

nefunkcionaliziranih, što bi moglo poboljšati mogućnosti za njihovu biomedicinsku primjenu.
M.-B. J.

Kokain prepravljiva mozak

Istraživači na University of Texas Southwestern Medical Center i Harvard Medical School, SAD, pronašli su da kokain mijenja eks-

presiju gena u stanicama mozga. Rezultat ovisi o tome da li se droga koristila kratkotrajno ili kronično. Kokain acetiliranjem i fosfoacetiliranjem kemijski mijenja histone, oko kojih se ovija DNA. Ta modifikacija olabavljuje DNA i izlaže gene koji se onda mogu pretvoriti u proteine. Ovisno o trajanju uzimanja kokaina nastaju različiti proteini. Kod dugotrajne upotrebe kokaina dolazi do promjena u strukturi i funkciji stanica mozga i promjena u ponašanju.
M.-B. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Sunčeva svjetlost: Rješenje za proizvodnju vodika

Znanstvenici iz Velike Britanije proizveli su vodik iz vode pomoću jednostavnog laboratorijskog eksperimenta. Fraser Armstrong i suradnici s University of Oxford nanijeli su jedan enzim i boju koja skuplja svjetlo na čestice titanijeva dioksida te su napravili sustav za proizvodnju vodika pomoću energije Sunčeva svjetla.

Član istraživačkog tima Ervin Reisner izjavio je da je proizvodnja vodika uz uporabu dva globalno obimna izvora, vode i Sunčeve svjetlosti, vrlo obećavajuća s obzirom da je vodik gorivo budućnosti. Za proizvodnju vodika potreban je djelotvorni katalizator koji se treba nanijeti na čestice "hvatače svjetla". Reisner je dodao da se ispituju i drugi katalizatori koji ne sadrže rijetke skupine metala kao što je na primjer platina te da su enzimi već dugo vremena izvor inspiracija.

Tako je pronađeno da se platinski katalizator može zamijeniti enzimima hidrogenazama koje u svojim aktivnim mjestima imaju nikal i željezo. Međutim, te su hidrogenaze inhibirane u prisutnosti kisika kao i vodika koje proizvode. Zato su istraživači uzeli hidrogenaze koje u svojoj strukturi sadrže selenij sa znatno većom tolerancijom na kisik i vodik te se čvrsto vežu za titanijev dioksid.

Katalitički sustav stavili su u puferiranu vodenu otopinu koja osigurava dobavu elektrona i protona te izložen Sunčevom svjetlu proizvodi vodik.

Michael Hamboutger koji je dizajnirao bio-uređaje za pretvorbu Sunčeve energije i katalize iz Thomas Moote's Laboratory (Arizona State University) rekao je da je izum dobro zamišljen i da je stabilnost primijenjenih hidrogenaza adsorbiranih na površini titanijeva dioksida vrlo zanimljiva.

Reisner je izjavio da usprkos tome što je temeljna zamisao potvrđena eksperimentom, pravi izazov predstavlja učiniti je komercijalno dostupnom. On želi ugraditi katalizator oksidacije vode u uređaj u kojem će, kako se nada, biti moguće iz vode proizvoditi i vodik i kisik.

Uz članak se na internetskoj stranici nalaze poveznice s drugim publikacijama i člancima relevantnim za opisanu temu:

Catalytic electrochemistry of a [NiFeSe]-hydrogenase on TiO₂ and demonstration of its suitability for visible-light driven H₂ production

Erwin Reisner, Juan C. Fontecilla-Camps and Fraser A. Armstrong, *Chem. Commun.*, 2009, 550. DOI: 10.1039/b817371k

Enzyme-powered fuel cells: Enzymes could replace expensive platinum catalysts in hydrogen fuel cells, say scientists.

Efficient hydrogen production is one step closer: Japanese researchers have simplified and improved a common method for generating hydrogen gas, a potentially green energy source.

Water splitting: A team of Italian scientists has created a sunlight-powered cell that produces pure hydrogen from water

(Izvor: Kemijsko tehnološke vijesti, RSC Publishing, 08.11.2008.; autor članka: Fay Riordan)

Hidrofobna obloga koja održava hladnoću

Znanstvenici iz Kine objavili su da bi nova vodena obloga otporna na upijanje vlage za aluminijsku foliju mogla proizvesti vijek trajanja zračnih klimatiziranih jedinica.

Jian Nong Wang s Tongji University iz Shanghaia i QianFeng Xu sa Shanghai Jiao Tong University stvorili su super-hidrofobnu silikatnu oblogu, koja se može nanositi na aluminijsku foliju obično korištenu u klimatiziranim jedinicama. Ta bi nova obloga mogla spriječiti koroziju sustava za klimatizaciju i ako se pokaže učinkovita, vijek trajanja klimatiziranih ustava znatno bi se produžio. Wang i Xu pripravili su oblogu uranjanjem folije u smjesu silicijevih koloidnih čestica i polistirenskog predloška. Polistiren se poslije uklanja, a preostaje silikatna mreža s kontroliranom površinom hrapavošću.

Trenutačno se super-hidrofobno oblaganje aluminijske priprema pomoću pomno izrađene nano- ili mikrostrukture različitim postupcima kao što je kemijsko nagrizanje, premda taj postupak može oštetiti aluminijsku i smanjiti antikorozivna svojstva.

Stručnjak za hidrofobno oblaganje iz Entegris Inc. iz Minnesote Chuck Extrand rekao je da su Wang i Xu poslije ispitivanja svojstva kvašenja ispitivali i druga svojstva koja bi trebala imati sredstva za učinkovito oblaganje, kao što je na primjer otpornost na starenje na zraku kao i utjecaj kiselih otopina na materijale za oblaganje. Također je izjavio da će, ukoliko super-hidrofobna tehnologija bude uspješno primijenjena u zračnim klimatiziranim jedinicama, uz produženi vijek trajanja imati osiguranu budućnost i u drugim područjima industrije, kao što su izgradnja kuća, proizvodnja

elektroničkih uređaja, zaštita površina metala ili legura koje se koriste u različitim uvjetima.

Uz članak se na internetskoj stranici nalaze poveznice s drugim publikacijama i člancima relevantnim za opisanu temu:

A superhydrophobic coating on aluminium foil with an anti-corrosive property

Qian Feng Xu and Jian Nong Wang, *New J. Chem.*, 2009. DOI: 10.1039/b817130k

How water leaves lotus leaves: The mystery of how superhydrophobic lotus leaves remain completely dry whilst floating on water has been solved by Chinese scientists

Like water off a duck's back: Scientists have made a range of structures that mimic water-repellant surfaces found in nature.

(Izvor: Kemijsko tehnološke vijesti, RSC Publishing, 22.12.2008.; autor članka: Michael Brown)

Eksplozije prašina – kako smanjiti opasnost

Na tragu nedavnih tragičnih događaja vezanih uz eksplozije prašine, koji su dobili velik publicitet u javnosti, tvrtke se pitaju može li se to i njima dogoditi te mogu li takve incidente spriječiti u svojim proizvodnim pogonima. Jedan od pristupa je upravljanje rizicima, koji su postali predmetom postupka s nazivom Process Safety Management (PSM), (zahtjev 29 CFR 1910.119), premda rizik od eksplozije prašine često nije pokriven tim propisom.

Četrnaest pojedinačnih elemenata unutar pravila PSM mogu se grupirati u 3 stupnja strategije upravljanja rizikom:

1. Razumijevanje vlastitih procesa
2. Identifikacija opasnosti unutar procesa
3. Primjena sredstava za smanjenje vjerojatnosti i veličine opasnosti.

Središnja potpora PSM-a je proces analize opasnosti (eng. krat.: Process hazard analysis – PHA) koji okuplja sve elemente. Pri tome se za analizu opasnosti u okviru PHA zahtijevaju sve informacije o procesu. I dodatno, slijedeći ocjenu opasnosti, postojeće i predložene mjere zaštite dokumentiraju se u okviru PHA. Kao i za PSM, ista tri koraka integralni su dio procjene opasnosti od eksplozije prašine te su temelj za smanjenje te opasnosti.

Razumijevanje procesa

Za dobivanje sigurnosnih informacija koje zahtijeva PSM potrebna su sva saznanja o kemijskom procesu, tehnologiju i opremi. Također, fizička svojstva materijala kojima se rukuje kao i mogućnost reakcije s drugim materijalima dio su temeljnih informacija ključnih za upravljanje rizicima. Kod postrojenja u kojima se manipulira s prašinom, treba dobro znati o kakvom se materijalu radi, zajedno s fizičkim svojstvima i mogućnostima reakcije, zapaljenja ili eksplozije.

Nedavna su ispitivanja postrojenja za proizvodnju anorganskih kemikalija za obradu vode pokazala veliku raznolikost pakiranja krutih tvari koje se upotrebljavaju u procesima. Kad je bilo postavljeno pitanje jesu li te krute tvari zapaljive, djelatnici u pogonu su izjavili da u tvornici nema opasnosti od požara. Nastavljajući ispitivanja u krugu tvornice pronađene su znatne količine celuloznih aditiva na kojima je bila jasna deklaracija o opasnosti od eksplozije. Ta je opasnost otkrivena u izvještaju s nazivom Material Safety Data Sheets (MSDS). Prvi stupanj kontrole navedenih rizika je svijest o mogućoj opasnosti.

Izvještaj tijela koje je istraživalo eksploziju prašine u CTA Acoustics koja se dogodila 20. veljače 2003. i značajno oštetila tvornicu pokazao je da je eksplozija bila vezana uz fenolne smole, čija svojstva nisu bila dobro opisana u MSDS isporučitelja kemikalije. Ključno je na deklaraciji proizvoda točno naznačiti da je proizvod opasan i da je potreban oprez.

Identificiranje opasnosti

Proces za identifikaciju opasnosti analizira se u PHA. Procjena opasnosti od praškastih tvari analogan je postupku rukovanja s tim tvarima. Procjenu opasnosti od praha određuje svih pet strana pentagona eksplozije praha.

Gorivo: Procjena opasnosti od praha započinje pregledom svih praškastih tvari i materijala koji mogu postati prah u različitim stupnjevima tehnološkog procesa i uključuje sve informacije dobivene u razmatranju tog procesa. Iz liste svih praškastih tvari identificiraju se one zapaljive, kao i njihova fizička svojstva. Rolf K. Eckhoff odredio je dvije osnovne karakteristike praha koje doprinose njegovom značenju kao gorivog materijala u eksplozijama praha – kemijska svojstva, uključujući vlažnost i veličinu čestica ili specifičnu površinu. U većini slučajeva nije dostupno dovoljno podataka (kao na primjer o MSDS-u), tako da su potrebna uzorkovanja i analize.

Zapaljenje: Izvori zapaljenja utvrđuju se tijekom procjene opasnosti i smanjenje broja tih izvora je bitno za smanjenje opasnosti. Međutim, zbog prirode zapaljivih oblaka prašine potpuno otklanjanje izvora zapaljenja je u najboljem slučaju vrlo teško. Neki upotrebljavaju izraz "Izvori zapaljenja su slobodni", što znači da su izvori zapaljenja s dovoljno energije tako česti da strategija smanjenja broja eksplozija nikada ne može biti zasnovana samo na eliminaciji izvora zapaljenja.

Kisik: Iako smanjenje koncentracije kisika ispod zapaljive granice može pomoći smanjenju rizika, ta strategija često nije praktična. Mnogi uređaji za manipulaciju krutinama i transportni sustavi djeluju u okruženju zraka.

Suspenzije: Eksplozije praha zahtijevaju prisutnost dovoljno sitnih čestica praha i njihovu finu rasprišenost u suspenziji nekog oksidansa, obično zraka. Procjena opasnosti od praha stoga određuje količinu zapaljivog praha koji može biti dostupan za eksploziju i načina na koji prah može biti pokrenut u suspenziji. Iako karakteristika suspenzije nije dostupna na tradicionalnim trokutima zapaljivosti, ona se može usporediti s količinom zapaljivog materijala u granicama zapaljivosti.

Ograničenje: Zapaljenje oblaka prašine ne ovisi o granicama zapaljivosti (osim što sudjeluje u stvaranju dovoljno visoke koncentracije prašine), ali ovisi rezultirajuća brzina plamena i tlak plamenog vala koji nastaje deflagracijom. U usporedbi sa suspenzijom to nije specifično za eksploziju prašine.

Smanjenje rizika

Preostali elementi PSM-a usmjereni su na smanjenje rizika vezanog uz identifikaciju scenarija opasnosti. Na primjer, programi koji obuhvaćaju mehaničke procese, postupke u pojedinim operacijama i upravljanje promjenama u procesu smanjuju vjerojatnost opasnog događaja i u pojedinim prilikama smanjuju njegov obujam.

Svaki od ovih ishoda smanjuje rizik. Svi postupci kojima se smanjuje rizik utvrđeni pravilima PSM-a mogu se primijeniti na scenarij eksplozije praha da bi pomogli smanjenju rizika.

Nakupljanje prašine zbog gubitka praha iz pojedinih uređaja vrlo je teško kontrolirati na samom izvoru. Pa ipak, najdjelotvorniji način sprečavanja opasnog nakupljanja praha zahtijeva njegovu potpunu kontrolu na izvoru. Bitno je da se izbjegne akumulacija praha koji je izašao iz procesa na strojevima, opremi i zgradama. Eckhoff je pokazao da nakupljanje praha u debljini od samo 1 mm može rezultirati disperzijom praha od 100 g na kubni metar do 5 m visine, što je dovoljno da bude u zapaljivom području za mnoge materijale.

Važna je riječ upozorenja u vezi s održavanjem čistoće i reda kao i pažnja da se ne stvori još veći problem nekim "rješenjima". Na

primjer, ne smije se upotrebljavati komprimirani zrak za uklanjanje nakupina prašine s instrumenata, stvarajući tako suspenziju zapaljivog praha u zraku, što upravo pokušavate spriječiti. Osim toga, kao što to ilustrira eksplozija prašine u West Pharmaceutical Services, mjesto na kojem se nakuplja prašina ne mora biti očigledno, kao na primjer u prostorima iznad višeslojnog stropa.

Kao što je ranije spomenuto, kontrola izvora zapaljenja bit će dio strategije otklanjanja rizika. Izvori zapaljenja mogu biti minimalizirani prikladnim dizajnom opreme, u skladu s električkom klasifikacijom prostora, povezivanja i uzemljenja, uklanjanjem ili izolacijom grijanih površina u tom prostoru, prikladnim dozvolama za rad na povišenim temperaturama i tako dalje.

Konačno, rizik može biti smanjen na minimum kako aktivnom tako i pasivnom kontrolom (smanjenjem rizika) eksplozije. Djelotvorne mjere mogu uključivati na primjer prikladan raspored protupožarnih sredstava, ventilacijskim sustavom za sprečavanje iskrenja i drugim specijaliziranim prigubnim sustavima.

Zaključak

Upravljanje rizikom kod eksplozija uzrokovanih prahom treba voditi na sličan način kao i strategiju postavljenu regulatornim dokumentom OSHA PSM. Razumijevanjem procesa, identifikacijom opasnosti i zaštitom od opasnosti može se rizik od eksplozije praškastih tvari svesti na prihvatljivu razinu.

Citirani izvori:

1. "Investigation Report, Combustible Dust fire and Explosion (7 poginulih, 37 ozlijeđenih), CTA Acoustics, Corbin Kentucky, 20. 02.2003.
2. "Dust Explosions in the Process Industries, 3. Izdanje, R. K. Eckhoff
3. "CSB Investigation Digest, Dust Explosion at West Pharmaceutical Services, travanj 2005.

(Izvor: Environmental expert Com. Izvorno objavljeno u veljači 2009. Autor članka: Rick Curtis)

društvene vijesti

Nagrada HDKI mladim kemijskim inženjerima

Dobitnici Nagrade za 2008. godinu:

1. **Mr. sc. Karolina Maduna Valkaj, dipl. ing., Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb i**
2. **Marko Ukrainczyk, dipl. ing., Institut Ruđer Bošković, Zagreb**

Na natječaj dodjele Nagrade HDKI mladim kemijskim inženjerima, objavljen u časopisu *Kemija u industriji* 57:9 (2008) prijavila su se gore navedena dva kandidata, za koje je Povjerenstvo u sastavu: prof. dr. sc. Lj. Matijašević, FKIT, Zagreb (predsjednik), prof. dr. sc. Antun Glasnović, FKIT, Zagreb, dr. sc. Damir Kralj, IRB, Zagreb, prof. dr. sc. Branko Tripalo, PBF, Zagreb i prof. dr. sc. Ratko Zanetić, KTF, Split, jednoglasno zaključilo da su izuzetno kvalitetni te je stoga preporučilo Upravnom odboru HDKI da im dodijeli dvije ravnopravne Nagrade.

Obrazloženje:

Istraživački rad kandidatkinje **mr. sc. Karoline Maduna Valkaj** vezan je uz projekt *Kataliza u zaštiti okoliša*, a njezin se doprinos očituje u razvoju djelotvornog i ekonomičnog katalitičkog procesa za obradu otpadnih voda zagađenih fenolom. Kandidatkinja je do sada objavila tri rada citirana u bazi podataka *Current Contents*, četiri znanstvena rada objavljena u zbornicima međunarodnih skupova, dva recenzirana rada objavljena u zbornicima domaćih skupova, 18 kongresnih priopćenja te je za rad koji ju kvalificira za Nagradu dobila posebno priznanje na "3. međunarodnoj izložbi

inovacija, novih ideja, proizvoda i tehnologija, ARCA 2005". Te iste godine nagrađena je za usmenu prezentaciju rada na *International Course New Trends in Catalyst* u Bruxellesu, primila je srebrno odličje *INOVA MLADI 2007* i nacionalnu stipendiju *L'OREAL-UNESCO "Za žene u znanosti" 2008*.

Istraživački rad kandidata **Marka Ukrainczyka** vezan je uz tehnološki istraživačko-razvojni projekt *Razvoj adaptivnog tehnološkog postupka pripreme taložnog kalcijeva karbonata*, a njegov se doprinos, u konačnici, očituje u konstrukciji višenamjenskog kemijskog reaktora uvećanog laboratorijskog mjerila, koji omogućuje potpunu regulaciju procesa. Kandidat je do sada objavio pet znanstvenih radova citiranih u bazi podataka *Current Contents*, jedan rad objavljen u časopisu *Kemija u industriji*, pet recenziranih znanstvenih radova objavljenih u zbornicima međunarodnih skupova te pet priopćenja objavljenih u zbornicima skupova. Također, na "3. međunarodnoj izložbi inovacija, novih ideja, proizvoda i tehnologija, ARCA 2005" kandidat je za svoj rad nagrađen *Zlatnom Arcom*, kao i glavnim nagradom Mađarske udruge inovatora, *Genius Cup*.

Upravni odbor HDKI na svojem 11. sastanku održanom 11. prosinca 2008. jednoglasno je prihvatio prijedlog Povjerenstva. Kolegici Valkaj i kolegi Ukrainczyk u Nagradu mladim kemijskim inženjerima uručit će se na XXI. hrvatskom skupu kemičara i kemijskih inženjera, koji će se održati u Splitu (Trogiru) od 19. do 22. travnja 2009. Tom prigodom će dobitnici Nagrade održati predavanja i izložiti svoje doprinose u znanstvenom odnosno stručnom radu za koji su zaslužili Nagradu.

Čestitamo mladim dobitnicima!