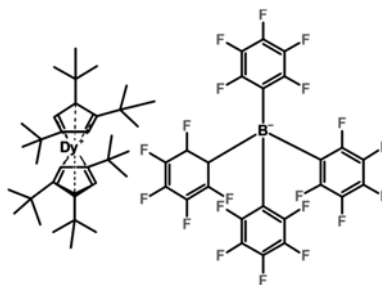


Természettudományos hírek

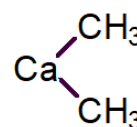
A 2018-as év elején választották a „bónap molekulájának” az ábrán látható diszprózium-komplexet ($C_{58}H_{60}BDyF_{20}$), amely a mintegy 25 éve megismert, általában lantanidákat tartalmazó koordinatív vegyületek, az úgy nevezett molekuláris mágnesek családjába tartozik. Ezek a vegyületek ferromágnesesek, jellemzőjük, hogy a változó frekvenciával létrehozott mágneses tér hatására hiszterézis görbékük van. Ez egyfajta mágnesezési memóriaeffektusnak is tekinthető.



Feltételezhető, hogy e tulajdonság alapján nagy szerepet játszhatnak majd a jövő információátvitelében. Az eddig ismert komplexeknél ez a tulajdonság csak nagyon alacsony hőmérsékleten jelentkezett. A most előállított Dy-vegyület már lényegesen magasabb hőmérsékleten, 60 K-en is mutatja.

A dimetil-kalcium (C_2H_6Ca)-ot is jelölik a hónap molekulájának

A „hónap molekulája” címmel az újonnan előállított, valamilyen szempontból érdekes molekulákat szokták illetni. A dimetil-kalcium előállításáról már 60 éve beszámoltak egyszer, de azóta senkinek nem sikerült reprodukálnia a szintézist, ezért nem tekintették létező vegyületnek. Ez év elején közölte egy német kutató, hogy metil-lítium és a kalcium-bisz-trimetiliszilil-amid metatézis-reakciójával sikerült valóban előállítania. A metil-kalcium segítségével megnyílt az út a Grignard-vegyületek kalciumanalógjai felé is. [J. Am. Chem. Soc. 140, 2373. (2018)].



Újdonság a gázszenzorok területén

Gázszenzorok segítségével a levegő minősége folyamatosan ellenőrizhető zárt helyeken, vagy kültérben, ezért a mindennapi életben az ipari létesítmények mellett a háztartásokban is egyre elterjedtebb a használatuk. Ezek az eszközök általában 300–500 °C közötti hőmérsékleten működnek kielégítően, ami egyrészt meglehetősen energiaigényessé teszi őket, másrészt éghető vagy robbanásveszélyes gázok (pl. H_2) esetében veszélyesek is lehetnek. Mivel mind jelentősebb energiahordozóvá válik a hidrogén, értékes az orosz kutatóknak a szobahőmérsékleten működő, vegyesoxid alapú hidrogénérzékelő megvalósítása. Nanokristályos szerkezetű, cink- és indium-oxid-alapú gázérzékelőt fejlesztettek ki. Az eszköz működésének alapja, hogy a félvezető oxidok fényrel indukált vezetőképessége nagymértékben függ a felületükön adszorbeálódó molekuláktól. A cink-oxid-indium-oxid kompozit különösen érzékeny a redukáló hatású gázokra, mint amilyen a hidrogén is.

Gyulladást keltő gyorsételek

Bonni kutatók állatkísérletekben észlelték, hogy a magas zsír- és cukor-, illetve az alacsony rosttartalmú, úgynevezett „nyugati” étrenden tartott egyedek vérében megnőtt bizonyos immunsejtek – különösen a granulociták és a monociták – száma. A jelenség okának tisztázására állatkísérletekben vizsgálták, hogy a csontvelői őssejtszerű sejtekben hogyan változott meg a gének viselkedése. Megállapították, hogy az egészségtelen táplálék ezekben a sejtekben módosította az osztódást és az éretté válást szabályozó gének működését. Úgynevezett epigenetikai hatásokról van szó, amelyek lényege, hogy az örökletes anyagban bizonyos funkciók – gének elhallgatása vagy megszólalása – annak ellenére módosul, hogy nem következik be a bázisok sorrendjében változás, mutáció. A közelmúltban fedezték fel, hogy a veleszületett immunrendszernek van egy bizonyos emlékező formája. Gyulladás után a szervezet védekező rendszere riasztott állapotban van, hogy gyorsan tudjon válaszolni egy esetleges újabb támadásra, ezt nevezik a kutatók veleszületett immuntréningnek. Kimutatták, hogy egyes állatokban a veleszületett immunrendszerben különösen erős a tréninghatás. Ezeknél az egyedeknél genetikai bizonyítékokat találtak az úgynevezett inflammaszómák (gyulladásestestek) jelenlétére. Utóbbiak kulcsfontosságú sejtek közötti receptorkomplexek, amelyek felismerik a fertőző kórokozókat és más káros anyagokat és „újjukra indítják a gyulladásos hírvivőket”. Tehát az inflammaszómák az immunrendszer hírvivő komplexei, amelyek az ellenség felismerése után a védelem érdekében gyulladásos reakciókat indítanak el.

A kutatók azt is megállapították, hogy az ún. inflammaszómák bizonyos fajtái minősítik ellenségnek az egészségtelen ételleket, és riasztják is az immunrendszert, ahhoz hasonlóan, mintha a szervezetet bakteriális támadás érte volna. A zsíros, nagy kalóriatartalmú ételekre úgy reagál az immunrendszer, mint egy bakteriális fertőzésre. A szervezet védekező rendszerének ez a gyulladásokeltető agresszivitása még az egészséges étrendre való áttérés után is hosszán (kb. 4 hét) megmarad, így hozzájárulhat az érlelmeszesedés, s ennek következményeként a szív- és érrendszeri katasztrófák, illetve a cukorbetegség kialakulásához.

Antibiotikum-hatékonyság növelése egyszerű ötlet alapján

A baktériumok között egyre gyorsabban terjed az antibiotikum-rezisztencia, ezért nagyon sokféle próbálkozás irányul a gyógyszerek hatásának fokozására. Az ötletek sokaságából sokszor az egész egyszerűek tűnnek a leghasznosabbaknak. Ilyen például az a tanulmány, amely a hidrogén-karbonát-ion és az antibiotikumok kölcsönhatását vizsgálta. A HCO_3^- -ion a testfolyadékokban pufferhatást biztosít, koncentrációjának növelése csökkenti a baktériumok membránjainak két oldalán keletkező pH-gradienst. Ez a jelenség az *Escherichia coli*-baktériumon végzett kísérletek szerint a tetraciklinnel való kezelés esetén csökkenti, az aminoglikozidok vagy az indolicin esetében viszont növeli azok hatékonyságát. Ennek alapján az antibiotikumok és a szódabikarbóna keverékének használatával el is kezdtek klinikai kísérleteket. [ACS Infect. Dis. 4, 382. (2018)]

TBC-gyorsteszt

Évente a világon kb. tízmillió ember fertőződik meg *Mycobacterium tuberculosis*-szal, és ez a kórokozó 1,7 millió ember halálát okozza. A betegség kimutatása körülményes, a

köpetből történik baktériumtenyésztéssel, amely hosszas eljárás (több nap). Amerikai kutatók (virginiai egyetem) megállapították, hogy a TBC-t okozó baktériumok felszínén bizonyos cukor-zsír molekulák vannak, melyek bekerülnek a beteg vizeletébe. A kutatók egy megfelelő szerkezetű „nanoketreccel” csapdába ejtették ezt az anyagot, s kimutatására egy vizelettesztet dolgoztak ki, amellyel a TBC fertőzöttség viszonylag gyorsan megállapítható. Arról adtak hírt, hogy a közeljövőben forgalmazható lesz ez a teszt.

Új koncepció a malária elleni oltóanyagok fejlesztésében

Jelenleg a világon évente kétszázmillió ember fertőződik meg maláriával, és kb. félmillióan halnak bele a betegségbe. Újabban kimutatták, hogy a maláriát okozó parazita számára az ember megfertőzéséhez nélkülözhetetlenek a szénhidrátok. A felismerés egy régi dogmát cáfol, mely szerint az emberi sejtekbe történő bejutáshoz a plazmódiumnak csak fehérjére van szüksége. A parazita azonban a fehérjék felszínét szénhidrátokkal jelöli meg, és ezek a jelölések igen fontosak számára ahhoz, hogy mind a négy életciklusát zavartalanul lebonyolíthassa. A kutatók bebizonyították, hogy szénhidrátok nélkül a plazmódium nem képes megfertőzni az embert. A rendelkezésre álló kísérleti malária elleni vakcina alapja, hogy a parazita fehérjeszerkezetét imitálja az immunrendszer felé. Justin Boddey és munkatársai szerint igazán hatékony vakcinát csak úgy lehet készíteni, és már dolgoznak is ezen, ha olyan fehérjéket állítanak elő, amelyek rendelkeznek a szénhidratos jelzésekkel, amelyeket a kórokozó az emberi szervezetbe történő bejutáshoz használ. Csak így lehet az immunrendszert megtanítani a kórokozó ellen való hatékony küzdelemre.

Korallba írt vulkántörténelem

A Kanári-szigetek egyikén, El Hierrón, a 2011-es víz alatti vulkánkitörés érdekes új lehetőséget nyitott meg a vulkánkitörések előjeleinek felmérésére. A vulkáni terület közelében élő mélyvízi korallok zárványokként olyan arányban tartalmazták a héliumnak a 3-as és 4-es tömegszámú izotópját, mint a vulkánkitörés alatt keletkezett bazaltos kőzetek. A kitörés után a korallokban ez az arány visszatért a szokásos háttértérekre. Így a jól ismert növekedési sebességű korallok vizsgálatával következtetni lehet a víz alatti vulkánok aktivitására. A vizsgálatok során azt is észrevették, hogy a korallvázban a dúsulás néhány hónappal a kitörés előtt kezdődött, így a jelenség akár még a kitörések előjelzésére is felhasználható majd. [Chem. Geol. 480, 28. (2018)]

A „nyugodt” áramlás az olcsóbb

A gáz- és olajvezetékben hatalmas mennyiségű anyag mozog szerte a világon. Ehhez az anyagmozgatáshoz felhasznált energia körülbelül a globálisan termelt elektromos energia tíz százalékának felel meg. Az energia nagy része az áramló közegben kialakuló turbulenciák miattvész el. A lamináris (nyugodt) áramlás energiaigénye sokkal kisebb. Ilyenkor az áramló közeg egymás melletti rétegei nem keverednek, egyforma sebességgel, egymással párhuzamosan haladnak. Osztrák, német és angol kutatók csoportja a csővezetékben való anyagszállítás energiaigényének jelentős csökkentésére új módszert javasolt, mellyel a turbulencia és teljes egészében megszüntethető.

Forrásanyag: Magyar Tudomány 2017/11.,12., 2018/2. Gimes Júlia, MKL. 2018/3., 5. Lente G. közlései