

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Proizvodnja nanokristala u većim količinama

Nanokristali jednolike veličine mogu se prirediti u većim količinama prema novoj metodi koju su razvili istraživači sa sveučilišta u Južnoj Koreji. Ova tehnika mogla bi ubrzati razvoj primjene nanotehnologije jeftinim načinom proizvodnje komercijalnih količina monodisperznih nanokristala. Znanstvenici su uspjeli prirediti u jednoj šarži, u jednom stupnju i bez sortiranja 40 g nanokristala magnetita, Fe_3O_4 , jednolike veličine. Nanokristale su priredili reakcijom metalnog klorida FeCl_3 s natrijevim oleatom, pri čemu nastaje kompleks metal-oleat. Polaganim zagrijavanjem u otapalu visokog vrelišta, kao što je 1-oktadecen, kompleks se raspada uz nastajanje nanokristala. Na taj način priređeni su nanokristali MnO , CoO , $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, MnFe_2O_4 i CoFe_2O_4 . Koristeći otapala različitog vrelišta, uspjeli su prirediti nanokristale željezova oksida različitih dimenzija. Veličina čestica mogla se dodatno kontrolirati i promjenom koncentracije reagensa. Postupak se zasniva na jeftinim neotrovnim i za okoliš prihvatljivim reagensima. Postupak je općenit i može se primijeniti za pripravu nanokristala različitih oksida prelaznih metala. Prema mišljenju autora postupak povećanja mjerila proizvodnje za dobivanje količina od više kilograma trebao bi biti jednostavan. M.-B. J.

Proizvodnja vodika iz vode

Nakon dugogodišnjih istraživanja američkog državnog laboratorija Idaho National Engineering & Energy Laboratory i tvrtke Ceramtec Inc. razvijena je tehnologija kojom se može izdvojiti vodik iz vode s gotovo dvostrukom učinkovitošću od konvencionalnih postupaka elektrolize. Pomoću "visokotemperaturne" elektrolize oni su povećali konverziju u vodik na 45–50 % u odnosu na uobičajenih 30 %. Visokotemperaturni sustav koristi znatnu količinu vanjske topline koja se stvara u nuklearnom reaktoru. U ministarstvu (DOE) smatraju da će se proizvesti prototip nuklearnog reaktora manjih dimenzija koji će proizvoditi energiju za takav visokotemperaturni sustav. To bi predstavljalo mnogo ekološki čišću alternativu upotrebi fosilnih goriva za dobivanje vodika i energije. M.-B. J.

Katalizatori na osnovi kaliksarena

Znanstvenici s University of California, Berkeley, pokazali su da se imobilizacijom kompleksa Ti-kaliksarena na silicijevom dioksidu do 20 puta povećava njegova katalitička aktivnost i poboljšava selektivnost kod reakcija epoksidacije olefina uz organski hidroperoksid kao oksidirajuće sredstvo u odnosu na reakcije uz isti katalizator u otopini. Istraživači smatraju da velika struktura liganda kaliksarena održava metalne centre međusobno odvojenim za vrijeme reakcije s alkenima, čime se sprječava oligomerizacija, koja bi dovela do stvaranja nereaktivnih i neselektivnih Ti-O-Ti struktura. Katalizatori cijepljeni na SiO_2 robustni su, dugoročno su stabilni uz skladištenje pri sobnim uvjetima i mogu se opetovano koristiti. M.-B. J.

Zeleniji silicijev dioksid

Istraživači s University of Nottingham, Engleska, razvili su tehniku za proizvodnju poroznih čahura od SiO_2 prihvatljiviju za okolinu, koja kombinira procese s predloškom površinski aktivne tvari i superkritične tekućine. Šuplje kugle priređuju se u emulziji kapljica CO_2 u vodi. Superkritični CO_2 služi kao unutarnja faza i sredstvo za bubrenje pri stvaranju šupljih kugli SiO_2 sa stijenkama mezoporozne strukture. Tom tehnikom može se kontrolirati veličina pora i

morfološka SiO_2 promjenom tlaka superkritične tekućine. Kemičari su priredili kugle SiO_2 s porama prosječnog promjera od 10 nm. Dodali su tetraetil-ortosilikat u vodenu otopinu triblok-kopolimera polietilen-oksidi-polipropilen-oksidi-polietilen-oksidi i dobivenu smjesu zagrijavali s CO_2 pod tlakom u autoklavu za dobivanje emulzije kapljica CO_2 u vodi. Kopolimer djeluje kao površinski aktivno sredstvo. Nakon smanjivanja pritiska proizvod u obliku praha filtrira se, organski dio se ukloni zagrijavanjem praha na 500 °C u zraku. Šuplje kugle mezoporoznog SiO_2 mogu se upotrijebiti u katalizi, za doziranje lijekova i u proizvodnji kompozitnih materijala. Druge metode za proizvodnju šupljih sferičnih materijala koriste za okolinu manje prihvatljive velike količine s vodom nemješljivih ulja ili organskih otapala. M.-B. J.

Vitamin C ipak nije štetan

Prije nekoliko godina neka istraživači u Centru za farmakologiju raka pri Sveučilištu Pensilvanija izvještavali su o svojim pokusima *in vitro*, koji su pokazali da vitamin C može degradirati oksidirane lipide, pri čemu nastaju peroksidni produkti, koji mogu oštetiti DNA i gene. Sada su, međutim, istraživači na Institutu Linus Pauling na Sveučilištu Oregon, ustanovili da taj proces tada ne završava, nego C vitamin nastavlja reagirati s peroksidnim produktima uz nastajanje bezopasnih konjugata. U studijama s ljudima, oni su u krvnoj plazmi našli velike količine tih konjugata. Na osnovi tih saznanja zaključuju da vitamin C može zaštititi od genetskih oštećenja uklanjanjem takvih peroksidiranih lipida, što bi moglo djelomično objasniti kako vitamin štiti od srčanih bolesti i raka. M.-B. J.

Hormon masnoće oponaša inzulin

Organske masnoće koje okružuju organe izlučuju molekulu koja oponaša inzulin. Protein PBEF već je prije primijećen u imunosnom sustavu. Znanstvenici s Osaka University ponovno su ga otkrili prilikom proučavanja hormona koje izlučuje organska masnoća, vrsta nezdrave masnoće povezane s metaboličkim sindromom. Oni su molekulu nazvali visfatin i ustanovili da ima sposobnost sličnu inzulinu da snižava razinu šećera u krvi. Slične količine inzulina i visfatina podjednako snižavaju glukozu. Visfatin se veže na receptor inzulina, a da pri tome ne interferira s vezivanjem inzulina. Ovo otkriće moglo bi dovesti do pronalaska lijeka za dijabetes sličnog visfatinu, koji bi pojačavao djelovanje inzulina, a da pri tome ne umanjuje učinak samog inzulina. M.-B. J.

Senzor glukoze od nanocijevi

Ugljične nanocijevi predstavljaju osnovu novog optičkog senzora za glukozu u kojem promjene elektroničkih svojstava nanocijevi dovode do promjena u njihovoj fluorescenciji. Istraživači na University of Illinois, Urbana-Champaign, stavili su na nanocijevi monosloj enzima glukoza-oksidadaze. Na tu se površinu adsorbira kalijev fericijanid. Kad se glukoza veže na glukoza-oksidadazu, razvija se vodikov peroksid, koji stvara kompleks s fericijanidom. Ta interakcija mijenja elektronska svojstva nanocijevi, što uvjetuje promjenu njihove fluorescencije u ovisnosti o koncentraciji glukoze. Istraživači su senzor od nanocijevi stavili u kapilaru za dijalizu, koja učvršćuje nanocijevi, a dopušta slobodan ulaz glukoze. Kapilara se može umetnuti u tkivo i promatrati kroz kožu. Takav uređaj mogao bi potencijalno biti koristan kao monitor za glukozu. Istraživači predviđaju da bi se isti princip očitavanja mogao primjenjivati za široki niz biomolekula. M.-B. J.