kap-csolt gázkromatográfia módszerrel végeztek el. A mintában je-lentős mennyiségű (–)transz-D⁹-tetrahidrokanabinollal találta-ak, ami a marihuána fő hatóanyaga. A többi alkotórész össze-tele arra utalt, hogy tömjént égettek az anyag felhasználá-sakor, és állati zsírok maradáka is kimutathatók voltak. Eddig a Közel-Keletről nem volt ismert ilyen korai példa a marihuána felhasználására.

Tel Aviv 47, 5, (2020)



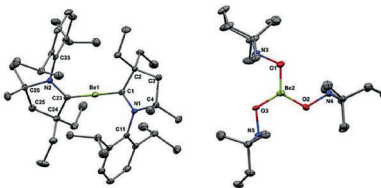
APRÓSÁG A Coca-Cola és a Pepsi Cola fluoreszcencia-tulaj-donságai között igen jelentős különbségek vannak.



A HÓNAP MOLEKULÁJA

A brasszakiádén ($\text{C}_{20}\text{H}_{32}$) hatását már 2018-ban felfedezték: hatékonyan vonzza az Afrikában és Ázsiában elterjedt, nagy gazdasági kárt okozó bagradagraparag (*Bayadua hilaris*). Az illékony vegyület szerkezeté-nek a felderítése azonban már nehezebb volt: kellően nagy mennyiségben izolálni kellett ahhoz, hogy két-dimenziós NMR-spektroszkópiával is meg lehessen vizsgálni. Az eredmények azt mu-tatták, hogy a brasszakiádén egy 08-, hat- és héttagú gyűrűt is tartalmazó szénhidrogén, amelynek kereskedelmi mennyiségben való előállítása jelenleg reménytelennek tűnik.

Org. Lett. 22, 2972, (2020)

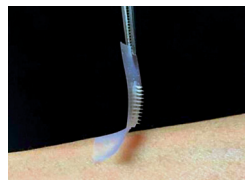


Berillium a +1-es oxidációs állapotban

Minden magára valamit adó szervetlenkémia-tankönyvben sze-repel, hogy az alkáliföldfémek +2-es oxidációs állapotban for-dulnak elő. Ezért is számít nagy újdonságnak, hogy a közelmúlt-ban két olyan, stabil vegyületet is előállítottak, amelyben a ber-illium oxidációs száma +1. Az amerikai-német együttműködés-ben preparált vegyület kiindulási anyaga egy ugyancsak szokta-lan, $\text{Be}(0)$ -tartalmú komplex volt, amelynek elektrokémiai visel-kedése már korábban is előrevetítette a +1-es oxidációs állap-ot megjelenésének lehetőségét. Ezen anyagot 2,2,6,6-tetrametil-piperidin-1-oxállal (TEMPO) reagáltatva keletkezett a stabil, $\text{Be}(I)$ -vegyület, amelyet röntgenkristallográfiával is sikerült jellemez-ni.

J. Am. Chem. Soc. 142, 4560, (2020)

Okos inzulinapasz



A cukorbetegség keze-lésében nagy előrelépés lenne egy olyan működési mechaniz-mus kifejlesztése, amely a vér cukorszintjéhez igazodva bocsátja ki az inzulint. E két felét jelent nagy előrelépést az a bőrre ragasztható, mik-rotitűkkel felszerelt ta-pasz, amely egy teljes

napon át képes a vér glükóztartalmától függő sebességgel inzulin juttatni a szervezetbe. Hiperglikémiás körülmények között a tapasztalban lévő fenilboronon egyensúlyi reakcióban komplexet képez a szőlőkukorral, ennek hatására a polimeralapú mátrix megduzzad, s így növekszik az inzulinleadás sebessége. A ta-pasz emberekkel és kismértékű sertésekkel végzett kísérletekben is bizonyította hasznát.

Nat. Biomed. Eng. 4, 499, (2020)

Levitációs kémia

A tárgyak lebegtetése, vagyis a levitáció minden bizonnyal so-kak számára a parapszichológiába illő áltudományoknak hang-zik, de valójában nagyon is lehetséges, és az elvi alapjai egy-általán nem is rejtélyesek. A közelmúltban ultrahanghullá-mokkal lebegtetett folyadékcspepekben úgy játszottak le ké-miai reakciókat, hogy azok körülményei minden korábbiál



pontosabban szabá-lyozhatóak voltak: pél-dául a reakcióidény felületének időnként bizony jelentős hatá-sa kisküszöbölhető volt. A technával sav-bázis és égési reakciókat is véghez vittek, s az azt bebizonyí-tották, hogy ilyen körülmények között is lehet a folyamat kö-vetelésére Raman-, infravörös és UV-látható spektroszkópiát használni. Az ultrahangos levitáció számára a folyadékcspek-anyagi minősége is teljesen közömbös, azonban természetesen vákuumban nem használható a technika.

Anal. Chem. 92, 8371, (2020)

Érchiány-jóslatok



A modern technoló-giákkal előállított ö-tözetek, akkumulá-torok, katalizátorok, kerámia és más ha-sználóanyagok egy-re változatosabb és nagyobb mennyi-ségű ásványi anyagot igényelnek. Egy köz-gazdasági tanulmány 52 érc adatait dolgozta fel és elemezte a 2007 és 2016 közötti időszakban. Az eredmények azt mutatták, hogy ezekből hozzáférhetőség szempontjából 23 is számottevő kockázatot je-lenthet az elkövetkező években. Az elemekre lebontott adatok szerint a technológiák fejlődésének megszakadása szempontjából az ittrium a leginkább kritikus, a makrogazdasági folyama-tok rosszabbra fordulásáig viszont leginkább a réz és az alumínium okozhatja.

Sci. Adv. 6, eaay8647, (2020)

TÚL A KÉMIAI

Kíváncsiság-függőség

A kíváncsiság nagyon fontos emberi tulajdonság, sok társadalmi folyamat egyik fő hajtóereje. A közelmúltban kísérletek is alátámasztották, hogy sokan akár jelentős fájdalmat is hajlandók eszenvedni miatta. Egy vizsgálatosorozatban önkénteseknek bővéstükrökkel készült videófelvételeket mutattak meg. Ezután azt mondták nekik: egy előre meghatározott valószínűséggel véletlen döntés eredményeként vagy megismerhetik a tükrük titkát, vagy elektromos sokkot kapnak a kísérletvezetőtől. Sokan belegyártak a folytatásba, jóhánnyan még akkor is, ha az elektromos sokk valószínűsége 50%-nál is nagyobb volt. A kísérlet közben az önkéntesek agyműködését mágneses rezonancia képalkotással (MRI) is követték. Ez azt mutatta, hogy ugyanazok az idegi mechanizmusok léptek működésbe a teszt közben, amelyek általában jutalmazásnál szoktak.

Nat. Hum. Behav. 4, 531, (2020)

Festménytudomány emelt szinten

Az utóbbi időben egyre nagyobb érdeklődéssel fordulnak a kémikusok festmények színezanyagának és állapotának tanulmányozására, illetve megőrzésére felé. Firenzei szakembereknek sikerült polivinil-alkohol-alapú tisztítószert készíteniük, amely segítségével nagyon régi festmények felülről is el lehet távolítani a szennyeződések a festmények károsodása nélkül. Portugál tudósok hosszas erőfeszítésekkel azonosították azt a középkori munkákból jól ismert, de később feléledésbe merült színezanyagot, amelyet a *Chrozophora tinctoria* növényből nyertek ki. A vegyület három darab, heteroatomos hatagú gyűrűt is tartalmaz, s a kizozofin nevét kapta. Edvard Munch norvég expresszionista festő leghíresebb, a *Sikoly* című képe nének vizsgálata kiderítette, hogy rajta a színek fakulásának az oka a kadmium-szulfid (sárga színezanyag) oxidációja kadmium-szulfáttá. Végül svájci kutatók egy régi képeken elterjedten használt, ólmos és karbonátot is tartalmazó fehér festék segítségével a festményt minden körülmény között kevésbé roncsoló kormeghatározási módszert dolgoztak ki.

Proc. Natl. Sci. Adv. USA 117, 7011. (2020)
Sci. Adv. 6, eaay3514, (2020)
Sci. Adv. 6, eaaz7772, (2020)
Anal. Chem. 92, 7674, (2020)



CENTENÁRIUM

Mme. P. Curie: Les radio-éléments et leurs applications.
Revue Scientifique Vol. 58, pp. 609-619.
(1920. október 23.)

Marie Skłodowska Curie (1867–1934) az egyik leghíresebb tudós volt a 20. században. 1903-ban fizikailag, 1911-ben pedig kémiai Nobel-díjat kapott radioaktivitással, illetve radioaktív elemekkel kapcsolatos munkájáért. Az első világháborúban élen járt a radiológiai orvosi felhasználásaiban. A halálát okozó betegséghez döntően hozzájárult, hogy munkája során nagy dózisú ionizáló sugárzás érte. Fennmaradt laboratóriumi jegyzőkönyvei, feljegyzései, de még a szakácskönyve is olyan mennyiségű radioaktív szennyezést tartalmaz, hogy ma is ólombevonatú dobozokban tartják őket

APRÓSÁG

2020 júniusában észti, finn és svéd detektorok kis intenzitású, de mesterséges eredetű, kelet-ről érkező radioaktív felhőt észleltek, amelyben a Cs-134, Cs-137, Ru-103 és Co-60 volt a legnagyobb mennyiségben.



Magaslati kólaszökökút

Az amerikai kémiai legendák egyik gyakori szereplője a Mentos cukorka és a dietés Coca-Cola reakciója: ebben a szén-dioxid gáson, nagy habot képező távozka a szénsavas italból. Egy amerikai kémiaprofesszor ezt a kísérletet számos, különböző tengerszint fölötti magasságban lévő helyen is elvégezte a coloradói Pikes csúcs (4300 m) a Halál völgyéig (–80 m). A várakozásoknak megfelelően a légnyomás jelentősen befolyásolta a látványt: nagyobb magasságban nagyobb térfogatú hab keletkezett. A jelenséget nemcsak megfigyelni, hanem fizikai kémiai alapokon modellezni is sikerült.

J. Chem. Educ. 97, 980, (2020)



A HÓNAP MOLEKULÁJA

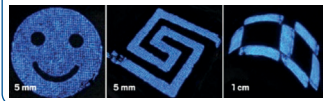
A tri-*n*-butil-foszfattetrahedrán ($C_{12}H_{27}P$) alacsony olvadáspontú, színtelen szilárd anyag. Termikus stabilitása meglepően nagy a csak szénatomokból álló tetrahedránhoz képest, de ez talán nem meglepő annak ismeretében, hogy az elemi foszfor eleve tetrahedrális, negyitasom molekulákat alkot. A tetrahédrt természetesen torzul egy kicsit benne a C-P kötésszögek átlagos nagysága 47° a szabályos tetrahédrtól várható 60° helyett. A vegyületben lévő mind a 27 hidrogénatom ekvivalens.

Sci. Adv. 6, eaaz3168, (2020)

Világító aranyharisnyák

Angol tudósok olyan új anyagot állítottak elő, amely minden bizonnyal felkelti a divatdizátlókat érdeklődését is. A női harisnyák alapanyagául használt nejlonszövetre alig 100 nm vastagságú, elektródák is jól működő aranybevonatot vittek fel. Ez az eljárás a szövet részleges átlátszóságát még nem változtatja meg, és egy félvezető-alapú, kompozit szerkezetű fénykibocsátó réteg bevitelét is lehetővé teszi. A bevonatból mintázatok, egy logók is rajzolhatók. A szövet fénykibocsátó tulajdonságait tiz mosás és gépi szárítás után is megtartja.

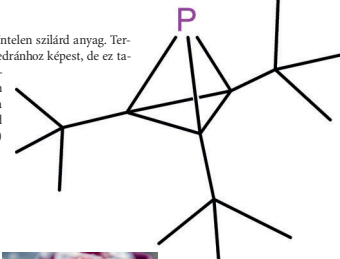
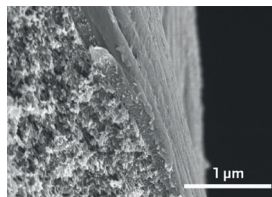
Matter 2, 882, (2020)



Kőolaj-finomítás szobahőmérsékleten

A kőolaj-feldolgozás régóta használt, jól bevált módszere a frakcionált desztilláció. Ehhez persze sok melegítésre van szükség, ami igen energia- és így költségigényes. A kőolaj-finomítás – hasonlóan a fordított ozmózis alapú, desztillációmentes és szén-dioxid-tárolás – megvalósítható membránok segítségével is; erre a közelmúltban mutattak rá egy amerikai kutatócsoport. Az elv bemutatásához szpirofluorén és aril-diamin egyeségekből készítették megfelelően alakítható polimert, amelynek elválasztási tulajdonságai a szintézis körülményeivel szabályozhatók. A felhasználás szempontjából nagyon fontos tulajdonság, hogy a polimer szénhidrogénekben egyáltalán nem duzzad meg.

Science 369, 310, (2020)



Aranysziruphoz arany nyelv

Kanada Quebec tartományában olyan, a helyiek által folyékony aranyként is nevezett juharszirupot készítenek, amely tárolás közben időnként nagyon kellemetlen ízűvé válik. A megromlott sziruptinkt azonosításához ezentúl nincs szükség emberi kóstolóra, mert egy újonnan kidolgozott technológiával, arany nanorészecskéket színezőanyagként is felismerhető a változás. A teszt egyszerű: a szirupot a nanorészecskékre reagensen adják, és ha az még tíz másodperc múlva is vörös, akkor a minta ehető. A romlott dekmiszert a reagens gyors megkülönbözteti: ennek az oka a kellemetlen ízt is okozó kén-, vagy aminocsoport-tartalmú anyagok reakciója az aranyfelülettel.

Anal. Methods 12, 2460, (2020)



Paradicsom-hívták

A gasztro-nómia egyik igen sokat vitatott fejezete a paradicsomok helyes tárolási módjáról szól. Sok szaknyvny azt a tanácsot adja, hogy ezt a zöldséget nem szabad hűtőszekrényben tartani, mert így elveszti az aromáját. Ezt az izbeigazítást kérdést göttingeni tudósok vizsgálták meg részben műszerek, részben emberi kóstolók segítségével. A négy napig hűtve, illetve szobahőmérsékleten tárolt paradicsomok között a cukor-, sav- és aromaanyag-tartalom alapján nem lehetett különbséget tenni, s az élelőlet nem ismerő nyelvek sem találtak közöttük semmilyen eltérést. Azt is sikerült kideríteni, hogy a fogyasztás hőmérséklete viszont valóban számít: az ízhátások nem érvényesülnek annyira, ha a zöldség hűdeg.

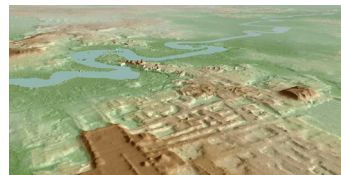
Front. Plant. Sci. 11, 472, (2020)

TÚL A KÉMIA

Radarérgészet

A régészeten egyre hasznosabbnak bizonyulnak a radarok, illetve a hasonló elven, de ultrahállyal, látható vagy infravörös lézérrel működő lidarak. Erre két látványos példát is publikáltak a közel-múltban. Az elsőben az egykori Római Birodalom Falerii Novi városát térképezték fel ásatások nélkül. Felfedezték, hogy a vízvezeték nem az utcák, hanem szokatlan módon a házak alatt futottak a városban; megrajzolták a piacét, a templom és egy nyilvános fürdő alaprajzát, illetve felfedezték egy korábban ismeretlen, nagy méretű, körtefen álló tárgyat, amely valamiféle emlékmű lehetett. A másik látványos munkában a római maradványoknál va-laszínleg néhány száz évvel régebbi, hatalmas maja épületkomplexumot fedeztek fel Mexikóban, Aguada Fénix közelében. Ez egy majdnem másfél kilométer hosszú és 10–15 méter magas, mesterségesen épített domborzati domb áll. A lidar módszerrel a rég-múlt korok további, hasonló emlékeinek feltárása is várható.

Antiquity 94, 705, (2020)
Nature 583, 530, (2020)



CENTENÁRIUM



W. F. Gericke: On the Protein Content of Wheat
Science Vol. 52, pp. 446–447.
(1920, november 5.)

William Frederick Gericke (1882–1970) a hidroponika, vagyis a talaj nélküli növénytermesztés úttörő kutatója volt, magát a szakkifejezést is ő alkotta meg. A University of California professzora volt, ennek az intézménynek akkor még csak Berkeley-ben volt telephelye. Több könyvet írt, a világ minden részében élő szakértőkkel folytatott kiterjedt levelezést. 1937-ben azért távozott az egyetemről, hogy teljes erejét a kutatásának szentelje, ezt az elhatározását haláláig meg is tartotta.

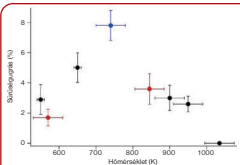
APRÓSÁG

A Vénusz légkörében foszfin jelenlétét mutatták ki, amely akár életfolyamatokban is keletkezhet.



Ólom a Notre Dame égéséből

A párizsi Notre Dame égése jelentős ólomszennyezést okozott a francia fővárosban. Erre a következtetésre jutott az a tanulmány, amelyet a 2019. áprilisi tüzeset után 8–10 hónappal végeztek mérésekre alapoztak amerikai tudósok. A statisztikai elemzések szerint a katedrális nyílásból egy kilométeres körzetében összesen mintegy 1000 kg ólom került a környezetbe a tűzben képződő füst részecskéinek leülepedésével. Ez az érték mintegy hatszorosa a korábbi hatósági becslésnek, s egyes helyeken akár emberek egészségi állapotát is veszélyeztetheti. GeoHealth 4, e2020GH000279, (2020)



Fázisátmenet folyékony kénben

Nagyon ritka, hogy egy anyagnak többféle különböző folyadékfázisú formája legyen, az alacsony hőmérsékletű héliumon kívül a legtöbb kémikus valószínűleg nem is ismer erre példát. Nemrégiben a folyékony kén részletes vizsgálatakor sikerült hasonló jelenségre bukkanni: egy nagy és egy kis sűrűségű folyadékfázis között találtak elsőrendű, vagyis ugrásszerű fázisátmenetet. Az átmenetbe tartozó folyadék-folyadék kritikus pontot (LLCP: liquid-liquid critical point) is meghatározták, az ehhez tartozó hőmérséklet 1035 K, a nyomás 2,5 GPa. Nature 584, 382, (2020)

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A címlapon látható szupramolekuláris, polikatanén típusú szerkezetek egy közepes nagyságú monomeregység ($C_{10}H_{16}N_2O_2$) önszerződése révén jönnek létre. Először hat ilyen molekula alkot egy rozzetaszerű agglomerátumot hidrogénkötésekkel, amelyekből hidrofób kölcsönhatásokkal 13 nanométer átmérőjű törzsszerű képződmények jönnek létre, s ezekből a körülményektől függően akár 22 gyűrű is egymásba kapcsolódhat.

Nature 583, 400, (2020)



Elektrokémiai vanillin-előállítás

A vaníliafűvén (Vanilla planifolia) természetes körülmények között keletkező vanillin már régóta nem elég a világ ízkészégének csillapítására. A mesterséges változatot jelenleg kőolajszármazékokból állítják elő, ezért is ígérkezik nagyon jelentős hatásúnak az a fejlesztés, amelyben a vanillint egy papírpapírral melléktermékből, az évi 150 millió tonnányi mennyiségben keletkező ligninből sikerült előállítani elektrokémiai módszerrel. Az erősen lúgos közegben végbemenő folyamatban a reakció kitermelése nem éri el az öt százalékot, de a hatalmas mennyiségű, olcsó és környezetbarát nyersanyag miatt a módszer így is versenyképes lehet.

ACS Sustainable Chem. Eng. 8, 7300, (2020)

Mesterséges intelligencia az antibiotikum-kutatásban

A modern antibiotikumok még egy évszázados múltja sem tekintenek vissza, de sok baktérium már mostanra ellenállóvá vált velük szemben. A közelmúltban egy gépi tanulás és abból származó kísérletezésen alapuló módszert vezettek be a kutatásban, amely új hatóanyagok fellelédéséhez vezetett. A kiindulási adatbázist az biztosítja, hogy nagyon sok különböző molekula esetében megvizsgálták már, hogy a molekula milyen hatással van az Escherichia coli baktériumok növekedésére. Az új eljárás a hatás és a kémiai szerkezet közötti összefüggéseket keresve felfedezte, hogy az addig SU3327 kódjellel vizsgált, a c-Jun N-terminális kináz enzimet gátló molekula baktériumok ellen is hatásos lehet. Ezt a jöslatot az elvégzett kísérletek igazolták. A molekula azóta a halicin nevet kapta, a 2001 Úr-Odüsszeia című könyven és filmben szereplő szuperszármazéggá, HAL-tiszele-tére.



Cell 180, 688, (2020)

Macskaeledel-problémák

Egy kutatócsoport eredetileg annak vizsgálatára tervezte tanulmányosorozatát, hogy a házimacskák táplálkozásában milyen a kereskedelmi forgalomban kapható macskaeledel és a zsákmányolt állatok aránya. Erre a célra a szén- és nitrogénizotóp-összetétel meghatározása alkalmasnak látszott, ezért az USA-ban több száz gazdától szereztek be macskaszőr-mintákat, illetve macskakonzerveket kezdtek el tanulmányozni. Elég jelentős meglepetést okozott, hogy még ugyanazon macskaeledel elvételében is nagyon nagy változatosságot mutattak az izotóp-összetétel, ami arra utal, hogy a gyártók egyetlen termék előállításánál is nagyon eltérő forrásokból szerzik be az alapanyagokat, vagyis azok minősége sem állandó. Az Amerikában forgalmazott termékek esetében ez a fajta kiszámíthatatlanság kimutathatóan nagyobb volt, mint az európaiaknál; ez valószínűleg az Európai Unió szigorúbb fogyasztóvédelmi szabályait tükrözi.

PeerJ 8, e8337, (2020)

Tartósítás nem középiskolás fokon

A gyümölcsök és a zöldségek igen fontos részei az emberi étrendnek, de megfelelő tárolásuk jelentős probléma, és megromlásuk rendszeresen hatalmas mennyiségű hulladék képződését okozza. A tartósítás legfontosabb feladata a mikroorganizmusok elszaporodásának megakadályozása, ehhez viaszbevonatot, hűtést vagy csökkentett oxigéntartalmú gázban való tárolást szokás használni. Egy új tudományos munkában olyan védőbevonatot alakítottak ki banádon, avokádón, papayán és epren, amely tojásalbuminból és nanokristályos cellulózban áll. A kísérletek szerint ezek más bevonatoknál hatékonyabban tartósítják az élelmiszereket, emellett emészthetőek vagy vízzel könnyen lemoshatók.

Adv Mater 32, 1908291, (2020)

Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mail Lente Gábor rovatszerkesztőnek: lenteg1206@gmail.com.
A rovatszerkesztő korábbi írásait tartalmazó web elérhető a következő internet-oldalon: http://lenteg1206.pth.hu/ScienceRt/index_magyar.html

TÚL A KÉMIAI

Modern ógörög építészet

A megszépült központokból való bejutás lehetővé téve rámpák hiányát gyakran kéri számon a mai magyar hatóságok. Pedig már időszerűségünk előtt is lehetett erre igény. Ennek a bizonyítékai tulajdonképpen mindig is láthatók voltak, csak a régészek nem vették őket észre, mert nem keresték meg. Egy új tanulmány szerzői néhány jelentős görög archeológiai lelőhelyt bejárva azt tapasztalták, hogy a lépcsők mellett kialakított rámpák létráig gyakran hiányzik a szakiradólomb, noha ezek a valóságban ott vannak. Az olimpiái Zeusz-templom mellett két ilyen is látták, de az Athénhez közeli Epidauriosban, a gyógyító Aszklepios orvoslásáról híressé vált szülőhelyén kilenc épület mellett összesen tizenegy rámpát találtak. Közismert, hogy az ókori Görögországban nagyon sokra becsülték az egészséges, minden szempontból karban tartott emberi testet, de a jelek szerint a betegek-ről sem feledkeztek el.

Antiquity 94, 1015, (2020)



Múmiafehérje-analízis meglepetésekkel

Torinóban van az egyiptomi történelmi emlékek legnagyobb Egyiptomtól kívüli gyűjteménye. Az itt található, mintegy 4500 éves múmiák egyike vizsgálták meg egy olyan új technika segítségével, amely szokatlanul feltöltött műanyag gömböcskéket tartalmazó etilén-vinil-acetát filmet használt mintavételhez. Ez a módszer úgy különbözik a fehérjéket összetett elegyekből, hogy közben a múltárgyat nem ronszolja észrevétlenül. Az eredeti cél a halál okának a megállapítása lett volna úgy, hogy közben a fehérjék bomlási tulajdonságainak elemzésével megkülönböztetik az ősi fehérjéket a modern szennyezéstől. Ilyen szempontból nem volt sikeres a kísérlet, de egyértelmű bizonyítékot sikerült találni modern gomba- és baktériumfertőzésre, ami a múzeum állagmegóvást végző szakemberei számára nagyon fontos információkat bizonyított.

J. Archaeol. Sci. 119, 105145, (2020)



CENTENÁRIUM

W. F. Hillebrand, G. E. F. Lundell: Volatilization losses of phosphorus during evaporations of phosphates with sulfuric acid or fusions with pyrosulfate
Journal of the American Chemical Society Vol. 42, pp 2609–2615. (1920. december 1.)

William Francis Hillebrand (1853–1925) amerikai kémikus volt. Heidelbergben szerezte doktori fokozatát 1875-ben, majd az Amerikai Egyesült Államok Földmérő Hivatalánál, később a Nemzeti Szabványügyi Hivatalnál töltött be vezető tisztségeket. Az 1906-os évre az Amerikai Kémiai Társaság elnökeinek választották. Kimutatta, hogy az uránércekben gáz képződik, de ezt nitrogénként azonosította.



Whisky-korhatározatlanság

2019-ben egy árverésen egy palack 1926-os whiskyt majdnem 2 millió dollárért adták el, így az ilyen italok korának bizonyításához elég jelesen anyagi érdek közödik. Azt már régóta tudják, hogy a 20. század közepén végrehatott légköri nukleáris tesztek miatt a radiokarbon kormeghatározás nemcsak történelmi távlatokban működik, hanem 1950 és 2015 közötti keletkezett szerves anyagoknál is. Egy ezzel a módszerrel végzett teszt sorozat az whisky-szakemberek számára minden bizonnyal kiábrándító végeredményt hozott: a megvizsgált termékek fele közül sem volt olyan régi, mint ahogy a forgalmazó állította. A legkisebb eset egy 1963-asnak hirdett palack volt, amelynek tartalma valójában 2007 és 2014 között keletkezett.

Radiocarbon 62, 51, (2020)

APRÓSÁG

Egy koronavírus mérete egy hajszál vastagságának mintegy tízszered része.



Ha észrevette vagy ötlete van ehhez a rovatához, írjon e-mailt Lente Gábor rovat szerkesztőnek: lente1206@gmail.com. A rovat szerkesztő korábbi írásait a tartalmozás blog elérheti a következő internet-cíkon: http://lente1206.tpe.hu/Science/rovat_magyar.html

A HÓNAP MOLEKULÁJA

A korbomicin ($C_{57}H_{80}N_{10}O_{12}$) antibiotikumok egy eddig ismeretlen családjának első képviselője lehet. Felfedezése egy új, genetikai alapokon működő kutatási stratégiának köszönhető. A vegyületről a várakozásoknak megfelelően azt igazolták, hogy vankomicinnal szemben rezisztens Gram-pozitív baktériumok ellen is hatásos.

Nature 578, 582, (2020)

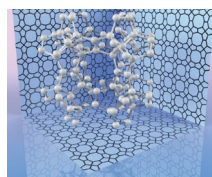


Mosogatógépekkel a környezetért

Kevés háztartási készülék használata okoz több vízt, mint egy mosogatógépé.

A Whirlpool céggel együttműködő amerikai tudósok rengeteg részletere kiterjedő környezeti analízist végeztek ezek működéséről, s ezzel minden bizonnyal nagy segítségére lehetnek az ilyen vitákban. Az eredmények szerint először öblítés nem szükséges mosogatás előtt, de a szilárd anyagdarabok mosás nélküli eltávolítása hasznos lehet. A készülék üzemelése környezetiárából, ha a tulajdonos a meleg levegővel való szárítás lehetőségét egyáltalán nem használja. A legfontosabb, de ezzel együtt a leginkább magától értetődő tanács az, hogy csak tele lévő gépet szabad elindítani. A Whirlpool alighanem nem szívesen vette tudomásul, hogy a kézi mosogatásnak van a gép használata nélkül is takarékosabb módja; az edényeket meleg, de nem folyó vízben mosogatva, majd egy másik csapnál hideg, de nem folyó vízben leöblítve a legkisebb a környezeti terhelés.

Environ. Res. Commun. 2, 021004, (2020)



Pentagyémánt

A gyémánt a filmcímekben ugyan örök, de a számítógépes valóságban nem feltétlenül tudja megőrizni uralkodói státuszát. Japán kutatók kvantumkémiai módszerekkel olyan, stabilnak ígérkező szén- allotrópokat találtak, amelyben némely szénatom gyémánt-

szerűen négy másikhoz kötődik, mások viszont grafit-szerűen háromhoz. A szerkezet legszembetűnőbb részletei a szikalkatúhoz közel álló ötszögek, ezért a pentagyémánt nevet kapta. A számításkor szerint ez az anyag még a gyémántnál is keményebb lehet, s felfűtött sajátja technológiailag is hasznosnak ígérkezik. A szerkezetben lévő nagy üregek miatt sűrűsége jelentősen kisebb lehet, mint a többi allotrópé. Habár az anyag előállítását az elméleti szakemberek nem kísérelték meg, az eddigi tapasztalatok szerint gyűrűkét tartalmazó szerves vegyületek nikkel-katalizált reakcióiban esélyük lehet a képződésére.

Phys. Rev. Lett. 125, 016001, (2020)

A mosott ruhák illata

Minden bizonnyal sokan észrevették már, hogy a mosott ruhák szaga közel, napenergiával szárítás után nagyon kellemes lesz. Egy kutatócsoport ennek próbált utánajárni, ezért nedves törülközőket több különböző módon szárítottak meg, majd a hő hatására történő deszorpció termékeit tömegspektrometriával kapcsolt gázromatográfiával elemezték. A napon szárított ruhák esetében hosszabb szénláncú lineáris aldehidek (pentanal, hexanal, heptanal, oktanal és nonanal) jelenlétét sikerült kimutatni, míg ugyanezek a vegyületek nem vagy csak sokkal kisebb mennyiségben keletkeztek akkor, ha a szárítás nem napon történt. A kísérletekből egyértelműen kiderült, hogy a kellemes szagot okozó molekulák a száradó ruhák felszínén keletkeznek fotokémiai reakciókban.

Environ. Chem. 17, 355, (2020)

Ősi tekercsírakó DNS-illeszkedéssel

A Holt-tengeri tekercs-ésként darabjait 1947-ben találták a Kumráni-hegység egyik barlangjában, s nagyon fontos történelmi emlékeknek bizonyultak. Izraeli tudósok nemrég újája módon elemezték őket: DNS-analízist végeztek az állati bőrre írt tekercsek: így azonosították a valóban összetartozó darabokat. Ez igen nehéz feladat volt, mert a dokumentumok bő kétez évig folyamatos biológiai hatásoknak kitéve álltak egy barlangban, illetve megtalálásuk után az előbb vizsgálatokat végző tudósok sem jártak el annyira körültekintően, mint manapság szokás. Ennek ellenére sokféle bizonyíték egybevetésével sikerült megoldani a problémát, és remélhető, hogy a kutatócsoport további vizsgálatokra is hatáskörébe engedélyt kap majd.

Cell 181, 1218, (2020)

