

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Pod tlakom O₂ prelazi u [O₂]₄

Kad se kisik komprimira i skrućuje pod rastućim tlakom, prolazi kroz niz različitih kristalnih faza. Jedna od njih, ε-faza, karakterizirana je tamnocrvenom bojom i dramatičnom promjenom magnetskog ponašanja. Detaljna struktura ove faze, koju su istraživači nastojali utvrditi 27 godina, određena je, od strane dviju skupina istraživača, jedne iz Škotske, Kanade i Francuske te druge iz Japana, rendgenskom difrakcijom na kristalu. Prema njihovim rezultatima, u ε-fazi, koja postoji kod tlakova od 8 do 96 GPa, četiri molekule O₂ tvore paralelepiped O₈, koji se vjerojatno održava slabim kemijskim vezama. Ove tetramerne strukture (O₂)₄ nisu bile teorijski predviđene i bitno se razlikuju od pretpostavljenih prstenova O₈, koji bi bili analogni dobro poznatim prstenima S₈ elementarnog sumpora.

M. B. J.

Primijećen oblak etana na Titanu

Veliki troposferni oblak etana primijećen je blizu sjevernog pola Saturnova najvećeg mjeseca Titana. Znanstvenici smatraju da bi to moglo djelomično objasniti zašto nisu viđena očekivana tekuća mora etana u tom ledenom svijetu. Titanova atmosfera sastoji se uglavnom od dušika i metana. Sunčevo ultraljubičasto svjetlo ireverzibilno razlaže metan, pri čemu primarno nastaje etan i mnoštvo drugih organskih molekula. Znanstvenici su pretpostavljali da će veći dio površine mjeseca biti pokriven tekućim etanom kao posljedicom dugotrajne fotolize metana. No do sada kondenzirani etan nije nađen iako su primijećeni sprudovi, koji vjerojatno sadrže krute organske tvari. Na osnovi dobivenih spektralnih slika misije do Titana orbitera Cassini može se pretpostaviti da se dio nestalog etana kondenzira u velikom oblaku 30–50 km iznad sjevernog pola mjeseca. Znanstvenici misle da se pod određenim okolnostima etan može akumulirati i kao led na polovima.

M. B. J.

“Bube” dubokih oceana

Znanstvenici su otkrili jezero tekućeg ugljikova dioksida i s njim povezan mikrobní ekosustav na morskom dnu. Otkrili su to japanski znanstvenici koji su, roneći u znanstveno-istraživačkoj podmornici na dubini od 1400 metara u hidrotermalnim poljima oko Okinawe, primijetili blizu jednog oduška bistru tekućinu punu pare, koja je izlazila iz bijelih mrlja na površini sedimenta. Kad su uzeli uzorak za analizu, pojavio se kontinuirani mlaz mjehura, kao iz odčepljene limenke pod tlakom. Analizom su ustanovili da ondje postoji nekoliko slojeva, najgornji bogat elementarnim sumporom, sljedeći jedva stabilan sloj CO₂-hidrata, ispod kojeg je jezero tekućeg CO₂ pomiješanog s hidratom i na dnu čisti CO₂. U slojevima su nađeni brojni mikrobi koji metaboliziraju metan i bakterije koje reduciraju sulfate. Astrobiološki zaključci su pretpostavke o mogućim sličnim ekosustavima i mikrobima na Marsu, koji također ima led i kruti ugljikov dioksid.

M. B. J.

Kako acilfulveni napadaju DNA

Acilfulveni su potencijalni antitumorski agensi. Istraživači su ustanovili kako se ovi antitumorski agensi vežu i zatim kidaju DNA. Acilfulveni su skupina antitumorskih agensa, koji su nastali po uzoru na toksin iz bioluminiscentne gljive zavodnice (*Omphalotus olearius*). Smatralo se da je ovi spojevi djeluju citotoksično zbog al-

kilacije DNA, no točan način interakcije s DNA nije bio poznat. Mehanizam je postao jasniji nakon što su znanstvenici s University of Minnesota, SAD, prikazali prvu strukturnu karakterizaciju adukta acilfulvena i DNA. Kad se acilfulveni nađu unutar stanice, bioaktiviraju se djelovanjem enzima nazvanog AOR, koji reducira dvostruke veze C=C nezasićenog ketona. Nastali reaktivni intermedijer selektivno alikilira purinske baze u DNA, adenin i guanin, pri čemu nastaje veliki adukt. Postoji više mogućnosti kako adukt djeluje citotoksično. Adukt može blokirati replikaciju i transkripciju DNA ili ometati druge biokemijske procese u jezgri. Adukti su i nestabilni u fiziološkim uvjetima, pa se mogu odcijepiti zajedno s vezanom purinskom bazom i tako ostaviti prazninu u DNA. Poznavanje kemijskih puteva acilfulvena u tumorskim stanicama važno je za oblikovanje boljih analoga i novih strategija, koje povećavaju njihovo terapijsko antitumorsko djelovanje.

M. B. J.

Cijepanjem vode nastaje “legura”

Različiti tipovi vodenog leda priređeni su u laboratorijima pri različitim temperaturama i tlakovima. Prema nomenklaturi nazivaju se led I do led XV. Za led VII znanstvenici pretpostavljaju da bi mogao postojati na planetima izvan Sunčeva sustava (kao Gliese 436 b i GJ 1214 b, koji su uglavnom sačinjeni od vode). Led VII je molekulni led s najširim područjem stabilnosti. Ima kubični kristalni oblik, koji nastaje kod visokih tlakova i umjerenih temperatura. Ozračivanjem leda VII rendgenskim zrakama pri visokom tlaku cijepa se veza O–H i nastaje nova kristalna krutina, koja se sastoji od molekulnog vodika H₂ i kisika O₂. Tu pojavu su otkrili istraživači iz New Mexico Los Alamos National Laboratory prilikom ispitivanja nove tehnike s visokotlačnim sinhrotronskim rendgenskim zrakama za ozračivanje supstancija zrakama umjereno visoke energije na dulje vrijeme. U Ramanovim spektrima rendgenskih zraka pronašli su signale koji odgovaraju molekulama H₂ i O₂. Smanjenjem tlaka oslobađaju se mjehurići plina. Nova krutina – “legura” sastavljena od molekula vodika i kisika – spektroskopski se razlikuje od smjese plinova kisika i vodika. Ta je “legura” začudujuće stabilna tako dugo dok se održava visoki tlak. Istraživači smatraju da su za njezin nastanak pogodili upravo odgovarajuću razinu energije rendgenskih zraka, jer pri višim ili nižim razinama ne dolazi do opisane transformacije.

M. B. J.

Molekula produljuje život

Prema novoj studiji obličići žive dulje uz dodatak molekule boje u njihovu prehranu zbog djelovanja na homeostazu proteina. Molekula tioflavina T sprječava pogrešno slaganje proteina, koje kod ljudi dovodi do učinaka starenja i Alzheimerove bolesti. Međunarodni tim istraživača iz Karolinska Institute, Center for Biosciences NOVUM, Huddinge, Švedska i Buck Institute for Research on Aging, Novato i Department of Natural Sciences and Mathematics, Dominican University, oba Kalifornija, SAD, proučavao je kako usporiti starenje i produljiti život kod obličića *Caenorhabditis elegans*, koji se mnogo upotrebljava u biomedicinskim istraživanjima. Obličići su izlagali boji, koristeći se ispitivanjem fluorescencijom i apsorpcijom za procjenu izloženosti i dobivenih rezultata.

Istraživači tumače kako pogreške u homeostazi proteina dovode do kaskada lošeg slaganja proteina i akumulacije netopljivih vlakana i agregata proteina, uključujući i supstancije poput amiloida,

koji su prisutni kod Alzheimerove bolesti. Već je prije bilo poznato da bojila koja se upotrebljavaju u biomedicinskim laboratorijima mogu usporiti takve kaskade lošeg slaganja proteina. Sada su istraživači pokazali kako se jedna od tih boja, tioflavin T, ThT, može vezati na amiloide i tako znatno usporiti proces starenja u odraslim oblicima *C. elegans*. Tioflavin T, 4-(3,6-dimetil-1,3-benzotiazol-3-ium-2-il)-*N,N*-dimetilnilin-klorid, smanjuje i toksičnost beta-amiloidea. Doziranje malih subtoksičnih količina ThT-a nematodama tijekom njihova odraslog života bilo je moguće produljenje života za 60 %. U životu čovjeka to bi moglo značiti produžetak života do 112 godina. I neka druga poznata bojila imaju sličan učinak na homeostazu, no treba uzeti u obzir i toksične učinke takvih bojila. Daljnja ispitivanja usmjerena su i na mogućnosti terapijskog djelovanja sličnih spojeva kod nekih neurodegenerativnih bolesti.

M. B. J.

Optoelektronički materijali

Kemičari s University of California, Riverside, SAD, sintetizirali su novi tip politiofena s organofosforim umetkom, koji bi mogli pojačati optoelektroničke materijale. Oni su uobičajene umetke, peteročlane fosforne heterocikličke skupine, u takvim materijalima, zamijenili tročlanim fosforim heterociklima kao razmaknicama. Očekuje se da takve tiofen-fosfirene jedinice u konjugiranom polimernom lancu mogu varirati svojstva tankih filmova za optoelektroničke primjene. Prvi pokusi rađeni su s peteročlanim prstenastim umecima fosfola, koji nisu bili stabilni i teško su se priređivali. Tročlani fosfireni imaju sasvim drugačija elektronska svojstva od fosfola. Njihovi kompleksi s tiofenom priređeni su na dva načina i predstavljaju pogodan materijal za razvoj π -konjugiranih organskih materijala za optoelektroničku primjenu.

M. B. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Vrhunski znanstvenici upozoravaju da regulativa Obamine administracije o šumama dovodi vodu te biljni i životinjski svijet u opasnost

Washington, 16. svibnja 2011. (PR Newswire)

Više od 400 znanstvenika, donositelja zakona i glavnih državnih čelnika vezanih uz zaštitu okoliša zatražilo je od Obamine administracije da se postave jasni standardi za zaštitu voda i divljih životinja prema novim pravilima, koja će se primjenjivati na 193 milijuna hektara nacionalnog šumskog zemljišta.

Poziv je uslijedio na kraju 90-dnevnog razdoblja uvida javnosti u dokumente, zajedno s više od 300 000 komentara ljudi u cijeloj zemlji, koji pozivaju na snažniju zaštitu.

Glavni prigovor znanstvenika i skupina za zaštitu okoliša odnosi se na izostanak konkretnih standarda koje trebaju slijediti upravljači šumskim područjima, kao što je minimalna zaštitna zona netaknute zemlje oko rijeka i potoka ili stavljanje tih područja pod posebnu upravu kako bi se očuvalo zdravlje populacija riba i divljači kao i njihova staništa. Čelnici grupa za zaštitu okoliša također ističu da u konačnom tekstu nedostaje jasno opredjeljenje da će se primjenjivati najbolja raspoloživa znanstvena rješenja.

“Bez mjerljivih standarda i učinkovitog praćenja, planiranje i upravljanje šumama prečesto nisu u skladu sa širim ciljevima i namjerama sustava zakona National Forest Managementa”, kaže se u pismu potpisanom od 405 znanstvenika. U travnju je ista briga izražena i u međunarodnom znanstvenom udruženju Society for Conservation Biology.

U nacionalnim šumama nalaze se izvori pitke vode za oko 124 milijuna Amerikanaca. Prema nedavnom izvještaju Odjela za poljoprivredu, za ta područja i travnjake osigurano je 223 tisuće radnih mjesta u ruralnim područjima i godišnje donosi 14,5 milijarda dolara američkom gospodarstvu.

Jane Danowitz iz Public Landsa izjavila je da prijedlog administracije predsjednika SAD-a Obame ne sadrži čvrste prijedloge o zaštiti kvalitete voda i biljnog i životinjskog svijeta te da se četde-

set posto Amerikanaca koristi izvorima pitke vode iz nacionalnih šuma. Te su šume ujedno staništa rijetkih vrsta u većoj mjeri od zaštićenih nacionalnih parkova. Zato ističe da je vrlo važno da prijedlog administracije sadrži dobre smjernice s jasnim standardima za zaštitu voda i biljnog i životinjskog svijeta.

Dvostranačka skupina od 62 američka predstavnika pisala je ministru poljoprivrede Tomu Vilsacku zahtijevajući više specifičnih zaštitnih mjera: “Smjer postavljen u prijedlogu novih pravila odredit će budućnost naših nacionalnih šuma za generacije koje dolaze – od bitne je važnosti da smo dobili to pravo. Međutim, vjeruju da prijedlog ide u krivom smjeru unazađujući dugogodišnju zaštitu biljnog i životinjskog svijeta. Vrlo je bitno da konačna pravila uključuju snažne standarde za očuvanje biljnog i životinjskog svijeta koji imaju smisla, mjerljivi su i nediskrecijski”.

U pismu 13 najvećih nacionalnih grupacija za očuvanje okoliša administracija je pozvana na:

- a) zaštitu vodnih resursa kroz obveznu zaštitnu zonu od najmanje 30 metara duž potoka i drugih voda, u kojoj se ograničavaju štetne aktivnosti;
- b) očuvanje održivosti populacija svih riba, divljači i drugih vrsta kao i raspodjelu širom njihovih staništa na nacionalnim šumskim područjima;
- c) donošenje odluka u suglasnosti s najboljim dostupnim dometima znanosti, a ne samo “uzimajući znanost u obzir.”

Obamina administracija novu je politiku razvila u okviru National Forest Management Acta (NFMA), zakona koji regulira većina aktivnosti na zemljištu Uprave za šume. Konačna pravila, koja se očekuju do kraja godine, zamijenit će sadašnju NFMA regulaciju izvorno ustanovljenu 1982. i primijenit će se na nacionalne šume i travnjake u 44 države.

Grupa Pew za očuvanje okoliša produžena je ruka trusta Pew Charitable, nevladine organizacije koja djeluje na globalnoj razini, uspostavlja pragmatična, znanstveno utemeljena pravila koja štite oceane, čuvaju biljni i životinjski svijet i promoviraju čistu energiju.

(Izvor: Pew-grupa za okoliš; www.PewEnvironment.org)