



TÚL A KÉMIAŊ

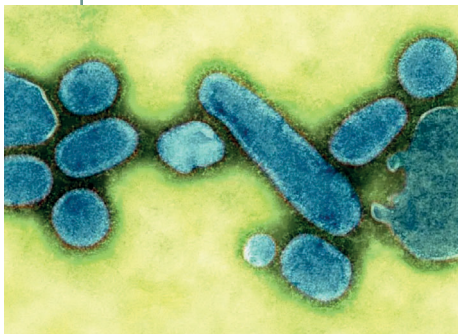
Ütközési sötétanyag-hiány



A világegyetem ismert anyagának mintegy 85%-a sötét anyag, ennek a gravitációs hatása általában feltétlenül szükséges a galaxisok egyben tartásához. Ez a szabály azért nem teljesen általános: a közelmúltban felfedezett NGC 1052–DF2 és NGC 1052–DF4 galaxisokban a sötét anyag aránya majdnem három nagyságrenddel kisebbnek bizonyult a vártnál. A jelenség elméleti értelmezésére már korábban is születtek elképzelések, ezek egyikeben két törpegalaxis ütközése szükséges mintegy 300 km/s-os relatív sebességgel. A most publikált megfigyelések azt mutatták ki, hogy az NGC 1052–DF2 és NGC 1052–DF4 galaxisok egymáshoz képest 358 km/s sebességgel mozognak, s ennek iránya alapján mintegy nyolcmilliárd évvel ezelőtt összeütközhettek. Persze ebben az esetben az ütközés maradványaként olyan helyeknek is fenn kellett maradnia, amelyek a szokásosnál is nagyobb mértékben állnak sötét anyagból: ezeket még meg kellene keresni az elméleti elképzelés teljes alátámasztásához.

Nature 605, 435. (2022)

Vírústítok egy berlini pincében



A világvjárvány még nem ért véget, ezért is igen fontos, hogy az 1910-es évek végén pusztító spányolnátha háttérét minél jobban megértse a tudomány. Ehhez ad nagy lökést a Berlińi Orvostörténeti Múzeum pincéjében talált, 1918-ból származó tudominták elemzése. A tizenhárom mintából háromban volt jelen kimutatható mennyiségben a kórt okozó vírus, ezek RNS-tartalmát vizsgálták meg. Korábról mindössze két, ezekkel összevethető minta volt csak ismeretes. Az összehasonlítás azt mutatta, hogy a kulcsfontosságú enzimek, például az RNS polimeráz is jelentősen megváltoztak a kórokozóban még egyazon járvány ideje alatt is. Azt is sikerült valószínűsíteni, hogy a manapság H1N1 néven ismert influenzatörzs az 1918-ban járványt okozó vírus utóda.

Nat. Commun. 13, 2314. (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



K. Fajans: Zu meiner Arbeit: »Die Energie der Atom-bindungen im Diamanten und in aliphatischen Kohlenwasserstoffen« *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (A and B Series)*, Vol. 55, pp. 2826–2838. (1922. szeptember 16.)

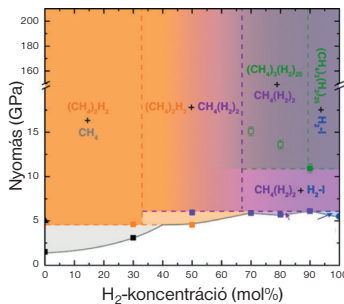
Kazimierz Fajans (1887–1975) amerikai–lengyel fizikai kémikus volt. A radioaktivitás megismerésének hőskorában Ernest Rutherford csoportjában kutatót, felfedezte a protaktínium elemet. Későbbi munkásságából származnak a szervetlen kémia Fajans-szabályai, amelyeket mind a mai napig használnak annak egyszerű előrejelzésére, hogy egy kötés ionos vagy kovalens természetű lesz-e elsősorban. Fajans az 1930-as években Németországban dolgozott, majd zsidó származása miatt Amerikába menekült, ahol a University of Michigan professzora lett Ann Arborban.

APRÓSÁG



Az élelmiszerek szállítására nagyjából évi hárommilliárd tonnával növeli az emberiség szén-dioxid-kibocsátását.

Hidrogéntartalom-rekord



A hidrogén és a metán a vízzel együtt a Naprendszer három leggyakoribb molekulája. Azt gondolhatnánk, hogy már mindent tudunk a tulajdonságairól, de a természet azért még szerezhet meglepetéseket. Ezek egyike az, hogy 5 GPa nyomáson a metánt és hidrogént tartalmazó rendszerekben $\text{CH}_4(\text{H}_2)_2$ összetételű, van der Waals-kölcsönhatásokkal összetartott adduktumok alakulnak ki. Ha hidrogénfelesleg jelenlétében a nyomás tovább növekszik 10 GPa-ra, akkor hasonló szerkezetű $(\text{CH}_4)_3(\text{H}_2)_{25}$ „szupermolekulák” is létrejönnek, amelyek egészen kivételes tulajdonsága, hogy bennük a molekuláris hidrogén aránya 51, a hidrogénatomé pedig 63 tömegszázalék. A kutatások szerint ez az adduktum 150 GPa-ig megőrzi stabilitását, ami jórészt annak köszönhető, hogy a hidrogénmolekula viselkedése már nem követi benne a klasszikus részecskék sajátosságait, inkább a kvantummechanika által előre jelzett, kevésbé intuitív szabályoknak felel meg.

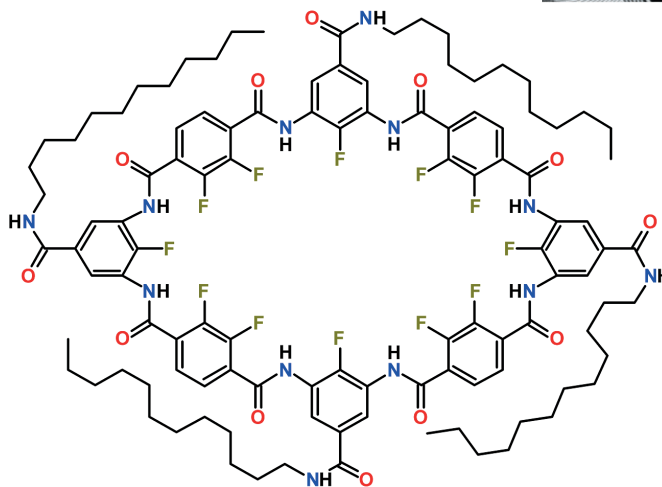
Phys. Rev. Lett. 128, 215702. (2022)



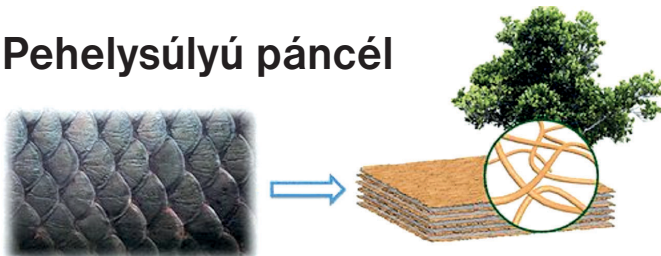
A HÓNAP MOLEKULÁJA

A képen látható cikloloigoamid ($C_{108}H_{128}F_{12}N_{12}O_{12}$) elkészítését a teflon víztaszító tulajdonsága inspirálta. Középen nemcsak a rajzon, hanem a valóságban is üreg van, így a nagyjából síkalkatú molekulák aromás részei között létrejövő „stacking” típusú kölcsönhatás miatt egymás mellé sorakozó rétegekben csatornák jönnek létre, amelyeken a víz nagyon gyorsan jut át. Az oligomer tagszámának változtatásával a csatorna átmérőjét is szabályozni lehet, a legkisebb elért méret 0,9 nanométer. Az ilyen szerkezetű anyagoknak a jövőben a vizek sómentesítésénél jelentős szerepe lehet.

Science 376, 738. (2022)



Pehelysúlyú páncél



Az Amazonas folyóban élő arapaima nevű halfaj kemény külső bőre még a piranhák fogainak is képes ellenállni. Ennek a titkát elvesze kínai tudósok új, rendkívül könnyű, mégis páncélkeménységű anyagot készítettek. Lignocellulóz és egy keresztkötéseket tartalmazó sziloxán típusú polimer felhasználásával alkották meg a speciális szerkezetet: ebben a halbőrhez hasonlóan az egymással közvetlenül érintkező rétegekben a rostok iránya egy picit eltér egymástól, ez eredményezi az összességében igen nagy ellenálló képességet. A tesztek alatt az anyagban egy kilótt pisztolygolyó is csak csekély mechanikai sérülést okozott.

ACS Nano 16, 7525. (2022)

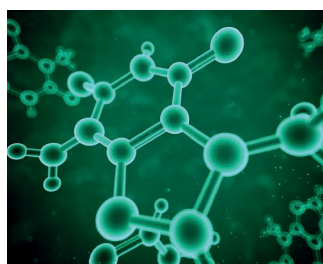


Korallgyilkos naptej

Az oxibenzon (más néven benzofenon-3) kozmetikai készítményekben, így például naptejekben is gyakran felhasznált, UVA-t és UVB-t is elnyelő anyag. Már korábban is tudták róla, hogy a tengerekben élő korallokra káros hatású, s a közelmúltban sikerült megismerni ennek az okát is. A korallok életfolyamatai során az oxibenzon glikozilációs reakción megy át, és a termék még mindig fotoaktív. UV-fény hatására az élőlényekre káros hatású, oxigénközpontú gyökök keletkeznek belőle, amelyekből láncreakciók beindítása miatt kis mennyiség is nagy pusztítást okozhat. Az eredmények szerint a stressznek kitett, fehéredő korallok jóval érzékenyebbek a mérgező hatásra, mint az egészségesek.

Science 376, 644. (2022)

Terpéngyártó korallüzem



Amikor a naptejszennyezés mérgező hatása elhanyagolható, akkor a korallok életfolyamatai során összetett szerkezetű terpének is keletkeznek. Ezt két, egymástól függetlenül dolgozó kutatócsoport is kimutatta a közelmúltban, s azért volt

meglepő, mert az állatokban eddig csak nagyon egyszerű terpének bioszintézisét ismerték. A vizsgálatok során a korallgenomokban terpén cikláz nevű enzimet kódoló részt azonosítottak, majd további kísérletekben olyan fehérjéket is találtak, amelyek funkció csoportokat visznek fel a gyűrűs terpénekre. Ilyen molekulákat korábban csak mikrobákban láttak, de ebben az esetben minden kétséget kizáróan a korall genomjában voltak: így valószínűleg tűnik, hogy az evolúció során eredetileg baktériumok szimbiózisa révén kerültek a magasabb rendű élőlénybe.

Nat. Chem. Biol. 18, 659. (2022)

Nat. Chem. Biol. 18, 664. (2022)



Vegyszeres terhesség

Egy amerikai tanulmány szerint az Egyesült Államokban élő terhes nők vizeletében többetucnyi

olyan mesterséges anyag jelentős szintje mutatható ki, amelyek károsíthatják a magzatot. A potenciálisan ártalmas anyagok mennyisége jellemzően nagyobb olyan leendő anyák szervezetében, akik rosszabb gazdasági körülmények között élnek. A tanulmány elkészítéséhez öt amerikai államban és Puerto Ricóban összesen 171 várandós nő mintáit vizsgálták meg, elsősorban 103 ismertén vagy valószínűen káros anyagot keresve, például biszfenol, ftálsavészter és policiklusos szénhidrogén típusúakat, illetve rovarirtókat. Ezekből 73-at meg is találtak legalább egy mintában, mintegy 30 pedig legalább a minták felében számottevő mennyiségben volt jelen. A legnagyobb meglepetés a neonikotinoid típusú rovarirtók nagy szintje volt. Az eredmények alapján újabb, ezúttal már több ezer fő bevonását tervező vizsgálat sorozat indult.

Environ. Sci. Technol. 56, 6560. (2022)