

VRIJEDNOST SREDSTAVA ZA
STABILIZACIJU PRI ODREĐIVANJU
ATMOSFERSKOG SUMPOROVA DIOKSIDA

MIRJANA GENTILIZZA, MIRKA FUGAŠ i F. VALIĆ

*Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada,
i Škola narodnog zdravlja »Andrija Stampar« Medicinskog fakulteta
u Zagrebu*

(Primljeno 8. II 1974)

Ispitana je vrijednost sredstava za stabilizaciju (5%-tnog glicerola, 0,2%-tnog n-butanola i 0,5%-tne akacije) pri sakupljanju sumporova dioksida iz zraka u 0,01 M otopinu natrijeve lužine. Eksperimenti su rađeni s prirodnim atmosferskim uzorcima i s laboratorijski pripremljenim smjesama sumporova dioksida i zraka kao i s plinskim smjesama sumporova dioksida i dušikova dioksida. Ustanovljeno je da sredstva za stabilizaciju mogu zaštititi sumporov dioksid od oksidacije kisikom iz zraka, ali ne oksidansima istodobno prisutnim u atmosferi.

U svim zemljama gdje se prati onečišćenje atmosfere, kao osnovno se određuje koncentracija sumporova dioksida u zraku, jer se sumporov dioksid nalazi u atmosferi svakog naseljenog mjesta.

U literaturi je poznat niz metoda za određivanje sumporova dioksida u zraku, međutim ni jedna potpuno ne zadovoljava. Osnovni problem pri određivanju sumporova dioksida u atmosferi jest sprečavanje oksidacije pri sakupljanju i čuvanju uzoraka. S tog gledišta otopina tetrakloromerkurata relativno je najprikladnija apsorpcijska otopina. Sumporov dioksid se u tom slučaju veže u stabilni kompleks diklorosulfitomerkurat (1).

Iz starijih literaturnih izvora vidljivo je da je najveći dio podataka o koncentraciji sumporova dioksida dobiven sakupljanjem uzoraka u natrijevu lužinu. U svrhu sprečavanja oksidacije sulfita, u natrijevu se lužinu dodaju sredstva za stabilizaciju koja djeluju kao inhibitori. Takve se metode još uvijek navode u priručnicima (2, 3, 4, 5).

Svrha naših istraživanja bila je da se pomoću prirodnih atmosferskih uzoraka i laboratorijski pripremljenih plinskih smjesa sumporova dioksida i zraka ispita vrijednost sredstava za stabilizaciju pri određivanju atmosferskog sumporova dioksida.

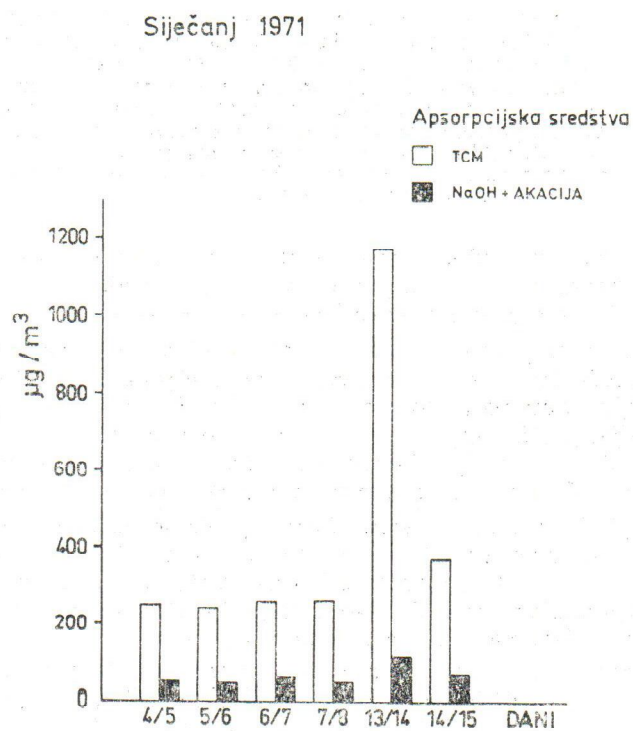
MATERIJALI I METODE

Za apsorpcijsku otopinu odabrali smo 0,01 M otopinu natrijeve lužine uz slijedeća sredstva za stabilizaciju: 5%-tnu otopinu glicerola, 0,2%-tnu otopinu n-butanola i 0,5%-tnu otopinu akacije (gummi arabicum). Za određivanje sumporova dioksida upotrijebili smo kolorimetrijsku metodu s pararozanilin hidrokloridom (1).

Eksperimenti su se provodili s prirodnim atmosferskim uzorcima i s uzorcima plinskih smjesa pripremljenih u laboratoriju. Kao kontrolni uzorak služio je uzorak sumporova dioksida hvatan u natrijev tetrakloro-merkurat (TCM).

REZULTATI I DISKUSIJA

U toku primjene otopine natrijeve lužine uz sredstva za stabilizaciju kao apsorpcijske otopine za sumporov dioksid iz prirodne atmosfere, primijećeni su veliki gubici. Na slici 1. prikazani su za ilustraciju rezultati

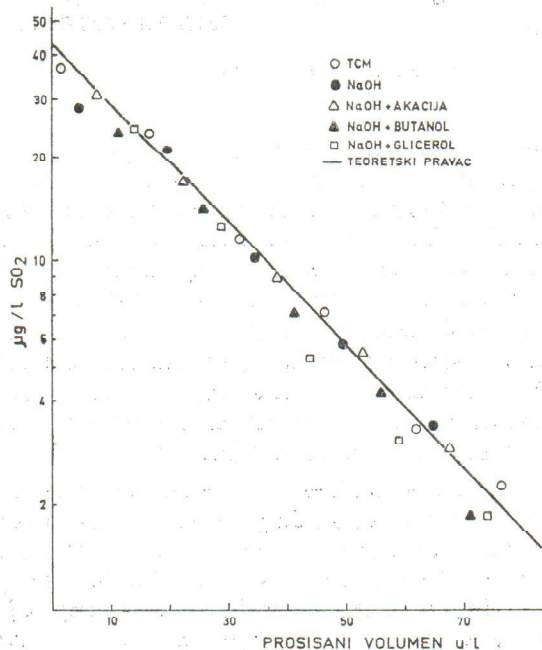


Sl. 1. Dnevne koncentracije SO_2 u atmosferi

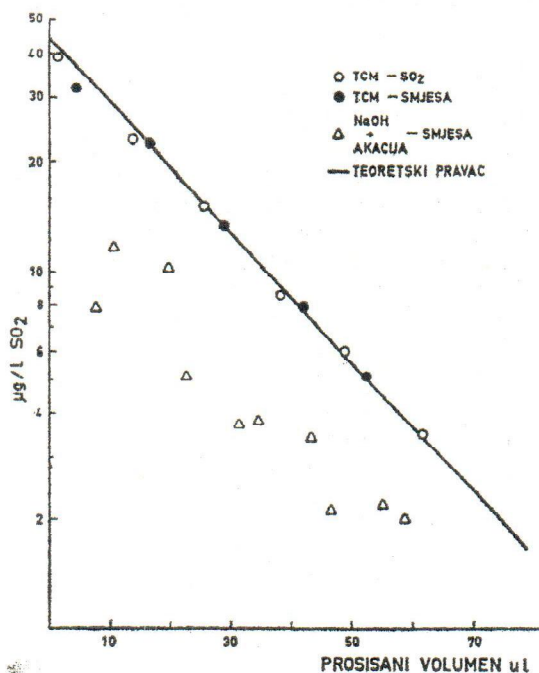
određivanja srednjih 24-satnih koncentracija sumporova dioksida u atmosferi Zagreba u slučaju primjene otopine natrijeva tetrakloromerkurata i otopine natrijeve lužine uz akaciju. Lako se uočava da su rezultati mnogo niži u onih uzoraka u kojih je kao apsorpcijsko sredstvo bila upotrijebljena otopina natrijeve lužine uz akaciju.

Da bismo ispitali koji je uzrok velikih gubitaka pri određivanju sumporova dioksida ako se kao apsorpcijsko sredstvo primijeni otopina natrijeve lužine uz sredstva za stabilizaciju, izveli smo pokuse s laboratorijskim smjesama sumporova dioksida i zraka, kojih su rezultati prikazani na slici 2. Ovim pokusom željeli smo ispitati uspješnost određivanja sumporova dioksida iz zraka u otopini natrijeve lužine uz sredstva za stabilizaciju (0,5%-tnu akaciju, 5%-tni glicerol, 0,2%-tni n-butanol). Radi kontrole sakupljan je sumporov dioksid i u otopini tetrakloromerkurata. U svim slučajevima dobivena je dobra efikasnost određivanja, a samo malo slabija pri primjeni glicerola.

Sasvim su drugačiji rezultati dobiveni ako je plinskoj smjesi sumporova dioksida i zraka dodan dušikov dioksid. U tom slučaju djelotvornost određivanja sumporova dioksida bila je niska. Na slici 3. prikazani su rezultati ispitivanja efikasnosti određivanja sumporova dioksida u plinskoj smjesi sumporova dioksida i dušikova dioksida omjera 4 : 1. Kada je uzorak smjese sumporova dioksida i dušikova dioksida hvatan u te-



Sl. 2. Plinske smjese SO₂ i zraka

Sl. 3. Plinske smjese SO₂ — NO₂ (4 : 1)

trakloromerkurat, efikasnost određivanja sumporova dioksida bila je sasvim zadovoljavajuća, slično kao kod kontrolnog uzorka s čistim sumporovim dioksidom. No kada je uzorak hvatan u otopinu natrijeve lužine uz dodatak akacije, efikasnost određivanja sumporova dioksida bila je loša. Do oksidacije sumporova dioksida nije došlo u plinskoj smjesi, jer bi inače i uzorci uhvaćeni u tetrakloromerkurat dali niže rezultate od očekivanih. Dušikov dioksid nije mogao djelovati ni na stvaranje obojenog kompleksa sumporova dioksida s pararozanilin hidrokloridom, jer je prije razvoja boje bio uklonjen sulfaminskom kiselinom. Do oksidacije sumporova dioksida moralo je doći nakon apsorpcije obaju plinova u lužini, unatoč dodatku sredstava za stabilizaciju.

Izveli smo niz laboratorijskih eksperimenata s plinskim smjesama sumporova dioksida i dušikova dioksida pri raznim omjerima u ovim apsorpcijskim sredstvima: tetrakloromerkurat, natrijeva lužina, natrijeva lužina uz dodatak akacije, glicerola, odnosno butanola. Tako je npr. kod omjera sumporova dioksida i dušikova dioksida 4 : 1, u natrijevoj lužini uz glicerol dokazano 54%, a uz dodatak akacije samo 32% od stvarno prisutnog sumporova dioksida. Primjenom čiste natrijeve lužine sumporov se diok-

sid uopće nije mogao dokazati. Znači da glicerol, odnosno akacija djelomično zaštićuju otopine sulfita, ali ta zaštita nije dovoljna da potpuno spriječi interferenciju dušikova dioksida. Prema tome sredstva za stabilizaciju mogu zaštititi sumporov dioksid od oksidacije kisikom iz zraka, ali ne drugim oksidansima istodobno prisutnim u atmosferi.

Zbog ovih razloga mogu se raniji podaci o koncentraciji sumporova dioksida u atmosferi dobiveni sakupljanjem uzoraka u natrijevoj lužini uz prisutnost sredstava za stabilizaciju smatrati nepouzdanima, a svako daljnje preporučivanje ove metode nedopustivim.

ZAKLJUČAK

Sredstva za stabilizaciju (5%-tni glicerol, 0,2%-tni n-butanol i 0,5%-tna akacija) sumporova dioksida pri sakupljanju uzoraka u 0,01 M otopini natrijeve lužine mogu zaštititi sumporov dioksid od oksidacije kisikom iz zraka, ali ne sprečavaju potpuno interferenciju dušikova dioksida.

Zbog toga metode koje se u literaturi navode za određivanje sumporova dioksida, a koje kao apsorpcijsko sredstvo upotrebljavaju 0,01 M otopinu natrijeve lužine uz 5%-tni glicerol, nisu pouzdane jer daju nerealne rezultate.

Literatura

1. West, P. V., Gaeke, G. C.: Anal. Chem., 28 (1956) 1816.
2. Jacobs, M. B.: The Analytical Toxicology of Industrial Inorganic Poisons, Interscience Publishers, New York, 1969.
3. Hochheiser, S.: Methods of Measuring and Monitoring Atmospheric Sulfur Dioxide, Public Health Service, Publication No. 999-AP-6, 1964.
4. Stern, C. A.: Air Pollution, II izd., Academic Press, New York, 1968.
5. Alekseeva, M. V., Andronov, B. E., Gurvic, S. S., Žitkova, A. S.: Opređenje vrednih vešćestv v vozduhe proizvodstvenih pomešćenii, Moskva 1954.

Summary

THE VALUE OF STABILIZERS IN THE DETERMINATION OF SULPHUR DIOXIDE IN THE AIR

The value of stabilizers (5% glycerol, 0.2% n-butanol, and 0.5% acacia) added to 0.01 M sodium hydroxide for the collection and storage of samples in the determination of sulphur dioxide in the air was examined. The examination of the collection efficiency with realistic air samples yielded poor results. With mixtures of sulphur dioxide and air prepared in laboratory a good efficiency was obtained. If however, nitrogen dioxide — which is practically always present in the atmosphere — was added to the gaseous mixture, the efficiency of the method was found poor.

Stabilizers can protect sulphur dioxide from oxidation with the oxygen from the air, but not from oxidation with nitrogen dioxide simultaneously present in the atmosphere. Therefore, methods using this type of absorption medium cannot be recommended.

*Institute for Medical Research and
Occupational Health,
Yugoslav Academy of Sciences and Arts, and
Andrija Stampar School of Public Health,
Medical Faculty, Zagreb*

*Received for publication
February 8, 1974*