

**Određivanje žive pomoću tankih zlatnih prevlaka** (Mercury Detection by Means of Thin Gold Films), McNERNEY, J. J., BUSECK, P. R., HANSON, R. C., Science, 178 (1972) 611.

Opisan je lako prenosivi instrument za određivanje žive u zraku, biološkim i drugim uzorcima. Princip instrumenta je značajan porast otpora zlatne prevlake na keramičkoj pločici nakon adsorpcije živinih para. Promjena otpora je linearna s nanogramskim koncentracijama žive. Instrument ima dvije keramičke pločice presvučene tankim slojem zlata. Obje pločice su istog otpora, jedna služi za adsorpciju žive iz ispitivanog uzorka, a druga za usporedbu. Pločice su obrnuto spojene preko mosta i ugrađene u komoru od pleksi stakla. Iz čvrstih uzoraka živa se oslobađa zagrijavanjem i pomoću plina nosača (zrak) prevodi u komoru, dok se plinski uzorci za analizu žive direktno injiciraju u komoru. Obavezno je uklanjanje vodene pare i sumporovodika prije ulaza plina u reakcijsku komoru. Nakon pročišćavanja struja plina nosača sa živinim parama se podijeli u dvije frakcije: jedan dio prevodi se preko paladijevog klorida u komoru s usporedbenom pločicom, a drugi dio direktno u komoru s pločicom za adsorpciju žive. Promjene u otporu izazvane adsorpcijom žive se registrišu na standardni način. Detekcijska granica instrumenta je 0,05 nanograma žive, a reproduciбилnost je vrlo dobra.

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

**Eksperimentalna ekspozicija ljudi fluorkarbonu 12 (diklordifluormetan)** [Experimental Human Exposures to Fluorocarbon 12 (Dichlorodifluoromethane)] AZAR, A., REINHARDT, C. F., MAXFIELD, M. E., SMITH, P. E., MULLIN, L. S., Amer. Ind. Hyg. Ass. J., 33 (1972) 207.

Fluorkarbon 12 je diklordifluormetan ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ), a poznat je i pod nazivom Freon 12. Upotrebljava se kao sredstvo za hlađenje, kao propelant i kao sredstvo za raspršivanje. Gornja dopuštena granica fluorkarbona 12 iznosi 1000 ppm. Budući da su u praksi češće kratkotrajne, ali i značajno više koncentracije, autori su ispitali akutnu toksičnost fluorkarbona 12 na ljudima. Dva su dobrovoljca bila izložena dva puta koncentraciji od 1000 ppm i od 10.000 ppm fluorkarbona 12 kroz 2,5 sata. Ispitanici su praćeni klinički i laboratorijski. Za sve vrijeme pokusa (ukupno dva tjedna) kontinuirano je očitavan elektrokardiogram. Zatim su, u odgovarajućim razmacima, rendgenski snimana pluća, određena je kompletna krvna slika, hepatogram i koncentracija šećera, kreatinina, ureje i mokraćne kiseline. Pored toga, ispitanici su bili podvrgnuti psihomotornim testovima. Rezultati su pokazali da pod navedenim uvjetima eksperimenta fluorkarbon 12 u koncentraciji od 1000 ppm ne izaziva nikakve promjene. Viša koncentracija od 10.000 ppm fluorkarbona 12 utječe jedino na psihomotorni sistem, jer je ocjena standardiziranog psihomotornog testa kod te koncentracije bila smanjena na 70%. Međutim, s obzirom na brzu eliminaciju fluorkarbona 12 preko pluća, autori smatraju da su promjene psihomotornog sistema prolazne, pa se i koncentracija od 10.000 ppm fluorkarbona 12 kroz 2,5 sata može smatrati bezopasnom.

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

**Utvrđivanje enzimatskih detergenata u zraku** (Evaluation of Detergent Enzymes in Air), FULWILER, R. D., ABBOTT, J. C., DARCY, F. J., Amer. Ind. Hyg. Assoc. J., 33 (1972) 231.

Vrijeme uzimanja uzoraka ovisi o brzini sakupljanja instrumenta, relativnoj koncentraciji prašine u zraku, i o svrsi za koju se uzorak sakuplja. Česti i relativno kratki uzorci uzimaju se za utvrđivanje maksimalnog nivoa ekspozicije. Suprotno tome, dugotrajni uzorci sakupljaju se da se utvrdi težina ekspozicije. Sakupljeni uzorci uglavnom imaju svrhu za postavljanje korelacije između ekspozicije i zdravlja i udovoljavanje standardima. Vrijeme uzimanja uzoraka kao i broj uzoraka u toku jedne operacije treba biti u takvom odnosu da dobijemo rezultate koji zadovoljavaju svrhu sa kojom su sakupljeni.

Premda još nije poznat specifičan etiološki faktor odgovoran za zdravstveni efekt u ekspoziciji azbestu, najbolji indeks ekspozicije je broj respirabilnih vlakana u zoni disanja radnika. Nemoguće je izbrojiti sva respirabilna vlakna jer su mnoga od njih submikronske veličine i zahtjevala bi elektronski mikroskop za određivanje. To bi uzelo previše vremena i bilo bi preskupo za rutinsko brojenje. Za sada se čini opravdano brojiti respirabilna vlakna koja se mogu utvrditi upotrebom specifičnog optičkog mikroskopa. Kao vlakno definirana je čestica kod koje je odnos duljine prema dijametru jednak ili veći od 3 prema 1. Broj vlakna treba izraziti u brojkaama na kubni centimetar i to većih od 5,0 mikrona u duljini. Vlakna veća od 5 mikrona u dijametru treba isključiti jer su ona uglavnom nerespirabilna. Azbestna vlakna treba brojiti upotrebom faznog kontrastnog mikroskopa kod povećanja od oko  $\times 400$  do 500. Određeni broj mjerenja respirabilnih vlakna na uzorcima pomoću membranskih filtera treba izvršiti optičkim i elektronskim mikroskopom da se utvrdi odnos vlakna ispod 5 mikrona duljine prema vlaknima preko 5 mikrona duljine kao i njihova distribucija obzirom na dijаметar. Takva su mjerenja potrebna jer je biološka važnost submikronskih azbestnih vlakana uglavnom nepoznata i vlakna duljine 5 mikrona ili više od 5 mikrona ne moraju uvijek biti valjani indeks ekspozicije izražavajući odnos i značajnost spektralne distribucije respirabilnih vlakana. Za evaluaciju štetnosti preporuča se utvrđivanje odnosa respirabilnih azbestnih vlakana prema ukupnim respirabilnim česticama. To je naročito važno u situacijama gdje druge respirabilne čestice mogu biti biološki aktivne same po sebi ili pojačavati efekt azbesta, ili gdje broj vlakana može biti relativno nizak tako da standardi za druge respirabilne materije mogu postati važan faktor.

Različite vrste vlakana mogu dovesti do različitih bioloških reakcija ovisno o njihovom kemijskom sastavu i fizikalnim karakteristikama. U podacima o ekspoziciji treba točno definirati da li se radi o krizotilu, amozitu ili krocidolitu. Takva identifikacija je relativno lagana, ali u nekim slučajevima, međutim, prirodni mineral kao na pr. talk može sadržavati mješavinu vlakna. Isto tako izvor i priroda azbesta u respirabilnim vlaknima može biti nepoznata. U takvim prilikama potrebne su druge tehnike kao polarizirajuća mikroskopija, difrakcija, elektronski mikroskop, elektronska difrakcija i druge metode azbestoze za identificiranje prirode vlakna.

Azbestna vlakna često su vezana sa raznim metalima koji mogu biti biološki aktivni. Količina specifičnih metala jako varira. U tu svrhu reprezentativni uzorci azbestne prašine trebaju biti analizirani na biološki aktivne metale kao na pr. nikal, krom, kobalt, mangan, željezo. Treba upotrijebiti dovoljno osjetljive metode da se izrazi točna koncentracija u mikrogramima na kubni metar zraka.

Neke vrste azbestnih vlakana mogu sadržavati dosta velike količine slobodnog silicija. Katkada se silicij dodaje kod prerade azbestnih produkata. U evaluaciji ekspozicije azbestnih radnika treba mjeriti koncentraciju slobodnog silicija kod specifičnih operacija gdje silicij može biti prisutan u zraku.

Respirabilna azbestna prašina može sadržavati policikličke aromatske ugljikohidrate i zbog toga je potrebno određivati koncentraciju tih tvari u uzorcima respirabilnih azbestnih vlakana. Za istraživačke svrhe treba utvrđivati koncentraciju ekstraktivnih materija cikloheksana.

Pod mikroskopom respirabilna azbestna vlakna mogu katkada pokazivati fizikalne karakteristike različite od onih koje se obično vide, tj. kovrčanje, raspršivanje unutar azbestnog snopa. Za istraživačke svrhe treba uvijek navesti takvu pojavu zajedno sa čestoćom javljanja.

EUGENIJA ŽUŠKIN

Većina današnjih detergenata sadržava određenu količinu enzima, za koje je poznato da su alergeni. Zato je vrlo važno da se zrak na mjestima proizvodnje i pri pakiranju detergenata redovito kontrolira na prisutnost takvih enzima. Autori članka su prikazali svoje rezultate određivanja enzima u atmosferi jedne tvornice detergenata. Uzorci zraka su skupljeni pomoću tehnike velikih uzoraka, a analiza proteolitičkih enzima izvršena je metodom Dunn i Brotherton (Analyst 96 /1971/ 159). Prema toj metodi otopina koja sadržava enzim inkubira se s dimetiliranom kazeinom, pri čemu se kidaju polipeptidne veze. Oslobođene amino-skupine reagiraju s trinitrobenzensulfonskom kiselinom i koncentracija obojenog kompleksa se određuje spektrofotometrijski. U reakciju se upleću oksidirajuća sredstva za bijeljenje, normalno prisutna u detergentima, pa se zato otopina enzima mora prvo obraditi natrijevim sulfitom. Za baždarenje metode korišten je 30/o-tni čisti kristalinični enzim suptilizin (Carlsburg vrsta). Detekcijska granica metode je vrlo dobra ( $0,003 \mu\text{g}$  čistog enzima/ $\text{m}^3$ ).

Redovitim analizom zraka jedne tvornice detergenata kroz 16 mjeseci autori su utvrdili da koncentracija proteolitičkih enzima u takvim pogonima dostiže vrijednost od  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Međutim, pravilnom sanacijom proizvodnih procesa njihova se koncentracija može značajno smanjiti do vrijednosti od samo  $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

**Rendgenska fluorescencija: Određivanje olova u zidnim naličima** (X-ray Fluorescence: Detection of Lead in Wall Paint), LAURER, G. R., KNEIP, T. J., ALBERT, R. E., KENT, F. S., Science, 172 (1971) 466.

Olovo u zidnim bojama jedan je od važnih izvora otrovanja olovom u djece, naročito u Americi. Iako su olovne boje već dugo zabranjene za pripremu zidnih naliča, stari olovni naliči prekriveni novim slojevima još su uvijek djeci lako dohvatljivi. Zato su važne pravovremene analize unutarnjih i vanjskih zidova kuća, za koje se sumnja da bi mogli imati olovnih boja. Autori članka izradili su lako prenosivi instrument pomoću kojeg se rendgenskom fluorescencijom kvantitativno može odrediti olovo čak ispod deset drugih slojeva u kojima nema olova. Princip instrumenta je određivanje K-serije rendgenskih zraka emitiranih atomima olova, uslijed ekscitacije sa 88,21 - Kev fotonima radioaktivnog kadmija-109 i njegova potomka srebra-109. Instrument je testiran laboratorijski i terenski, a rezultati su vrlo dobri. Prednost takvog instrumenta pred uobičajenim tehnikama analize olova jest brzina određivanja i neoštećivanje zidova.

DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

**Evaluacija ekspozicije azbestu u radnoj okolini** (Evaluation of Asbestos Exposure in the Working Environment), Preporuke Podkomiteta o azbestozi permanentne komisije i Internacionalnog udruženja profesionalnog zdravlja, J. Occup. Med., 14 (1972) 560.

Velika upotreba azbesta u industriji kao i pojava profesionalnih bolesti, naročito azbestoze i ncoplazma, u vezi sa ekcesivnom ekspozicijom azbestnim vlaknima stimilirala je brojna ispitivanja u mnogim zemljama sa svrhom da se utvrdi odnos ekspozicije azbestu i zdravlja, za utvrđivanje standarda, kao i određivanje radne okoline. Metode za utvrđivanje ekspozicije razlikuju se u raznim zemljama zbog čega je vrlo teško uspoređivati različite rezultate. Podkomitet o azbestozi preporučuje slijedeće postupke za sakupljanje uzoraka azbestnih vlakana, za brojanje i određivanje respirabilnih azbestnih vlakana u radnoj okolini.

Za sakupljanje azbestnih vlakana treba upotrijebiti tehniku membranskih filtera. Mjerenje respirabilne frakcije treba poslužiti za postavljanje odnosa između nivoa ekspozicije i efekta na zdravlje, kao i za utvrđivanje standarda.

Uzorke sakupljene u zoni disanja radnika treba koristiti za dobivanje podataka o ekspoziciji i utvrđivanje efekata na zdravlje kao i za evaluaciju standarda. Uzorci se mogu uzimati pomoću ličnih sakupljača smještenih na radniku, ili uzorak sakuplja tehničar sa aparaturom u blizini zone disanja radnika. Fiksirani uzorci mogu se sakupljati za dobivanje podataka o efikasnosti kontrole zaprašenosti i o ispravnom funkcioniranju specifičnih operacija.