

Napredak u terapiji raka prostate

Istraživači na MIT-u, SAD, sintetizirali su spoj koji sprečava rast tumora prostate kod miševa. U spoju je steroid vezan na anilinski derivat pomoću veze od 15 atoma. Taj spoj oštećuje DNA u stanicama kod uznapredovalog tumora prostate. Oštećena DNA privlači androgene receptore, koji su izraženi u jezgrama tih stanica. Istraživači smatraju da receptori blokiraju enzime, koji bi inače fiksirali oštećenu DNA. Istodobno, budući da su receptori smješteni na oštećenim mjestima, oni ne mogu odigrati svoju normalnu ulogu pri rastu i preživljavanju tumorskih stanica. Kombinacija nepopravljive štete na DNA i prekida puta preživljavanja ubija stanice tumora. Na taj način dvostruko djelovanje čini ovaj spoj mnogo djelotvornijim od prethodnih terapijskih sredstava, koja se oslanjaju samo na oštećenje DNA, pri čemu se stanice mogu obraniti popravkom štete ili proizvodnjom proteina koji inhibira smrt stanice.

M.-B. J.

Polimer povećava vitalnost spermija

Prema novoj studiji znanstvenika s University of Oxford i University of Durham, Engleska, hibridni polimer sprječava oksidacijsko oštećenje spermija svinje i na taj način povećava fertilitet kod umjetne oplodnje. Oksidacijska oštećenja smanjuju funkcionalni životni vijek spermija sisavaca i tako značajno skraćuju brzinu oplodnje kod postupaka umjetnog osjemenjivanja. Polimer, koji su znanstvenici priredili, štiti od oksidacije prenošenjem antioksidacijskog vitamina E u spermije. Polimer sadrži skupine galaktoze, koja prenosi vitamin E i amino-skupine koje povećavaju njegovu topljivost. Priređeni polimeri sastava s omjerom vitamin E/galaktoza/amin 20:20:60 i 30:20:50 povećali su vitalnost, životni vijek i brzinu oplodnje kod spermija svinje. Znanstvenici se nadaju da će sličan pristup biti moguć i za povećanje plodnosti kod umjetne oplodnje kod ljudi i drugih sisavaca.

M.-B. J.

Bojilo za hranu smanjuje imunološku reakciju

Istraživači na University of California, San Francisco, SAD, otkrili su da sredstvo za bojenje karamelne hrane djeluje na sposobnost organizma u obrani od infekcije. Takav spoj, 2-acetil-4-tetrahidroksibutilimidazol, blokira migraciju bijelih krvnih tjelešaca iz limfnih čvorića u limfu i krv, gdje su potrebna za obranu od infekcije. Njegovo djelovanje objašnjava se utjecajem spoja na metabolizam lipida koji signalizira potrebu za migracijom bijelih krvnih zrnaca. Količina potrebnog bojila za taj efekt mnogo je veća od one koja se tipično unosi u hranu. No to bi mogao biti put za otkrivanje i razvoj novih selektivnih imunosupresivnih sredstava.

M.-B. J.

Metalni kompleksi s oblikom prirodnih spojeva

Prirodni proizvodi često su nadahnuće i izvor za mnoga terapijska sredstva. No njihova je sinteza mnogo puta vrlo teška. Praktičniji način za postizanje njihove bioaktivnosti je putem jednostavnih metalnih kompleksa. Kemičari s University of Pennsylvania, SAD, pokazali su da jednostavne krute organometalne molekule mogu imitirati oblik prirodnih proizvoda i pri tome oponašati jedinstvena svojstva tog proizvoda u vezivanju proteina, pa čak i s većom djelotvornošću. Oni smatraju da bioaktivnost često ovisi upravo o određenom obliku molekula, što se lakše postiže s organometalnim kompleksima nego li s običnim organskim molekulama. Uspjeli su prirediti takve rigidne komplekse oko metalne jezgre, koji ciljano mogu vezati određeni protein, npr. rutenijeve komplekse koji djeluju kao inhibitori protein-kinaze. Budući da takvi kompleksi vrlo selektivno djeluju samo na određeni spoj, nemaju negativnog utjecaja na okolne supstancije. Potrebno je postići dovoljno stabilne metalne komplekse za praktičnu primjenu i verificirati njihovu neotrovnost za biološku sredinu. Kompleksi takve vrste mogli bi naći primjenu kao ispitni spojevi u biološkim procesima i kao terapijska sredstva.

M.-B. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Kiseli oceani postaju bučniji

Oceani postaju bučniji budući da povećana kiselost mora zbog apsorpcije CO₂ iz atmosfere omogućava brže putovanje zvučnih valova kroz morsku vodu. To su potencijalno nepovoljne vijesti za morske životinje uključujući populaciju sisavaca kitova i dupina koji se koriste zvukom u lovu i međusobnoj komunikaciji i već su u stresnoj situaciji zbog buke prouzročene prometom brodova i vojnih sonarnih uređaja.

Znanstvenicima je dulje od tri desetljeća poznato da snižavanje pH vrijednosti mora omogućava bržu provodljivost zvuka. Premda taj proces nije u cijelosti razjašnjen, izgleda da je povezan s načinom na koji molekule vode i soli vibriraju kad se sudaraju sa zvučnim valovima.

Istraživači Monterey Bay Aquarium Research u Moss Landingu u Kaliforniji pod vodstvom kemičara Keith Hestera pokušavaju ispi-

tati koliko porast koncentracije CO₂ u atmosferi doprinosi toj pojavi. U okviru projekta UN-a Intergovernmental Panel on Climate Change zaključeno je da će se do 2050. pH oceana smanjiti za 0,3 jedinice, odnosno oko 4 puta brže nego se to smanjenje dogodilo u proteklih 250 godina. Kombiniranjem tih saznanja s terenskim i laboratorijskim eksperimentima o vodljivosti zvuka razmatran je i porast temperature mora kao i smanjenje sadržaja kisika koji također utječu na rasprostiranje zvuka kroz vodu.

Rezultati ispitivanja objavljeni u časopisi *Geophysical Research Letters* pokazali su da će do 2050. godine zvuk kroz morsku vodu u nekim područjima kao što je Atlantski ocean prolaziti do 70 % brže nego danas. To se posebno odnosi na niskofrekventne zvukove koje proizvode neki morski sisavci. Hester je izjavio da su bili iznenađeni veličinom promjene.

Prema izjavi znanstvenika John Guinottea iz Marine Conservation Biology Institute iz Belleveua u Washingtonu kitovi mogu biti

teško pogođeni tim promjenama. Vojni sonarni uređaji mogu poremetiti njihove reakcije na udaljenostima većim od 500 kilometara, te je očigledno da se stanje neće poboljšati budući da oceani postaju kiselij i slabiji apsorberi zvuka. Nepovoljni učinci utjecat će i na dupine i druge ribe koje koriste zvuk pri lokaciji plijena, izbjegavanju grabežljivaca i obrani svojih teritorija. Sve te funkcije mogu biti ometene s povišenom razinom osnovne buke.

U članku se preporučuje i rad autora Phila Beradellija s naslovom "Surviving the Oceanic Acid Test", objavljen 17. travnja 2008. U *SCienceNOW* (417), 2.

(Izvor: *ScienceNOW Daily News*, 30. rujana 2008)

Sličnom problematikom bavi se i sljedeći članak objavljen u časopisu *Nature* od 3. listopada 2008. godine s naslovom:

Identifikacija uzročnika promjene klime

Ispitivanja jedva zamjetljivih učinaka CO₂ mogu dovesti do neobičnih zaključaka, izjavio je autor članka Philip Ball.

Na pitanje kakva je veza između kiše u Tibetu, Sunčevih pjega, magnetskog polja Zemlje, strugotina željeza, kozmičkih zraka i in-cesta, odgovor je da su svi bili predloženi kao indikatori promjene klime. Neki od njih izgledaju dobro utemeljeni, dok su neki kontroverzni ili ništavni.

Tako na primjer monsuni nad Himalajom mogu povećati kemijsku potrošnju kojom se uklanja CO₂ iz atmosfere hladeći na taj način podneblje. Međutim, te je pojave vrlo teško istražiti i u svakom slučaju njihovi učinci na sveukupni okoliš čine se vrlo mali, no u odnosu na geološke vremenske skale ti učinci mogu realno porasti.

U ovom članku raspravlja se o središnjem pitanju debate o promjeni klime. Nije teško zamisliti da udarac meteorita širine 10 km u planet može imati posljedice globalnog značenja. No vrlo male varijacije u geo-, bio-, hidro- i atmosferi mogu prouzročiti dramatični pomak u okolišu kao što sitno curenje iz slavine može poplaviti zgradu, a vrlo ih je teško znanstveno evaluirati, čak i samo opaziti.

Dva članka u publikaciji *Geophysical Research Letters* opisuju nove, sitne učinke povezane s atmosferskim koncentracijama stakleničkog plina CO₂ koji su istodobno jedva zamjetljivi i vrlo teško dokazivi. U jednom se članku ističe da se razine CO₂ mijenjaju kako se mijenja jačina magnetskog polja Zemlje, a u drugom da razine CO₂ mogu mijenjati okolnu buku u oceanima, što je istodobno objavljeno i u publikaciji *ScienceNOW* i dijelom već opisano u prvom dijelu ovog priloga.

Što može učiniti plin u tragovima s bukom? Peter Brewer sa suradnicima iz Monterey Bay Aquarium Research u Moss Landingu u Kaliforniji naglasio je da je već poznato da prijenos niskofrekventnog zvuka ovisi o pH vode: između 0,1 i 10 kHz veća kiselost reducira apsorpciju zvuka. Kako raste koncentracija CO₂ u atmosferi, više ga se apsorbira u morima i oceanima povećavajući kiselost vode stvaranjem ugljične kiseline.

Objašnjenje koje se poziva na neravnotežu otopljenih iona koji apsorbiraju vibracije akustičkih frekvencija izgleda previše jednostavno. No učinak kiselosti na prijenos zvuka kroz vodu dobro je dokumentiran. Brewer je s kolegama izračunao da oceani sada apsorbiraju najmanje 12 % manje zvuka u usporedbi s predindustrijskim razdobljem te da će do 2050. niskofrekventni zvukovi moći putovati na 70 % veće udaljenosti.

I zaista je niskofrekventna okolna buka u oceanu 9 decibela glasnija nedaleko kalifornijske obale nego je bila 1960. godine. Taj se

porast ne može objasniti ljudskim aktivnostima koje proizvode velike količine stakleničkih plinova.

Unos atmosferskog CO₂ u oceane također je u središtu prijedloga A. Pazura i M. Winklhofera s Ludwig-Maximilian University iz Minhena za ispitivanje utjecaja promjene magnetskog polja Zemlje na klimu. Oni tvrde da smanjenje snage magnetskog polja od 1 % smanjuje topljivost CO₂ za 0,5 %.

To smanjenje topljivosti oslobodit će 10 puta više CO₂ nego što se oslobađa iz svih plinova trenutačno emitiranih iz podzemskih vulkana. To je sitno u odnosu na sadašnji unos CO₂ prouzročen ljudskim aktivnostima, no to će promijeniti atmosfersku koncentraciju CO₂ za 1 ppm/desetljeću, što je vrlo značajno kad se odnosi na dugo vremensko razdoblje.

Kad se jedanput počne razmišljati o tim stvarima, popis mogućih interakcija kao što su ove izgleda beskonačan. Kako znati koje od njih je vrijedno slijediti? Program Pazura i Winklhofera izgleda gubitak vremena premda je njihova hipoteza da se to događa putem iona adsorbiranih na površinama tankih mjehurića otopljenih plinova prihvatljiva. Ali postoje dobri argumenti zašto je malo vjerojatno da su takvi efekti značajni kod tako male snage polja kakvo karakterizira Zemlju. Povrh toga istraživači indirektno mjere promjene topljivosti putem efekta sitnih mjehurića pomoću "light scatteringa" iako su veličina mjehurića i koalescencija same po sebi osjetljive na otopljene soli na kompliciran način. U svakom slučaju efekt nestaje u čistoj vodi.

Predviđanja i procjena važnosti opisanih efekata vrlo je teška. Znanstvenici koji se bave istraživanjima klime rekli su da je povratnu vezu biogeokemijskih ciklusa koji utječu na klimu vrlo teško razaznati i istražiti i zato je posao prognoziranja budućnosti tako bremenit i nesiguran.

I također, svaki dobro motiviran prijedlog nekog slabo vidljivog modifikatora globalne klime, kao što su na primjer kozmičke zrake, ima tendenciju biti iskorišten za stvaranje sumnje o tome da li je globalno zatopljenje prouzročeno ljudskima djelatnostima.

U članku je citirano 8. članaka, a među njima i rad autora K. Hestera sa suradnicima, koji je spomenut u prvom članku priloga: Hester, K. et al., *Geophys. Res. Lett.* 35, L116710 (2008).

Arktički led smanjio se ove godine manje nego prošle

U publikaciji *Nature* 455, 441 (objavljeno online 28. rujana 2008.) u rubrici kratkih vijesti nalaze se i rezultati ispitivanja US National Snow and Ice Data Center iz Boulderu u Koloradu o ledenom arktičkom pokrivaču, koji ove godine za vrijeme najnižih vrijednosti nije dosegao prošlogodišnji najniži opseg od kad je počelo satelitsko praćenje.

Ledeni pokrivač počeo je ponovno rasti između 10. i 14. rujna nakon najniže vrijednosti od 4,52 milijuna kvadratnih kilometara, što je za 9,4 % više od prošlogodišnjeg ljetnog minimuma. To se pripisuje manjem broju toplih dana ovog ljeta u području Arktika u odnosu na prošlu godinu kao i različitom smjeru vjetrova koji nije omogućavao pakiranje leda malih površina.

Najmanja površina leda od 4,71 milijuna km² zabilježena je 9. rujna i u International Arctic Center iz Fairbanksa na Aljasci.

Kao dodatak članku naveden je i niz komentara u kojima se na primjer navodi da je rekordno otapanje leda iz 2007. po veličini gubitka zapravo vrlo slično ovoj godini, zatim da nije uobičajeno veličinu ledenog pokrivača izražavati površinom, nego volumenom.

U istoj publikaciji *Nature* 455, 580 (objavljeno online 1. listopada 2008.) u rubrici kratkih vijesti nalaze se članak s naslovom:

Nuklearna sigurnost u svijetu dobila dobrodošlu podršku

Međunarodna inicijativa za pomoć osiguranja radioaktivnih materijala širom svijeta objavljena je 30. rujna ove godine. Svjetski institut za nuklearnu sigurnost (World Institute for Nuclear Security) planira učiniti na svjetskoj razini ono što udruga World Association of Nuclear Operators ustanovljena nakon događaja u Černobilu 1986. čini za nuklearnu sigurnost.

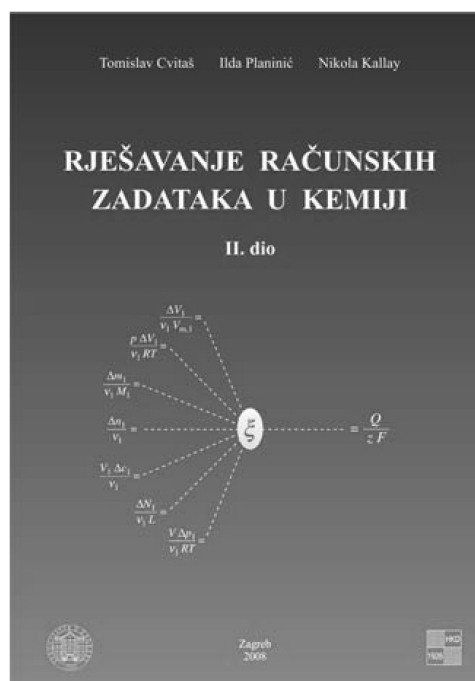
Institut će pozvati sve odgovorne za sigurnost nuklearnih materijala i raspraviti sve osjetljive informacije. Cilj je pojačati odgovornost, kontrolu i fizičku zaštitu nuklearnih materijala i uređaja širom svijeta. Grupa sa sjedištem u Beču nastala je na inicijativu Nuclear Threat Initiative iz Washingtona vođena bivšim senatorom Samom Nunnom i poznatim bogatašem Tedom Turnerom. Voditelj plana je Roger Howsley, bivši direktor za sigurnost British Nuclear Fuels.

prikazi knjiga

Hrvatsko kemijsko društvo izdalo je ove godine sveučilišni udžbenik-priručnik u dva dijela

Rješavanje računskih zadataka u kemiji

Autori: Tomislav Cvitaš, Ilda Planinić i Nikola Kallay



Tomislav Cvitaš i Nikola Kallay redoviti su profesori fizikalne kemije na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a Ilda Planinić je umirovljena gimnazijska profesorica kemije iz Zagreba.

Knjiga je nastala iz ranijeg srednjoškolskog priručnika.* Kako je školski program u međuvremenu proširen, priručnik je nadopunjen novim poglavljima fizikalne-kemije kao što su termokemija, kemijska kinetika i elektrokemija. Proširenja su iziskivala potrebu da se, u svrhu dosljednosti, pristup stehiometriji izmijeni od uobičajenog (iz 1980-ih godina). Srednjoškolski je priručnik prerastao u sveučilišni udžbenik, čija prva dva dijela (treći je u pripremi) obuhvaćaju ukupno 480 stranica formata A4, koji daleko premašuje srednjoškolsko gradivo a dijelom i prve godine

* I. Planinić, N. Kallay, T. Cvitaš, Zbirka zadataka iz kemije, I. ... IX. izd., Školska knjiga, Zagreb 1982 ... 1995.