



TÚL A KÉMIAÁN

A karibi megabaktérium

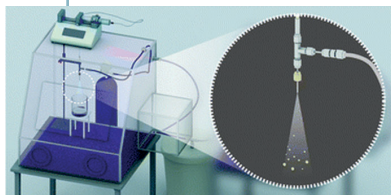


A karib-tengeri Guadeloupe szigetén váratlan új fajt fedezett fel egy francia biológus: olyan mikroorganizmust, amely szemmel is jól látható nagyságúra nőtt. A tudós eleinte természetesen nem akart hinni a szemének és a műszereinek, de az elektronmikroszkópiával és fluoreszcenciás

képkalkotással is megerősített eredmények azt igazolták, hogy a közel egy centiméter hosszúságúra is megnövő élőlény nem gomba, hanem prokarióta, egy hatalmas baktérium, amely a *Thiomargarita magnifica* rendszertani nevet kapta. A faj fő életterülete a mangrovemocsarak víz alatt lévő része, nevében a 'thio' arra utal, hogy élettani folyamataihoz kénvegyületek oxidálása révén nyeri az energiát. A felfedezés egyik legérdekesebb sajátága, hogy a biológus nem is ilyesmit keresett a munkája során: csupán a véletlen és persze az egészséges kíváncsiság vezetett erre az eredményre. Ebből könnyen levonható az a tanulság, hogy ennél akár még nagyobb prokarióta egyséjtűek is létezhetnek viszonylag könnyen tanulmányozható élőhelyeken: talán csak keresni kellene őket.

Science 376, 1453. (2022).

Modern viták a hidrogén-peroxidról



2019-ben jelent meg az első közlemény arról, hogy vízből előállított mikrocseppekben spontán módon hidrogén-peroxid keletkezhet. A kísérletek független laborban történő megismétlése alatt viszont azt tapasztalták, hogy az egyébként viszonylag kis mennyiségű H_2O_2 csak akkor mutatható ki, ha a környező levegő ózonszennyezést tartalmaz, így valószínűleg nem is vízből, hanem ózomból keletkezik, ami sokkal jobban összeillik a klasszikus termodinamikában felhalmozott ismeretekkel. A hatást felfedező kutatócsoport nemrég ultratiszta nitrogénben is megismételte az eredeti kísérleteket, és valóban azt tapasztalták, hogy a korábbi kísérletekben mért $30 \mu M$ koncentráció helyett mindössze $1,5 \mu M$ hidrogén-peroxid keletkezett. Más szakemberek arra mutattak rá, hogy ez a mennyiség úgy is képződhet, hogy a természetes vizekben az ultrabolya sugárzás miatt tipikusan nM-os koncentrációkban előforduló H_2O_2 jelentősen koncentrálódik a porlasztás során, így valószínűleg nem is keletkezik a folyamatban.

Chem. Sci. 13, 2574. (2022)

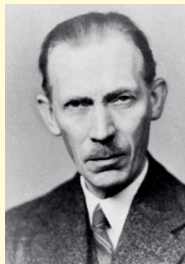
J. Am. Chem. Soc. 144, 7606. (2022)

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



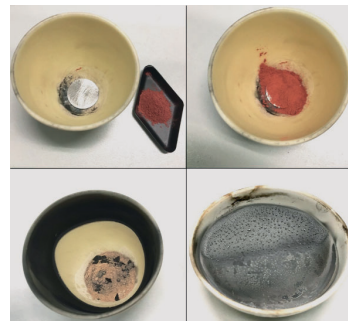
J. N. Brønsted and Kai Pedersen:
Über die Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes für Ionungleichgewichte
Zeitschrift für Physikalische Chemie Vol. 103U, pp. 307–315. (1922. november 1.)

Johannes Nicolaus Brønsted (1879–1947) dán fizikai kémikus volt, aki a brit Martin Lowrytól függetlenül fejlesztette ki a sav-bázis-tulajdonságoknak azt a leírását, amelyet ma Brønsted–Lowry-elméletként ismerünk. Brønsted első diplomáját vegyész-mérnöki tudományokból, doktori fokozatát kémiából szerezte Kopenhágában, ahol a fizikai és szerves kémia professzora lett. Nobel-díjat nem kapott, noha többször jelölték rá. A náci ideológia ismert ellenzője volt, s részben ennek is köszönhetően 1947-ben parlamenti képviselőnek választották, de a halál megakadályozta abban, hogy átvegye a mandátumát.

Alkimista higanykészítés

A higany ősidők óta ismert elem, filozófusokra és alkimistákra is gyakran inspiráló hatással volt szokatlan külső megjelenése. A Bolognai Egyetem néhány olasz kémikusa négy különböző, ókori módszert is kipróbált arra, hogy cinnabaritból (HgS) elemi higanyt állítson elő. A legkorábbi leírás Theophrasztosztól, az athéni peripatetikus iskola Arisztotelészt követő vezetőjétől származik az i. e. 4. századból, ennél jó háromszáz évvel későbbi a római mérnök, Vitruvius receptje. Az i. sz. 1. században keletkezett egy, eredetileg tévesen Démokritosznak tulajdonított eljárás, végül kipróbálták az első tudományos ismeretterjesztő író, idősebb Plinius módszerét is, amelyet a leideni papirusz is ismertet. A tudománytörténeti kísérletsorozat elsődleges célja az volt, hogy a kísérletek szakszerű újbóli elvégzésével jobban megértsék a régi szövegek nyelvezetét. Ugyanakkor arra is fény derült, hogy a leírásokban fontos részletek rejtve maradtak: például egy esetben a melegítéshez használt vasedény egyben a redukálószer forrása is volt.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 119, e2123171119. (2022)



APRÓSÁG

Röntgenvizsgálatok szerint a Lavoisier-t és feleségét ábrázoló híres festményt elkészülte után egy alkalommal jelentősen átfestették, hogy leplezzék a házaspár gazdaságára utaló környezetet.

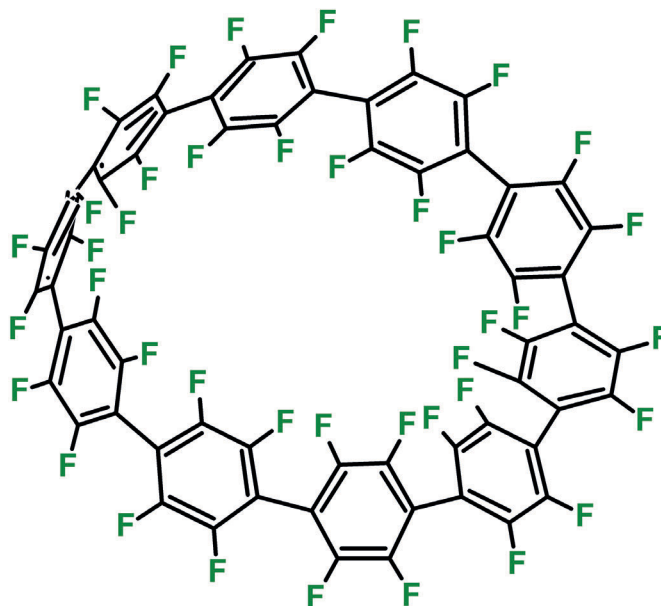




A HÓNAP MOLEKULÁJA

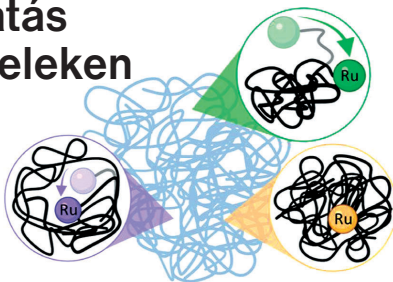
Az ábrán látható, 10 aromás gyűrűt tartalmazó perfluorozott cikloparafenilén-származék ($C_{60}F_{40}$) előállítása japán kutatók eredménye. Egyszerű, nikkeltartalmú katalizátort felhasználó reakcióval sikerült előállítani a nagyobb gyűrűtagszámú analógokkal együtt. A közepén lévő résben vendégmolekulákat tud megkötöni, illetve szerves LED-ek alkotóelemének is alkalmas lehet.

Nat. Commun. 13, 3713 (2022).



Katalizátorhatás pillanatfelvételeken

Az egyedi fehérjemolekulák helyének meghatározása fluoreszcens mikroszkópia segítségével már több évtizede lehetséges. A közelmúlt-



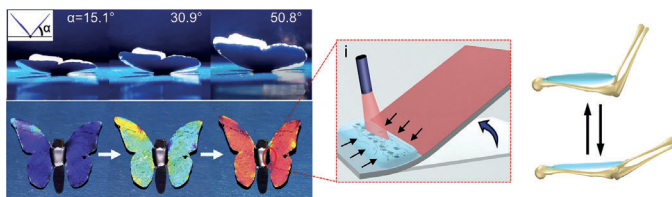
ban egy kaliforniai kutatócsoport ezt az elvet terjesztette ki kis molekulákból álló katalizátorokra. Az alapvető probléma ilyen esetekben az, hogy az ekkora részecskék a mikroszkóp térbeli és időbeli felbontásához képest túl gyorsan mozognak, ezért eltűnnek a képről, illetve az is gondot okoz, hogy a katalizátorba nem lehet fluorofort építeni úgy, hogy az aktivitás közben megmaradjon. Egy ruténiumtartalmú polimerizációs katalizátor esetében úgy oldották meg a problémákat, hogy röviddel a folyamat elindulása után erős fluoreszcenciájú csoportot tartalmazó monomer kis mennyiségét adták az elegyhez. Mivel a láncnövekedésnél a ruténiumkomplex folyamatosan kötődik a növekvő polimerhez, amely viszonylag lassan mozog, a mikroszkópos képen láthatóvá vált a helye. A láncba be nem épült fluorofor monomerek sokkal gyorsabbak, így nem zavarják a képalkotást. A módszer segítségével az derült ki, hogy az addig viszonylag homogénnek hit folyamatban a katalizátor valójában rengeteg különböző környezetben fordul elő.

J. Am. Chem. Soc. 144, 10591. (2022)

Színváltó vegylepke

A kis színjátszólepke (*Apatura ilia*) színe repülés közben barnáról ragyogó kékévé változik, mert a szárny felületén lévő mikroszkopikus szerkezetek megváltoznak, így máshogy verik vissza a fényt. Ez a jelenség ihlette kínai tudósok munkáját, akik egy hőmérséklettel szabályozható hidrogél segítségével színváltó robotot készítettek. Hogy hűek maradjanak az ihlethez, a robotot lepke alakúra formálták, amely szárnyát verdesve színt vált. A mozgás létrejöttének alapja, hogy a hidrogél az izomhoz hasonlóan összehúzódik vagy elernyed megfelelő infravörös megvilágítás hatására. A felszínre felvitt fotonikus kristályrétegre így más és más szögben esik a fény, ezért jönnek létre az érdekes optikai hatások.

Cell Rep. Phys. Sci. 3, 100915. (2022)



Kőolaj-finomítás membránnal

Ahogy azt minden kémikus tanulja, a kőolaj-finomítás a vegyiparban jelenleg igen energiaigényes desztillációs módszerrel történik. Az sem titok, hogy több, korábban desztilláción alapuló eljárásnál (például a tengervíz sómentesítésénél) sikeres költségcsökkentési stratégia volt, hogy az elválasztáshoz membránokat használnak. Ezzel a kőolaj-finomításnál még nem próbálkoztak túl sokat, mert a szokásosan használt membránok nem kellően ellenállóak kémiai szempontból. Ezen a helyzeten változtathat az a fluorozott oldalláncokat is tartalmazó, politriazol-alapú membrán, amely még 100 °C-on, erélyes oxidálószeres és szerves oldószeres jelenlétében is használhatóan tűnik. A térhálós szerkezetben a pórusméretek könnyen szabályozhatók az előállítás körülményeivel, így egy elválasztási folyamatban nagyon változatos szerepet játszhat az anyag. Példaként megmutatták, hogy egy ilyen membrán a nyers kőolaj komponenseiből a benzin szokásos komponenseinek 80–95%-át engedi át.

Science 376, 1105. (2022)



Papír félvezető

Háromdimenziós szerkezetek készítése félvezetőkből általában nem könnyű feladat, jelenleg többnyire 3D nyomtatást használnak erre a célra. Egy japán kutatócsoport új felfedezése és az origami jelentősen változhat ezen az állapoton: sikerült kidolgozni egy cellulózalapú eljárást, amely révén szobahőmérsékleten hajtogatással is formálható, papírszerű anyag keletkezik. Az így elkészített tárgyat nagyon lassan, jódgőzben hevítve félvezetővé alakul, amelynek elektromos sajátosságait széles tartományban szabályozni lehet a melegítés végső hőmérsékletével. A módszer hasznát úgy mutatták be, hogy segítségével egy szőlőcukorral működő galvánelem kulcsfontosságú elektródját készítették el.

ACS Nano 16, 8630. (2022)

