

**PRAKTIČNE SMERNICE ZA MERILNE
METODE ZA DOLOČEVANJE
KONCENTRACIJ NEVARNIH
KEMIČNIH SNOVI V ZRAKU NA
DELOVNEM MESTU**

Kazalo

	stran
UVOD	3
1. VZORČENJE IN ANALIZNE METODE	4
2. ZAHTEVE ZA MERILNE METODE	5
2.1 SPLOŠNE ZAHTEVE	5
2.2 POSEBNE ZAHTEVE	6
2.3 VALIDACIJA METODE	7
2.4 OSTALE ZNAČILNOSTI	7
3. SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA UPORABO METODE	8
3.1 JEMANJE VZORCEV (VZORČENJE)	8
3.2 TRANSPORT IN SHRANJEVANJE VZORCEV	9
3.3 ANALIZA	9
4. IZBOR IN VREDNOTENJE METODE	10
4.1 VZORČENJE IN ANALIZNE METODE	10
4.2 ANALIZNE METODE	10
4.3 OCENA METODE	11
5. PREGLED ANALIZNIH METOD ZA KEMIČNE SNOVI IZ DIREKTIVE 2000/39/ES	12
 PRILOGA (LISTI 1-63)	

UVOD

Praktične smernice za merilne metode za določevanje koncentracij nevarnih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu se sestpijo iz dveh delov.

Prvi, splošni del, vsebuje načela, ki so pomembna v analitiki potencialno nevarnih kemičnih snovi v delovnem okolju. Podani so koncepti pri jemanju vzorcev ter zahteve, ki jih morajo izpoljnevati uporabljene analizne metode. Poudarek je na merilnem območju posamezne metode ter merilni negotovosti. Splošna priporočila se nanašajo na vzorčenje, transport in shranjevanje vzorcev ter izbiro analizne metode.

Drugi del vsebuje preglednice, v katerih so povzete osnovne informacije o vzorčevanju in analiznem določanju (merjenju) koncentracij posameznih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu. Navedene metode temeljijo na standardiziranih metodah, ki so jim dodane nekatere metode, povzete iz literature. Podane so tudi ustrežne reference, na osnovi katerih so bile metode izbrane. Navedene so potrebne modifikacije, v kolikor prvotne metode ne dosegajo ustrežnih analiznih parametrov. Določitve organskih snovi temeljijo na kromatografskih (GC, HPLC, IC) in spektrofotometričnih (UV-VIS) metodah. Določevanje anorganskih snovi (kovine) temelji na spektroskopskih metodah (AAS) in potenciometriji (kisline, soli). Navedene metode se redno izvajajo v nekaterih raziskovalnih organizacijah in javnih zavodih v Sloveniji.

Predlagani so standardizirani načini vzorčenja (uporaba komercialno dostopnih vzorčnih cevk ali pasivnih vzorčevalnikov), izjemoma je potrebno vzorčevalne sisteme prilagoditi ali izdelati. Pri tem moramo upoštevati, da je uporabljene metode potrebno validirati v obsegu, ki je skladen z namenom analize, meritve pa je mogoče izvesti le v ustrezno opremljenem laboratoriju s primerno usposobljenim kadrom.

1. VZORČENJE IN ANALIZNE METODE

Da bi dobili zanesljive rezultate pri merjenju koncentracij nevarnih kemičnih snovi, za katere obstajajo mejne vrednosti (MV) za poklicno izpostavljenost, moramo uporabiti metode, ki imajo ustrezne lastnosti in se izvajajo v skladu z navodili in priporočili, pri čemer so pomembne vse faze izvajanja posamezne metode.

Evropski standardi, ki jih predlaga tehnični odbor CEN¹ 137 "*Ocena izpostavljenosti na delovnem mestu*", določajo minimalne zahteve za lastnosti merilnih metod in potrjujejo njihovo primernost za kvantitativno določanje kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu.

V skladu s standardom EN 482:1994 se meritve, ki jih lahko uporabimo za primerjavo z mejnimi vrednostmi izpostavljenosti, smatrajo za ustrezne takrat, ko "*lahko zagotovijo pravilne in zanesljive informacije, ali omogočajo napovedovanje časovno uteženega povprečja koncentracij za določene kemične snovi v zraku, ki ga vdihavamo*". Zato mora biti v skladu z omenjenim standardom celotna merilna negotovost meritev $\leq 30\%$ v koncentracijskem območju od 0,5 do 2 MV in $\leq 50\%$ v območju od 0,1 do 0,5 MV. Merilne metode morajo izpolnjevati te zahteve v času vzorčenja, za katerega je določena mejna vrednost v okoljskih razmerah na delovnih mestih. Poleg tega morajo biti merilni postopki in oprema v skladu s standardi, ki izhajajo iz EN 482:1994 in se uporabljajo v posameznih primerih (glej poglavji 2.1 in 2.2 ter poglavje 5 - Pregled analiznih metod).

Metode, ki izpolnjujejo zgoraj navedene pogoje, imajo navadno ločeni stopnji vzorčenja in analize. Vzorčenje in analizna metoda je sklop operacij in postopkov, ki opredeljujejo zahteve za določevanje kemičnih snovi v zraku in drugih analiznih osnovah.

Pri izvedbi analizne metode lahko ločimo tri faze:

- vzorčenje, pri katerem uporabimo postopek za pridobitev ustreznega vzorca;
- transport in shranjevanje, pri katerem upoštevamo ukrepe in priporočila za preprečevanje sprememb v vzorcih in
- analizo, ki definira postopke, ki jih izvajamo v laboratoriju.

Metode so opredeljene glede na:

- specifičnost določane (določanih) snovi;
- sistem vzorčenja (aktivno/pasivno, medij zbiranja vzorca itd.);
- uporabljene analizne tehnike.

Načini vzorčenja in analizne metode, vključene v tem dokumentu, so bile izbrane na osnovi skladnosti z evropskimi standardi. Izhodišče so objavljene obstoječe metode, napisane v standardni obliki, z znanimi validacijskimi protokoli in dostopnimi validacijskimi poročili. Da bi določili njihovo ustreznost, so podane primerjave značilnosti izbranih metod z zahtevami evropskih standardov. Validacijski protokoli se razlikujejo glede na njihov izvor, zato je bilo potrebno na podlagi razpoložljivih informacij oceniti nekatere parametre, ki so vključeni v evropskih standardih.

¹ European Committee for Standardization (Evropski odbor za standardizacijo)

2. ZAHTEVE ZA MERILNE METODE

2.1 SPLOŠNE ZAHTEVE

Splošne zahteve za meritve kemičnih snovi na delovnem mestu, ki so navedene v standardu EN 482:1994 in so namenjene za primerjavo z mejnimi vrednostmi (MV), so naslednje:

Minimalno merilno območje. Merilni razpon merilnega postopka je med 0,1 in 2 MV ter mora upoštevati mejne vrednosti. To pomeni, da mora biti v tem območju celotna merilna negotovost v predpisanih mejah (glej definicijo celotne merilne negotovosti).

Čas povprečenja. To je čas, v katerem daje merilni postopek posamezni rezultat. Za metodo z ločenim vzorčenjem in analiznim postopkom je čas povprečenja enak času vzorčenja. Za merilne metode, namenjene za primerjavo z mejnimi vrednostmi, mora biti čas vzorčenja enak ali manjši času referenčnega obdobja, v katerem je določena mejna vrednost.

Skupna merilna negotovost. Merilna negotovost je opredeljena kot ocena območja vrednosti, v katerem leži z določeno gotovostjo izmerjena vrednost glede na dejansko (sprejeto) vrednost [UNE-EN 30012-1, 3.7:1994]. Na področju kemijskih meritev se izraz *Skupne negotovosti* uporablja za določitev negotovosti rezultata, ki ga daje merilni postopek ali sama meritev. Izražamo ga kot odstotek s kombinacijo napake (bias) in natančnosti, v skladu z enačbo [UNE-EN 482:1994, 3.7:1995]:

$$\frac{\left| \bar{X} - X_{ref} \right| + 2s}{X_{ref}} \times 100$$

kjer je:

- \bar{X} srednja vrednost rezultatov n ponovljenih meritev
- X_{ref} resnična, ali sprejeta referenčna vrednost koncentracije
- s standardni odklon meritev

Skupna merilna negotovost, izračunana v skladu z zgoraj navedeno enačbo, mora biti $\leq 30\%$ v območju od 0,5 MV do 2 MV in $\leq 50\%$ v območju od 0,1 do 0,5 MV.

Fizikalna in kemijska značilnost vzorca. Shranjevanje in transport vzorcev mora potekati tako, da so fizikalne in kemijske značilnosti vzorca ohranjene. Opis metode mora zato vključevati pogoje za prevoz in hranjenje (temperatura, zaščita pred svetlobo, najdaljši možni čas shranjevanja, itd.)

Okoljski pogoji. Zahteve shranjevanja in transporta morajo biti izpolnjene v skladu z okoljskimi pogoji na delovnem mestu in uporabljenim postopkom vzorčenja. Običajno se upoštevajo informacije o vplivu temperature v območju 5-40°C, reativne vlažnosti 20-80%, tlaka in drugih parametrov.

Selektivnost. Selektivnost je opredeljena kot stopnja neodvisnosti metode glede na moteče komponente [UNE-EN 482, 3.9:1995]. Prav tako je opredeljena kot stopnja, s katero lahko z izbrano metodo določimo analit v kompleksni zmesi brez vplivov drugih komponent v

mešanici [WELAC / EURACHEM: 93]. Merilni postopek mora upoštevati možne moteče komponente in podati informacije za zmanjšanje njihovih učinkov.

Opis metode. Opis metode sledi navodilom v ISO 78/2:1982 (glej poglavje 5). Opis mora vsebovati vse podatke, potrebne za izvedbo postopka, poleg tega pa še dosegljivo merilno negotovost, merilno območje, čas povprečenja, moteče komponente in informacije o okoljskih ali drugih pogojih, ki bi lahko vplivali na rezultat.

Formalna struktura metode v skladu s smernicami v ISO 78/2:1982 vsebuje naslednja poglavja:

- Uvod (neobvezno)
- Predmet in namen uporabe
- Definicije
- Osnove metode
- Reagenti in kemikalije
- Oprema in material
- Vzorčenje
- Analizni postopek
- Izračuni
- Natančnost in pravilnost
- Bibliografija

Izražanje rezultatov. Končni rezultat merilne metode mora biti izražen v enakih enotah, kot je podana mejna vrednost.

2.2 POSEBNE ZAHTEVE

Poleg splošnih zahtev ter glede na fizikalno obliko kemične snovi v zraku, njene kemijske lastnosti, način vzorčenja (aktivno ali pasivno) in medij, v katerem vzorčujemo, moramo upoštevati navodila, ki so navedena v standardih, navedenih v poglavju 5:

- Za vse metode, ki uporabljajo aktivne sisteme vzorčenja, morajo biti osebne črpalke skladne s standardom EN 1232:1997, črpalke za pretoke, ki presegajo 5 l/min, pa s standardom EN 12919: 1999.
- Metode za določanje kemičnih snovi v atmosferi, kot so plini ali hlapne substance, morajo biti v primeru uporabe absorpcijskih cevk skladne z zahtevami standarda EN 1076:1997, v primeru pasivnih (difuzijskih) vzorčevalnikov pa z zahtevami standarda EN 838:1995.
- Metode za določanje kemičnih snovi v zraku, ki zahtevajo ločevanje velikosti (delci), morajo biti v skladu s standardoma EN 481:1993 in EN 13205:2001. Metode za določanje kovin in metaloidov morajo izpolnjevati zahteve standarda EN 13890:2002. Metode za določanje kemičnih snovi, ki so prisotne kot mešanice delcev in hlapov, pa zahteve standarda EN 13936:2001.

2.3 VALIDACIJA METODE

Uporabljene metode morajo biti validirane in morajo zagotavljati, da so rezultati podani z ustrežno stopnjo zanesljivosti (merilna negotovost!). Validacija merilnega postopka na osnovi sistematičnih laboratorijskih raziskav potrjuje, da so karakteristike postopka v skladu s specifikacijami namena uporabe analitičnih rezultatov. Validacijski postopek zagotavlja informacije o funkcionalni značilnosti metode ter visoko stopnjo zaupanja v metodo in dobljene rezultate.

Da bi določili primerno metodo za določanje koncentracij kemijskih onesnaževalcev, moramo predhodno opredeliti različne kriterije. Ti med drugim vsebujejo maksimalno dovoljeno odstopanje in potrebno natančnost ter morajo biti doseženi v laboratorijskih pogojih, ki so podobni realnim pogojem. Ti kriteriji, ki morajo vključevati tudi morebitne okoljske vplive, so običajno zapisani v obliki validacijskih protokolov.

Validacijski protokol mora omogočiti določitev splošne negotovosti (natančnosti in pravilnosti) metode ter mora temeljiti na meritvah, ponovljenih pod določenimi pogoji. Najmanjše število ponovljenih meritev za določeno določitev je šest. Relativno celotno negotovost moramo določiti v koncentracijah, ki ustrezajo zgornji in spodnji meji najnižjega merilnega območja (0,1 MV do 2 MV), ter najmanj za eno vmesno koncentracijo.

Glede na vrsto uporabljene metode mora protokol vključevati preskus vplivov okoljskih parametrov in motečih komponent, ki bi lahko vplivali na rezultate meritev. Poleg tega je treba upoštevati, kadar je to potrebno, tudi vplive drugih dejavnikov, kot sta hitrost in smer vetra ali smer vstopne odprtine za zrak pri vzorčevalniku. Če se uporabijo korekcijski faktorji za znana odstopanja, ki jih je mogoče razložiti kot posledico okoljskih vplivov teh dejavnikov, morajo biti le-ti v validacijskem poročilu utemeljeni in zabeleženi.

2.4 OSTALE ZNAČILNOSTI

Med ostalimi značilnostmi metod je lahko še posebej zanimivo, da imajo uporabniki možnost ocene težavnosti uporabljene metode in finančnih stroškov potrebne instrumentacije. Vrednotenje teh lastnosti je v veliki meri odvisno od izvajalca meritev in delovnega mesta, kjer se opravljajo meritve ter števila določitev (števila vzorcev, ki se odvzamejo in analizirajo) in števila meritev (analitov) v posameznem vzorcu.

Stopnja zahtevnosti. Pri vrednotenju zahtevnosti izbrane metode se upoštevajo naslednji parametri:

- Potrebna oprema in pripomočki, ki so komercialno dostopni.
- Preprosta priprava raztopin za umerjanje (npr. z raztapljanjem).
- Omejitve ali težave v zvezi z vzorčenjem (npr. uporaba izpiralk).
- Primeren čas vzorčevanja (npr. ne več kot 4 ure).
- Prevoz in shranjevanje vzorcev, poleg splošnih varnostnih ukrepov, ki so navedeni v naslednjem poglavju in "shranjevanje pri 4°C", ne terjata posebnih varnostnih ukrepov.
- Ni posebnih omejitev ali omejitev pogojev pri uporabi metode in njenemu namenu.

- Analit je stabilen in merilna negotovost ni odvisna od koncentracije ali drugih pogojev.

Kategorije zahtevnosti so naslednje: preprosta, zahtevna in zelo zahtevna uporaba. *Preprosta uporaba* je, če so zgoraj navedene značilnosti izpolnjene, pri *zahtevni* in *zelo zahtevni uporabi* pa dva ali več od zgornjih pogojev niso izpolnjeni (to bi veljalo za metodo, ki terja za zbiranje vzorca medij, ki ni komercialno dostopen).

Finančni stroški. Čeprav je oprema za kemijsko analizo veliko dražja kot tista, ki se uporablja za vzorčenje, je potrebno pri oceni finančnih stroškov upoštevati oboje. Uporabljajo se naslednja merila:

- *nizki stroški* (< 12.000 EUR)
- *srednji stroški* (od 12.000 do 42.000 EUR)
- *visoki stroški* (> 42.000 EUR)

3. SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA UPORABO METODE

Merilno metodo sestavljajo tri stopnje (vzorčenje, prevoz in skladiščenje ter instrumentalna meritev), ki jih lahko izvajajo različne osebe. To pomeni, da mora biti zagotovljen sistem, ki zagotavlja celovitost vzorca in njegove hrambe v celotnem procesu.

3.1 JEMANJE VZORCEV (VZORČENJE)

Vzorčenje je potrebno pri vseh analizah, ki se izvajajo v laboratoriju. To je prva stopnja merilne metode in je ločena od analize, tako zaradi specifičnih zahtev kot možnosti izvedbe. Izvaja se v izbranem (določenem) časovnem intervalu. V večini primerov ga izvajajo različni izvajalci. Vendar pa sta vzorčenje in analiza povezana in odvisna drug od drugega.

Vzorčenje se mora izvajati v skladu z navodili za izbrano metodo merjenja (analizno metodo). Pri tem moramo zagotoviti, da je uporabljena oprema ustrezno umerjena, vzdrževana in primerna glede na zahteve metode, je bila skladiščena v skladu s priporočili proizvajalca ter ji v primerih, ko je le-ta predpisan, ni pretekel rok uporabe.

V primeru pasivnega (difuzijskega) vzorčenja je pomembno, da velja v metodi naveden način vzorčenja samo za model vzorčevalnika, ki je bil uporabljen pri validaciji. Če se uporabi za vzorčenje drugačen model ali tip, mora uporabnik preračunati množino vzorčevanega medija ali pridobiti ustrezne podatke od proizvajalca.

Pomembno je, da so vzorci nedvoumno označeni ter da so zbrani vsi potrebni podatki in informacije o mestu, kjer so bili vzorci odvzeti. Potrebne so evidence o vzorcih, od katerih so nujni naslednji podatki: referenčna številka, kraj odvzema, uporabljena oprema, pogoji vzorčenja, ime osebe, ki je izvedla vzorčenje in ime laboratorija, v katerega se vzorci pošljejo.

3.2 TRANSPORT IN SHRANJEVANJE VZORCEV

Del merilne metode, ki vključuje prevoz in skladiščenje ali shranjevanje vzorcev, je ključnega pomena, saj neustrezno obravnavanje vzorcev v tej fazi vpliva na njihovo celovitost in na celoten proces merjenja. Da bi se zagotovilo, da so vzorci ustrezni, moramo posebno pozornost posvetiti njihovem varnem shranjevanju.

Merilna metoda določa pogoje za prevoz in skladiščenje vzorcev, med katerimi so pomembni zlasti naslednji: temperatura, zaščita pred svetlobo, priporočena vlažnost in najdaljši možni čas shranjevanja. Zaželeno je, da je čas med vzorčenjem in sprejemom v laboratorij, ki izvaja analize, čim krajši.

Glavna priporočila so:

- Takoj po zbiranju je potrebno vzorce zapreti (zapečatiti).
- Vzorci morajo biti shranjeni v primernih posodah za prevoz.
- Vsaki seriji vzorcev je potrebno dodati "slepi vzorec" (vzorec, skozi katerega ni bil črpan zrak).
- V isti posodi ali zabojniku ne smemo shranjevati različnih okoljskih vzorcev v razsutem stanju.
- Preprečiti moramo spremembo vzorcev zaradi čezmernega ogrevanja ali izpostavljenosti intenzivni sončni svetlobi.
- Odvzete vzorce je potrebno takoj poslati v laboratorij.
- Shranjevanje vzorcev mora biti ustrezno, v skladu z navodili za analizno metodo. Z njimi ne smemo rokovati do trenutka, ko se prične analiza.

3.3 ANALIZA

Laboratorij, ki izvaja analize, mora biti skladen z zahtevami standarda EN-ISO/CEI 17025:1999 zlasti glede naslednjih zahtev:

- Ima urejen sistem kakovosti.
- Ima načrt za vzdrževanje in umerjanje opreme.
- Pri delu uporablja standardne operativne postopke (SOP).
- Uporablja validirane metode merjenja.
- Ima usposobljeno osebje s potrebnimi izkušnjami.
- Sodeluje v zunanjih evalvacijah kakovosti ali medlaboratorijskem preskušanju.

4. IZBOR IN VREDNOTENJE METODE

4.1 VZORČENJE IN ANALIZNE METODE

Metode vzorčenja in analizne metode so bile izbrane na osnovi obstoječih objavljenih metod in so napisane v standardni obliki, z znanimi validacijskimi protokoli in dostopnimi validacijskimi poročili.

V ta namen so bile v prvi fazi izbire upoštevane metode, ki so jih objavile pristojne institucije držav EU in so navedene v standardu EN 14042:2003. Od teh so bile izbrane predvsem tiste metode, za katere so bili objavljeni validacijski protokoli in validacijski podatki, ali so bili le-ti dostopni. Posamezne metode so navedene v 5. poglavju tega dokumenta (Bibliografija).

Metode, navedene v teh razpredelnicah, v mnogih primerih navajajo validacijske protokole ali validacijo rezultatov. Če temu ni tako, se uporabljajo NIOSH² in OSHA³ validacijski podatki. Zato je potrebno uporabiti NIOSH in OSHA zbirke metod, ki so splošna referenca v večini EU držav, tudi če so na voljo druge objavljene metode. Med metodami, ki jih navajata NIOSH in OSHA, so tudi tiste, ki jih citira standard EN 14042:2003. Te institucije objavljajo tako validacijske protokole kot tudi rezultate validacijskih postopkov.

V nekaterih primerih, kjer podatkov ni bilo dovolj, je bilo potrebno uporabiti članke, ki so objavljeni v znanstvenih revijah.

4.2 ANALIZNE METODE

Za številne snovi je na voljo več objavljenih metod. Te so lahko enake, enakovredne ali različne. Metode se štejejo za enake ali enakovredne, če se uporablja za vzorčenje in meritev enako opremo in če so postopki podobni. Obstajajo lahko razlike glede namena identičnih ali enakovrednih metod zaradi razlik v mejnih vrednosti, kar je posledica obstoječih razlik med predpisanimi vrednostmi v različnih državah in sprememb le-teh s časom (običajno znižanja, včasih izrazita).

Za enake metode ali skupine enakih metod vsebujejo tabele (Tabela 1) vse razpoložljive podatke, ki zagotavljajo, da se na osnovi metode in ustreznih validacijskih poročil pridobijo informacije o namenu, vzorčenju, prevozu in skladiščenju ter analizi ter ostale pomembne informacije.

² The National Institute for Occupational Safety and Health (ameriški Nacionalni inštitut za varnost in zdravje pri delu)

³ European Agency for Safety and Health at Work (Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu)

Tabela 1: Zbirka parametrov za posamezno metodo

(Ime kemične snovi)		MV (8 h) = mg/m ³ , MV (kratkotrajna) = mg/m ³		
		Metoda 1	Metoda 2	Metoda 3
Prebojni volumen	Koncentracija v atmosferi mg/m ³ (x MV)			
	Relativna vlažnost (%)			
	Pretok (l/min)			
Desorpcijska učinkovitost	Dodana masa (mg na vzorec)			
Testi Vzorčenje/analiza	Pretok (l/min)			
	Volumen vzorca (l)			
	Koncentracija v atmosferi mg/m ³ (x MV)			
	Relativna vlažnost (%)			
	zbrana masa (mg)			
Test shranjevanja	Koncentracija v atmosferi mg/m ³ (x MV)			
	Relativna vlažnost (%)			
	Pogoji hranjenja (Hlajenje/sobna temperatura)			
	Čas hranjenja (dnevi)			
Ostale informacije	Moteče komponente, omejitve ipd.			

4.3 OCENA METODE

Metode so bile ovrednotene glede na skladnost z zahtevami, navedenimi v 2. poglavju, pri čemer so bile identične ali enakovredne metode združene. Najprej so bile ocenjene operativne značilnosti tehnike, sledijo še druge značilnosti. Primerjane so značilnosti možnih metod z zahtevami, določenimi v evropskih standardih. Zahteve EN 482:1994 za meritve, namenjene za primerjavo z mejnimi vrednostmi, so bili uporabljene kot osnovne in splošne reference (poglavje 2.1). Upoštevani so bili tudi posebni standardi, ki izhajajo iz EN 482:1994, in so navedeni v točki 2.2, ter podrobne zahteve za različne postopke in opremo, ki se uporablja za meritve kemičnih snovi.

Pri ocenjevanju in izbiri metode so upoštevani tudi vsi razpoložljivi podatki o validaciji. Validacijski protokoli se razlikujejo glede na njihov izvor, zato je bilo potrebno oceniti nekatere parametre, ki so navedeni v evropskih standardih, na podlagi razpoložljivih literaturnih podatkov. Standard EN 482:1994 terja, da je potrebno metode, ki jih uporabljamo za primerjavo z MV, validirati v razponu od 0,1 do 2 MV. Ta kriterij, ki temelji na MV, pomeni, da je potrebno spremeniti delovno območje, če so mejne vrednosti spremenjene. Objavljene metode so bile v nekaterih primerih validirane za mejne vrednosti, ki so znatno višje, včasih nižje od mejnih vrednosti v direktivi, v vseh primerih pa za osemurne MV. To pomeni, da morajo biti validacijski pogoji ekstrapolirani glede na trenutne potrebe, pri čemer izkoristimo obstoječe podatke. Če je potrebno, se na primer prilagodi volumen vzorca, da se zagotovi ustrezna množina vzorca, zbranega s priporočenim pretokom, tako da so

koncentracije določenih komponent znotraj koncentracijskega območja, v katerem je bil postopek validiran. V primeru organskih topil, ki jih zbiramo na trdnem adsorbentu, je možna takšna ekstrapolacija, če upoštevamo osnovne validacijske koncepte, kot je na primer značilni prebojni volumen. V praksi to pomeni, da ni presežena absorpcijska kapaciteta uporabljenega absorbenta, ki bi povzročila napako pri vzorčenju.

5. PREGLED ANALIZNIH METOD ZA DOLOČENE NEVARNE KEMIČNE SNOVI

Za določene kemične snovi, za katere obstajajo mejne vrednosti, so bile izdelane preglednice analiznih metod (v nekaterih primerih dve). Preglednice vključujejo osnovne informacije za vse faze analiznega postopka (vzorčenje, transport in shranjevanje ter analizo), tako da so uporabne tako za delo na terenu kot tudi v laboratoriju. Podatki so razdeljeni v posamezne sklope v skladu z vzorcem, prikazanim v tabeli 2 (vzorec preglednice in razlaga vsebine).

V primerih, ko obstaja za določeno snov več metod, so v preglednico vključeni podatki za metodo, ki je validirana na način, ki je najbližji evropskemu standardu glede na predpisano koncentracijsko območje (0,1 MV do 2 MV), natančnost, pravilnost in merilno negotovost. Informacije o drugih metodah (enakovrednih ali drugačnih) so navedene v delu preglednice kot "Druge metode". Le-ta vključuje informacije o pomembnih podatkih enakovrednih metod, ki lahko dopolnijo priporočene metode ter alternativne oblike vzorčenja in analize, ki jih omogočajo različne metode.

V tabeli 3 je naveden pregled metod v prilogi. V prvem stolpcu je navedena identifikacijska številka preglednice (lista). V drugem stolpcu je ime kemične snovi. Tretji stolpec prikazuje minimalno določeno merilno območje (kot je določeno v poglavju 2.1) v skladu z EN 482:1994. Četrty stolpec zajema validirano območju, ki ustreza izbrani metodi, navedeni v petem stolpcu. Šesti stolpec vsebuje komentarje o omejitvah glede uporabe omenjene metode za merjenje koncentracij nevarnih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu in glede na mejne vrednosti za poklicno izpostavljenost.

Tabeli 4 in 5 razvrščata substance glede na CAS števila in po abecednem vrstnem redu.

Tabela 2: Modelna preglednica in pojasnilo vsebine

KEMIJSKO IME	LIST št.
Ime spojine, včasih sledi sinonim, ki je najpogosteje v uporabi.	Zaporedna številka Datum priprave ali zadnje posodobitve
CAS št. (Chemical Abstract Service): MV (8 h): ... mg/m³, ... ppm MV (kratkotrajne): ... mg/m³, ... ppm Indikativne mejne vrednosti za poklicno izpostavljenost	
POVZETEK UPORABE METODE	
Kratek opis priporočene metode vzorčenja in navedba analiznega sistema in osnovnih podatkov, ki dajejo splošne podatke o metodi.	
PODROČJE UPORABE	
Obseg koncentracij z najnižjimi in najvišjimi vrednostmi meritev, izraženih kot razpon koncentracij (masa, prostornina) kemičnih snovi na kubični meter zraka za priporočeno prostornino vzorca. Najnižja in najvišja koncentracija ustreza 0,1 MV in 2 MV za priporočeno prostornino.	
Na voljo so informacije o omejitvah metode, t.j. posebne razmere ali druge okoliščine, ki lahko omejujejo njeno področje uporabe.	
Informacije o možni uporabi te metode za druge spojine.	
TEHNIČNE LASTNOSTI	
Večina pomembnih tehničnih informacij za uporabo metode je razdeljenih na 4 skupine: vzorčenje, analiza, transport in skladiščenje ter podatki o oceni te metode.	
VZORČENJE	ANALIZA
Opis sistema za zbiranje in pogoje vzorčenja.	Informacije o pogojih za pripravo vzorca in izbira instrumentov.
Vzorčevalne črpalke: Tip črpalke.	Priprava: Opis priprave vzorca.
Vzorčevalnik: Opis značilnosti.	Tehnika: Opis osnovnih značilnosti analize tehnike.
Priporočeni pretok: ... l/min Pretok črpalke, uporabljen pri validaciji.	
Priporočeni volumen: ... l Prostornina zraka, ki jo je potrebno vzorčiti v litrih.	
PREVOZ IN SKLADIŠČENJE	
Pogoji (temperatura, zaščita pred svetlobo, itd.), pri katerih se morajo vzorci prevažati in skladiščiti, da bi ohranili njihovo integriteto. Navedba najdaljšega časa, ki lahko preteče pred analizo.	
VREDNOTENJE PODATKOV	
Ta del vključuje vrednosti za operativne značilnosti, pridobljene v procesu validacije metode: natančnost, pravilnost (napaka določitve) in merilne negotovosti, izražene v odstotkih. Pri kromatografskih metodah je vključena tudi desorpcijska učinkovitost v odstotkih. Če so informacije, ki so na razpolago, nepopolne, ali če je bilo potrebno spremeniti metodo, ali katere koli druge okoliščine, so pomembne pripombe navedene v delu "Druge pomembne informacije". Informacije se razlikujejo glede na avtorje izdelanih metod. Podani so razlogi, zakaj je potrebno ponovno izračunati nekatere vrednosti.	

Natančnost: ... %

Pravilnost (napaka): ... %

Merilna negotovost: ... %

DRUGE ZNAČILNOSTI

Ocena stopnje težavnosti in finančnih stroškov v skladu z merili iz poglavja 2.3.

Stopnja zahtevnosti: Enostavna uporaba, zapletena uporaba, zelo zapletena uporaba.

Enostavna uporaba: Če so pogoji, navedeni v poglavju 2.3 izpolnjeni.

Zapletena uporaba in zelo zapletena uporaba: Če dva ali več od pogojev, navedenih v poglavju 2.3., nista izpolnjena (npr. vzorčevalnik ni komercialno dostopen).

Finančni stroški: Nizki, srednji, visoki.

Ocenjeni stroški upoštevajo samo tržne cene opreme, potrebne za vzorčenje in analizo.

DRUGI POMEMBI PODATKI

Informacije o možnosti uporabe metode za kratkotrajne MV.

Podane so informacije o tehničnih značilnostih metode in njene uporabnosti. Če je primerno, lahko vsebuje še naslednje skupine podatkov:

INFORMACIJE O POSTOPKU VALIDACIJE

Koncentracijsko območje, v katerem je bila validirana metoda, ki je skladna s koncentracijskim območjem od 0,1 do 2 MV, v primerjavi s trenutno 8-urno mejno vrednostjo. Informacije o pogojih, pri katerih so bili izvedeni validacijski preskusi, natančnost, pravilnosti in desorpcijska učinkovitosti (kjer je primerno), ki so bili pridobljeni za vzorce med skladiščenjem.

PRILAGODITEV METODE

Opis možnosti prilagajanja prostornine vzorca, tako da je zbrana količina vzorca tolikšna, da se analit nahaja v koncentracijskem območju, v katerem je bila metoda validirana. To poglavje je vključeno v primerih, ko koncentracijsko območje, v katerem je bila validirana metoda, v celoti ali delno sovпада z območjem koncentracij od 0,1 do 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.

DODATNE INFORMACIJE IN POJASNILA

Dodatne informacije, opozorila in opombe o uporabi merilne metode.

LITERATURA

Bibliografske reference za metode v preglednici ("Priporočljive metode").

[1]

[2]

DRUGE METODE

Sklicevanja na druge objavljene metode, bodisi enakovredne ali drugačne, vključno z informacijami o ustreznih podatkih za enakovredne metode, ki lahko dopolnijo priporočene analizne metode in načine vzorčenja, ter dodatnih možnostih, ki jih omogočajo metode. Številčenje referenc je povezano s prejšnjim odstavkom "Literatura".

[3]

[4]

Tabela 3: Povzetek analiznih metod za določene nevarne kemične snovi

List št.	Kemijsko ime	Koncentracijs ki obseg 0,1 - 2 MV (mg/m ³)	Validirano območje (mg/m ³)	Metoda - reference	Komentarji
1	dietil eter	30 - 616	125 - 2470	INSHT-MA 047/A01	
2	aceton	121 - 2420	130 - 2560	INSHT-MA 031/A96	
3	kloroform	1 - 20	5 - 113	INSHT-MA 042/A99	
4	1,1,1-trikloroetan	55 - 1110	127 - 3816	INSHT-MA 013/R87	
5	etilamin	0,94 - 18,8	-- 20	OSHA-Metoda 36	Ni uporabna od 0,1 do 0,5 MV
6	1,1-dikloroetan	41,2 - 824	38 - 835	INSHT-MA 043/A99	
7	fosgen	0,008 - 0,16	-- 1,6	OSHA-Metoda 61	Se ne uporablja
8	klordifluorometan	360 - 7200	1780 - 6890	NIOSH-Metoda 1018-1	
9	butanon	60 - 1200	58 - 1150	INSHT-MA 031/A96	
10	propionska kislina	3,1 - 62	-- --	OSHA-IMIS 2168	Ni validirana
11-1 11-2	<i>o</i> -Ksilen	22,1 - 442	22 - 450 - 96 --	INSHT-MA 030/A92 OSHA-Metoda 1002	Metoda validirana za <i>p</i> -ksilen (list št. 19)
12	1,2-diklorobenzen	12,2 - 244	12 - 225	INSHT-MA 053/A02	
13	1,2,4-trimetilbenzen	10 - 200	16 - 310	INSHT-MA 030/A92	
14	kumen	10 - 200	120 - 479	NIOSH-Metoda 1501	Shranjevanje ni raziskano Vpliva vlage niso preučevali
15	2-fenilpropen	24,6 - 492	236 - 943	NIOSH-Metoda 1501	Shranjevanje ni raziskano Vpliv vlage ni raziskan
16-1 16-2	etilbenzen	44,2 - 884	49 - 942 - 73 --	INSHT-MA 030/A92 OSHA-Metoda 1002	
17	kaprolaktam (prah in pare)	1 - 20	-- --	OSHA-Metoda PV 2012	Ni validirana
18	heptan-3-on	9,5 - 190	100 - 463	NIOSH-Metoda 1301	Shranjevanje ni raziskano Vpliva vlage niso preučevali
19-1 19-2	<i>p</i> -ksilen	22,1 - 442	50 - 850 - 90 --	INSHT-MA 030/A92 OSHA-Metoda 1002	
20	1,4-diklorobenzen	12,2 - 244	208 - 831	NIOSH-Metoda 1003	Shranjevanje ni raziskano Vpliv vlage ni raziskan.
21	alil alkohol	0,48 - 9,6	1,8 - 8,4	NIOSH-Metoda 1402	Shranjevanje ni raziskano Vpliva vlage niso preučevali
22	etilen glikol	5,2 - 104	-- --	OSHA-Metoda PV 2024	Delno validirana
23	1-metoksipropan-2-ol	37,5 - 750	32 - 760	INSHT-MA 017/A89	
24	4-metilpentan-2-on	8,3 - 166	22 - 440	INSHT-MA 031/A96	
25-1 25-2	<i>m</i> -ksilen	22,1 - 442	50 - 850 48 --	INSHT-MA 030/A92 OSHA-Metoda 1002	Metoda validirana za <i>p</i> -ksilen (list št. 19)
26	1-metoksi-2-propanol acetat	27,5 - 450	2 - 50	INSHT-MA 024/A92	
27	mezitilen (1,3,5-trimetilbenzen)	10 - 200	16 - 310	INSHT-MA 030/A92	Metoda validirana za 1,2,4- trimetilbenzen (list št. 13)
28	klorobenzen	4,7 - 94	4,5 - 95	INSHT-MA 042/A99	
29	cikloheksanon	4,08 - 81,6	9,8 - 188	INSHT-MA 052/A02	
30	fenol	0,78 - 15,6	1,8 - 43	INSHT-MA 040/A98	
31	tetrahidrofuran	15 - 300	13 - 270	INSHT-MA 049/A01	
32	5-metilheksan-2-on	9,5 - 190	2,29 - --	OSHA-Metoda PV 2042	Delno validirana
33	heptan-2-on	23,8 - 476	197 - 925	NIOSH-Metoda 1301	Shranjevanje ni raziskano Vpliv vlage ni raziskan
34	piperazin	0,01 - 0,2	---	OSHA-IMIS P 250	Ni validirana
35	2-butoksietanol	9,8 - 196	- 96 --	OSHA-Metoda 83	
36	2-butoksietil acetat	13,3 - 266	5 - 300	DFG-Ahsa Vol. 2	Vpliv vlage ni raziskan. Pomanjkanje informacij o napakah pri skladiščenju
37	dimetil eter	192 - 3840	190 - 3850	INSHT-MA 047/A01	
38	1,2,4-triklorobenzen	1,51 - 30,2	0,002 - 100	NIOSH-Metoda 5517	Vpliv vlage ni raziskan
39	trietilamin	0,84 - 16,8	-- 96	OSHA-Metoda PV 2060	Delno validirana
40	izopentil acetat	27 - 540	24 - 550	INSHT-MA 041/A99	
41	dimetilamin	0,38 - 7,6	7,3 - 30,6	NIOSH-Metoda 2010	Se ne uporablja
42	<i>N,N</i> -dimetilacetamid	3,6 - 72	18 - 105	NIOSH-Metoda 2004	Vpliv vlage ni raziskan Ni podatkov o napakah
43	<i>n</i> -butil akrilat	1,1 - 22	-- 56	OSHA-Metoda PV 2011	Delno validirana

44	<i>n</i> -heptan	208,5 - 4170	134 - 2955	INSHT-MA 029/A92	
45	1,2,3-trimetilbenzen	10 - 200	15 - 310	INSHT-MA 030/A92	Metoda validirana za 1,2,4-trimetilbenzen (list št. 13)
46	5-metilheptan-3-on	5,3 - 106	57 - 272	NIOSH-Metoda 1301	Vpliva vlage niso preučevali. Shranjevanje ni raziskano
47	1-metilbutil acetat	27 - 540	24 - 550	INSHT-MA 041/A99	Metoda validirana za izo-pentil acetat (list št. 40)
48	pentil acetat	27 - 540	24 - 550	INSHT-MA 041/A99	Metoda validirana za izo-pentilacetat
49	pentan-3-il acetat	27 - 540	24 - 550	INSHT-MA 041/A99	Metoda validirana za izo-pentil acetat
50	terc-amil acetat	27 - 540	24 - 550	INSHT-MA 041/A99	Metoda validirana za izo-pentil acetat
51	ksilen, zmes izomerov, čisti	22,1 - 442	50 - 850	INSHT-MA 030/A92	Metoda validirana za <i>p</i> -ksilen (list št. 19)
52	sulfotep	0,01 - 0,2	- - -	NIOSH-Metoda 5600	Metoda validirana za druge organofosforne pesticide
53	vodikov fluorid	0,15 - 3	(75 - 300) *	HSE-MDHS 35 / 2	Manjkajo pogoji shranjevanja
54-1 54-2	srebro, kovinsko	0,01 - 0,2	(1 - 4) * (2,2 - 10,1) *	OSHA-Metoda ID-121 OSHA-Metoda ID-206	
55	vodikov klorid	0,8 - 16	0,14 - 14	NIOSH-Metoda 7903	Prostornina vzorca ni potrjena Ni podatkov o napaki
56	ortofosforna kislina	0,1 - 2	(42 - 840) *	DFG-Ahsa Vol. 6	
57	amoniak, brezvodni	1,4 - 28	21,8 - 72,2	OSHA-Metoda ID-188	
58	fluor	0,158 - 3,16	- - -	OSHA-IMIS 1270	Ni validirana
59	divodikov selenid	0,007 - 0,14	- - -	OSHA-IMIS 1474	Ni validirana
60	vodikov bromid	6,7 (kratkotrajna MV)	2 - 20	NIOSH-Metoda 7903	Ne velja za 15 min vzorce
61	natrijev azid	0,01 - 0,2	0,15 - 0,71	OSHA-Metoda ID-211	
62	2-metoksimetiletoksiopropanol	30,8 - 616	- - 606	OSHA-Metoda 101	
63	fluoridi, anorganski	0,25 - 5	# G: (7.5 - 300) * P #: (36 - 4800) *	HSE-MDHS 35 / 2	

* Razponi v oklepajih so navedeni kot mikrogrami na vzorec. V teh primerih so bili testi validacije izvedeni z uporabo dodatnih vzorcev.

G = plinasti fluoridi P = trdni fluoridi

Tabela 4: Kazalo preglednic in CAS št. kemičnih snovi

List št.	CAS št.	Chemical Agent	Ime spojine
1	60-29-7	Diethylether	dietil eter
2	67-64-1	Acetone	aceton
3	67-66-3	Chloroform	kloroform
4	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane	1,1,1-trikloroetan
5	75-04-7	Ethylamine	etilamin
6	75-34-3	1,1-Dichloroethane	1,1-dikloroetan
7	75-44-5	Phosgene	fosgen
8	75-45-6	Chlorodifluoromethane	klorodifluorometan
9	78-93-3	Butanone	butanon
10	79-09-4	Propionic acid	propionska kislina
11	95-47-6	<i>o</i> -Xylene	<i>o</i> -ksilen
12	95-50-1	1,2-Dichlorobenzene	1,2-diklorobenzen
13	95-63-6	1,2,4-Trimethylbenzene	1,2,4-trimetilbenzen
14	98-82-8	Cumene	kumen
15	98-83-9	2-Phenylpropene	2-fenilpropen
16	100-41-4	Ethylbenzene	etilbenzen
17	105-60-2	Caprolactam (dust and vapour)	kaprolaktam (prah in pare)
18	106-35-4	Heptan-3-one	heptan-3-on
19	106-42-3	<i>p</i> -Xylene	<i>p</i> -ksilen
20	106-46-7	1,4-Dichlorobenzene	1,4 diklorobenzen
21	107-18-6	Allyl alcohol	alil alkohol
22	107-21-1	Ethylene glycol	etilen glikol
23	107-98-2	1-Methoxypropan-2-ol	1-metoksipropan-2-ol
24	108-10-1	4-Methylpentan-2-one	4-metilpentan-2-on
25	108-38-3	<i>m</i> -Xylene	<i>m</i> -ksilen
26	108-65-6	2-Methoxy-1-methylethylacetate	2-metoksi-1-metiletil acetat
27	108-67-8	Mesitylene (Trimethylbenzenes)	mezilen (1,3,5-trimetilbenzen)
28	108-90-7	Chlorobenzene	klorobenzen
29	108-94-1	Cyclohexanone	cikloheksanon
30	108-95-2	Phenol	fenol
31	109-99-9	Tetrahydrofuran	tetrahidrofuran
32	110-12-3	5-Methylhexan-2-one	5-metilheksan-2-on
33	110-43-0	Heptan-2-one	heptan-2-on
34	110-85-0	Piperazine	piperazin
35	111-76-2	2-Butoxyethanol	2-butoksietanol
36	112-07-2	2-Butoxyethyl acetate	2-butoksietil acetat
37	115-10-6	Dimethylether	dimetil eter
38	120-82-1	1,2,4-Trichlorobenzene	1,2,4-triklorobenzen
39	121-44-8	Triethylamine	trietilamin

40	123-92-2	Isopentyl acetate	izopentil acetat
41	124-40-3	Dimethylamine	dimetilamin
42	127-19-5	<i>N,N</i> -Dimethylacetamide	<i>N,N</i> -dimetilacetamid
43	141-32-2	<i>n</i> -Butylacrylate	<i>n</i> -butil akrilat
44	142-82-5	<i>n</i> -Heptane	<i>n</i> -heptan
45	526-73-8	1,2,3-Trimethylbenzene	1,2,3-trimetillbenzen
46	541-85-5	5-Methylheptan-3-one	5-metilheptan-3-on
47	626-38-0	1-Methylbutyl acetate	1-metillbutil acetat
48	628-63-7	Pentyl acetate	pentil acetat
49	620-11-1	3-Pentylacetate	pentan-3-il acetat
50	625-16-1	Amyl acetate, tert	terc. amil acetat
51	1330-20-7	Xylene, mixed isomers, pure	ksilen, zmes izomerov, čisti
52	3689-24-5	Sulphotep	sulfotep
53	7664-39-3	Hydrogen fluoride	vodikov fluorid
54	7440-22-4	Silver, metallic	srebro, kovinsko
55	7647-01-0	Hydrogen chloride	vodikov klorid
56	7664-38-2	Orthophosphoric acid	ortofosforna kislina
57	7664-41-7	Ammonia, anhydrous	amoniak, brezvodni
58	7782-41-4	Fluorine	fluor
59	7783-07-5	Dihydrogen selenide	divodikov selenid
60	10035-10-6	Hydrogen bromide	vodikov bromid
61	26628-22-8	Sodium azide	natrijev azid
62	34590-94-8	(2-Methoxymethylethoxy)- propanol	2-metoksimetiletoksi-propanol
63	----	Fluorides, inorganic	fluoridi, anorganski

Tabela 5: Abecedni indeks kemičnih snovi

Ime spojine	CAS št.	List št.
aceton	67-64-1	2
alil alkohol	107-18-6	21
amoniak, brezvodni	7664-41-7	57
terc. amil acetat	625-16-1	50
butanon	78-93-3	9
2-butoksietanol	111-76-2	35
2-butoksietil acetat	112-07-2	36
<i>n</i> -butil akrilat	141-32-2	43
cikloheksanon	108-94-1	29
1,2-diklorobenzen	95-50-1	12
1,4-diklorobenzen	106-46-7	20
1,1-dikloroetan	75-34-3	6
dietil eter	60-29-7	1
divodikov selenid	7783-07-5	59
<i>N,N</i> -dimetilacetamid	127-19-5	42
dimetilamin	124-40-3	41
dimetil eter	115-10-6	37
etilamin	75-04-7	5
etilbenzen	100-41-4	16
etilen glikol	107-21-1	22
2-fenilpropen	98-83-9	15
fenol	108-95-2	30
fosgen	75-44-5	7
<i>n</i> -heptan	142-82-5	44
heptan-2-on	110-43-0	33
heptan-3-on	106-35-4	18
izopentil acetat	123-92-2	40
kaprolaktam (prah in pare)	105-60-2	17
klorobenzen	108-90-7	28
klorodifluorometan	75-45-6	8
kloroform	67-66-3	3
kumen	98-82-8	14
<i>m</i> -ksilen	108-38-3	25
<i>o</i> -ksilen	95-47-6	11
<i>p</i> -ksilen	106-42-3	19
ksilen, zmes izomerov, čisti	1330-20-7	51
mezitilen (1,3,5-trimetilbenzen)	108-67-8	27
1-metoksipropanol-2	107-98-2	23
2-metoksi-1-metiletil acetat	108-65-6	26

2-metoksimetiletoksi-propanol	34590-94-8	62
1-metilbutil acetat	626-38-0	47
5-metillheptan-3-on	541-85-5	46
5-metilheksan-2-on	110-12-3	32
4-metilpentan-2-on	108-10-1	24
natrijev azid	26628-22-8	61
ortofosforna kislina	7664-38-2	56
pentil acetat	628-63-7	48
3-pentil acetat	620-11-1	49
piperazin	110-85-0	34
propionska kislina	79-09-4	10
srebro, kovinsko	7440-22-4	54
sulfotep	3689-24-5	52
tetrahidrofuran	109-99-9	31
1,2,4-triklorobenzen	120-82-1	38
1,1,1-trikloroetan	71-55-6	4
trietilamin	121-44-8	39
1,2,2-trimeilbenzen	526-73-8	45
1,2,4-trimetilbenzen	95-63-6	13
vodikov klorid	7647-01-0	55
vodikov fluorid	7664-39-3	53

PRILOGA - PREGLEDNICE

PRAKTIČNE SMERNICE ZA MERILNE METODE ZA DOLOČEVANJE KONCENTRACIJ NEVARNIH KEMIČNIH SNOVI V ZRAKU NA DELOVNEM MESTU

DIETIL ETER		LIST 1
CAS: 60-29-7		Junij 2011
MV (8-urna): 308 mg/m ³ , 100 ppm	MV (kratkotrajna): 616 mg/m ³ , 200 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 8 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 14 dni hranimo pri sobni temperaturi. Dietil eter desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par dietil etra v zraku, v koncentracijskem območju od 30 do 620 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 8 l [1]. Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih etrov, kot sta diizopropil eter in metil terc-butil</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 8 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in kapilarno kolono SE-30 ali drugo ustrezno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni, če jih po vzorčenju hranimo pri sobni temperaturi.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 100% (CV = 1,7%) Natančnost: 1,2% Napaka (pravilnost): -5,2% Merilna negotovost: 7,6%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

DIETIL ETER	LIST 1
CAS: 60-29-7	Junij 2011
<p>Metodo lahko uporabljamo za merjenje koncentracij v področju kratkotrajnih mejnih vrednosti. Pri 15-minutnem vzorčenju in največjem priporočenem pretoku (0,2 l/min), zberemo 1,850 µg dietil etra na vzorec, kar je v merilnem območju metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p> <p>Metoda [1] je validirana v koncentracijskem območju od 125 do 2470 mg/m³. To območje se ne ujema z območjem koncentracij 0,1 - 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Navedeni natančnost in pravilnost se nanašata na 2 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,2 l/min, z ali brez vlažnosti, v koncentracijskem območju od 125 do 2470 mg/m³ dietiletra, kar ustreza od 250 do 5000 µg/vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost je podana kot povprečje za 24 vzorcev v območju od 230 do 4200 µg na vzorec.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in navedene podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je prilagoditi volumen vzorca tako, da bodo koncentracije analita v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 8 l vzorca pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min (zgoraj navedeni pogoji).</p> <p>Pri teh pogojih bosta natančnost in pravilnost metode primerljivi z doseženimi vrednostmi pri validaciji v izbranem koncentracijskem območju.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Ethers I (Diethylether; Diisopropyl ether; Methyl tert-butyl ether) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 047/A01.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] NIOSH. METHOD 1610 [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	

ACETON		LIST 2
CAS: 67-64-1		Junij 2011
MV (8-urna): 1210 mg/m ³ , 500 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 1 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 150/75 mg silikagela, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,05 l/min. Vzorke lahko 14 dni hranimo v hladilniku. Aceton desorbiramo z dimetilformamidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par acetona v zraku, v koncentracijskem območju od 130 do 2570 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 1 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih ketonov, kot sta metiletil keton in metilizobutil keton [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE vzorčevalnik: standardna cevka s silikagelom (150/75 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,05 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 1 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml dimetilformamida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in kapilarno kolono SE-30 ali drugo ustrežno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstoini 14 dni, če jih po vzorčenju hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
<p>Desorpcijska učinkovitost: 101,1% (CV=3,9%)</p> <p>Natančnost: 2,6%</p> <p>Napaka (pravilnost): -7,6%</p> <p>Merilna negotovost: 11,9%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		

ACETON	LIST 2
CAS: 67-64-1	Junij 2011
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji	
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p> <p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 130 do 2560 mg/m³. To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost. Navedeni natančnost in pravilnost ustrejata za 1 l vzorca sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,05 l/min, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 130 do 2560 mg/m³ acetona, kar ustreza od 130 do 2600 µg/vzorec. Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev v območju od 140 do 5000 µg/vzorec.</p> <p><u>DODATNE INFORMACIJE:</u></p> <p>Zaradi slabše stabilnosti aktivno oglje ni primeren nosilec za vzorčenje acetona [2], [3]. Kot alternativni sistem za vzorčenje lahko uporabimo absorpcijskega cevke, napolnjene s sorbentom Carbosieve S-III [4].</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Ketones (Acetone, Methyl ethyl ketone, Methyl isobutyl ketone) in Air. Silica gel adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 031/A96.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] Carl J. Elskamps et al. "An alternate sampling and analytical method for 2-butanone". Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 44 (3), 201 (1983).</p> <p>[3] J. O. Levin et al. "Evaluation of solids sorbents for sampling ketones in work-room air". Ann. Occup. Hyg., 31 (1), 31 (1987).</p> <p>[4] OSHA. Acetone. METHOD 69 [Carbosieve S-III tube / Gas chromatography (FID)].</p>	

KLOROFORM (TRIKLOROMETAN)		LIST 3
CAS: 67-66-3		Junij 2011
MV (8-urna): 10 mg/m ³ , 2 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 60 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,2 do 0,3 l/min. Vzorci lahko hranimo v hladilniku 14 dni. Kloroform desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za kvantitativno določanje par kloroforma v zraku, v koncentracijskem območju od 1 do 20 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 60 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih kloriranih ogljikovodikov, kot so ogljikov tetraklorid in klorobenzen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,2 do 0,3 l/min Priporočena prostornina vzorca: 60 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 99,2% (CV = 3,9%)		
Natančnost: 4%		
Napaka (pravilnost): 4,4%		
Merilna negotovost: 12,4%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

KLOROFORM (TRIKLOROMETAN)	LIST 3
	Junij 2011

CAS: 67-66-3

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem področju od 5 do 113 mg/m³. To območje **se ne ujema** z območjem koncentracij 0,1 - 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Navedeni natančnost in pravilnost se nanaša na 15 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,3 l/min, z ali brez vlažnosti, v koncentracijskem območju od 5 do 113 mg/m³ kloroforma, kar ustreza od 75 do 1700 µg kloroforma/vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 4 vzorcev, v območju od 77 do 2140 µg/vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in navedene podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo volumen vzorca tako, da bodo koncentracije analita v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 60 l vzorca pri pretoku 0,2 do 0,3 l/min (zgoraj navedeni pogoji).

LITERATURA

[1] **INSHT**. *Determination of Chlorinated Hydrocarbons II (Carbon tetrachloride, Chloroform, Chlorobenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.* MTA / MA 042/A99.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] **OSHA**. *Chloroform. METHOD 5 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].*

[3] **NIOSH**. *Hydrocarbons, Halogenated. METHOD 1003 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].*

1,1,1-TRIKLOROETAN (METIL KLOROFORM)		LIST 4
CAS: 71-55-6		Junij 2011
MV (8-urna): 555 mg/m ³ , 100 ppm	MV (kratkotrajna): 1110 mg/m ³ , 200 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 17 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko hranimo pri sobni temperaturi 14 dni. 1,1,1-trikloreten desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za kvantitativno določanje par 1,1,1-trikloretena v zraku, v koncentracijskem območju od 55 do 1110 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca je 17 l [1].</p> <p>Metoda omogoča simultano določitev ostalih kloriranih ogljikovodikov, kot sta trikloretilen in tetrakloretilen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: Standardne cevke z aktivnim ogljem (100/50mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 17 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in SE-30 kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci so obstojni 21 dni, če jih hranimo v hladilniku.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 99,2% (CV = 2,2%)		
Natančnost: 2,4%		
Napaka (pravilnost): -3,4%		
Merilna negotovost: 8,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		

1,1,1-TRIKLOROETAN (METIL KLOROFORM)	LIST 4
CAS: 71-55-6	Junij 2011
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>	
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem področju od 127 do 3816 mg/m³. To območje se ne ujema z območjem koncentracij 0,1 - 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p> <p>Navedeni natančnost in pravilnost se nanaša na 5 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,2 l/min, s 40% vlažnostjo, v koncentracijskem območju od 127 do 3816 mg/m³ 1,1,1-trikloreтана, kar ustreza od 640 do 19100 µg/vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 15 vzorcev, v območju od 940 do 19140 µg/vzorec.</p> <p>Izvedeno je bilo medlaboratorijsko preskušanje v skladu z ISO 5725.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV. Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca tolikšna, da bodo koncentracije analita v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 17 l vzorca pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min (pogoji vzorčenja v preglednici).</p>	
<p>Pri teh pogoih bosta natančnost in pravilnost metode primerliivi z vrednostmi doseženimi pri</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Chlorinated Hydrocarbons (Trichloroethylene, Tetrachloroethylene, 1,1,1-Trichloroethane) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA 013/R87.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] DFG. <i>1,1,1-Trichloroethane. Analyses of Hazardous Substances in Air. Vol. 3 p. 165 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p> <p>[3] OSHA. <i>1,1,1-Trichloroethane. METHOD 14 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p> <p>[4] NIOSH. <i>Hydrocarbons, Halogenated. METHOD 1003 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

ETILAMIN		LIST 5
CAS: 75-04-7		Junij 2011
MV (8-urna): 9,4 mg/m ³ , 5 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 20 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 80/40 mg nosilca XAD-7, ki je impregniran z 10% NBD kloridom (7-kloro-4-nitrobenzo-2-oxa-1,3-diazol), z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi 14 dni. Etilamin desorbiramo s tetrahidrofuranom in dobljeno raztopino analiziramo s tekočinskim kromatografom s fluorescenčnim ali VIS detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metode ne moremo uporabiti v območju od 0,1 do 0,5 MV. (Glej "ostale informacije").</p> <p>Metoda je primerna za določanje etilamina v zraku, v koncentracijskem območju od 5 mg/m³ (0,5 MV) do 19 mg/m³ (2 MV) Potrebna prostornina vzorca je 20 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	ANALIZA	
<p>Vzorčevalnik: cevke XAD-7, impregnirane z 10% NBD kloridom (7-kloro-4-nitrobenzo-2-oxa-1,3-diazol)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 20 l</p>	<p>Priprava: etilamin desorbiramo z 2 ml tetrahidrofurana, ki vsebuje vsebujejo 5% (w/v) NBD klorida, kateremu se doda 25 mg NaHCO₃. Mešamo 30 minut in segrevamo 2,5 h pri 60°C na vodni kopeli. Pred analizo raztopino ohladimo.</p> <p>Analizna tehnika: tekočinska kromatografija s fluorescenčnim ali VIS detektorjem in uporabo Waters Radial CN ali druge ustrezne kolone.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 82,7% (CV= 2,5%)		
Natančnost: 6,8%		
Napaka (pravilnost): -7,9%		
Merilna negotovost: 21,5%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		

ETILAMIN CAS: 75-04-7	LIST 5 Junij 2011
Stopnja zahtevnosti: zelo zahtevna Finančni stroški: visoki	
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Adsorpcijske cevke, ki se uporabljajo za vzorčenje, niso komercialno dostopne, zato jih morajo pripraviti izvajalci analiz sami.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p>	
<p>Metoda [1] je bila validirana za koncentracijo 20 mg/m³ (2 MV). Ta vrednost se ujema z zgornjo mejo v koncentracijskem območju od 0,1 do 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p> <p>Podatka o natančnost in pravilnosti se nanašata na 10 l sintetičnega zraka, zbranega pri 0,2 l/min, z 80% vlažnostjo, pri koncentraciji 20 mg/m³, kar ustreza 200 µg/vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost ustreza povprečju 18 vzorcev v območju od 92 do 370 µg/vzorec.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju od 92 do 370 µg/vzorec, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 100 l vzorca za koncentracije od 0,1 MV (0,9 mg/m³) do 0,5 MV (4,7 mg/m³) in vsaj 20 l za koncentracije 0,5 MV (4,7 mg/m³) do 2 MV (19 mg/m³) pri pretoku 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p>	
<p><u>Opomba:</u></p>	
<p>Ker sistem zbiranja vključuje proces derivatizacije, je potrebno preveriti vsako spremembo</p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Ethylamine</i>. METHOD 36.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

1,1-DIKLOROETAN		LIST 6
CAS: 75-34-3		Junij 2011
MV (8 urna): 412 mg/m ³ , 100 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 4 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko hranimo pri sobni temperaturi 14 dni. 1,1-dikloroetan desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje hlapov 1,1-dikloroetana v zraku, v koncentracijskem območju od 38 do 835 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 4 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih kloriranih ogljikovodikov, kot so 1,2-dikloroetan in 1,2-dikloropropan [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardno cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 4 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno ali drugo ustrezno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci so obstoini 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 100,1% (CV = 0,9%)		
Natančnost: 1,7%		
Napaka (pravilnost): -7,9%		
Merilna negotovost: 11,3%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta		
Finančni stroški: srednji		

1,1-DIKLOROETAN CAS: 75-34-3	LIST 6
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju od 38 do 835 mg/m³. To območje se ujema s koncentracijskim območjem 0,1 do 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Podatki o natančnosti in pravilnosti se nanašajo na 4 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,1 l/min, z ali brez vlažnosti, v koncentracijskem območju od 38 do 835 mg/m³ 1,1 -dikloroetana, kar ustreza koncentraciji od 150 do 3340 µg /vzorec.

Desorpcijska učinkovitost ustreza povprečju 22 vzorcev v območju od 120 do 3000 µg/vzorec.

LITERATURA

[1] **INSHT.** *Determination of Chlorinated Hydrocarbons III in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA 043/A99.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] **NIOSH.** *Hydrocarbons, Halogenated. METHOD 1003 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].*

FOSGEN (KARBONIL KLORID)		LIST 7
CAS: 75-44-5		Junij 2011
MV (8-urna): 0,08 mg/m ³ , 0,02 ppm	MV (kratkotrajna): 0,4 mg/m ³ , 0,1 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 240 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 170/75 mg XAD-2, impregniranim z 2-HMP [2 - (hidroksimetil) piperidinom, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 1 l/min. Vzorci lahko hranimo pri sobni temperaturi 14 dni. Fosgen desorbiramo s toluenom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom z N-P detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda ni primerna v koncentracijskem območju od 0,1 do 2 MV. (Glej "Ostale informacije").</p> <p>Metoda je primerna za določanje fosgena v zraku, v koncentracijskem območju od 0,2 mg/m³ (2,5 MV) do 0,8 mg/m³ (10 MV). Potrebna prostornina vzorca zraka je 240 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevke, napolnjene z XAD-2, ki je impregniran z 2-HMP [2-(hydroxymethyl) piperidinom]</p> <p>Vzorčevalna črpalka: večnamenska, osebna</p> <p>Priporočeni pretok: 1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 240 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: 1 urna desorpcija analita z 1 ml toluena.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija z N/P detektorjem in stekleno kolono (10% UCON 50-HB-5100 z 2% KOH) ali podobno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 94,9% (CV=2,0%)</p> <p>Natančnost: 3,2%</p> <p>Napaka (pravilnost): 2,8%</p> <p>Merilna negotovost: 9,2%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		

FOSGEN (KARBONIL KLORID) CAS: 75-44-5	LIST 7 Junij 2011
Stopnja zahtevnosti: zapletena uporaba Finančni stroški: srednji	
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Uporabnost metode ni bila potrjena za območje, ki je opredeljeno s kratkotrajnimi mejnimi vrednostmi.</p> <p>Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (1 l/min), je masa zbranega fosgena 6 µg/vzorec, kar je izven zahtevanega območja. Priporočljivo je, da so standardne raztopine hranjene pri sobni temperaturi približno 16 ur pred analizo.</p>	
<u>POSTOPEK VALIDACIJE INFORMACIJE:</u> [1]	
<p>Metoda [1] je bila validirana pri koncentraciji 1,6 mg/m³ (20 MV). Ta vrednost ni v območju koncentracij od 0,1 do 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Podatka o natančnosti in pravilnosti se nanašajo na do 60 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 1 l/min, z 61% vlage, pri koncentraciji 1,6 mg/m³, kar ustreza 96 µg/vzorec. Desorpcijska učinkovitost ustreza povprečju 18 vzorcev v območju od 53 do 196 µg/vzorec.</p>	
<u>Prilagoditev metode:</u>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in navedene podatke o validaciji, moramo metodo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevano prostornino tako, da bo masa zbranih vzorcev v razponu od 53 do 196 µg/vzorec, v katerem je bila metoda preverjena. Potrebno je vzorčiti najmanj 6600 l, če so koncentracije med 0,1 MV (53 µg/vzorec) in 0,4 MV (211 µg/vzorec) in vsaj 1300 l za koncentracije med 0,5 MV (52 µg/vzorec) in 2 MV (208 µg/vzorec). Pri pretoku 1 l/min tega pogoja v razumnem času ne moremo izpolniti.</p> <p>Zato podatkov o natančnosti in napaki za omenjeno koncentracijsko območje ne moremo uporabiti.</p>	
<u>Opomba:</u>	
LITERATURA	
[1] OSHA. <i>Phosgene</i> . METHOD 61	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
[1] James P. Hendershott. <i>The simultaneous determination of chloroformates and phosgene at low concentrations in air using a solid sorbent sampling-gas chromatographic procedure.</i> Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 47(12): 742-746 (1986).	

KLORODIFLUOROMETAN (FREON 22)		LIST 8
CAS: 75-45-6		Junij 2011
MV (8-urna): 3600 mg/m ³ , 1000 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
Vzorke črpamo zraka skozi dve cevi, napolnjeni s (400/200 mg) in (100/50 mg) aktivnega oglja, z osebno vzorčevalno črpalko pri pretoku 0,025 l/min. Vzorke moramo takoj ohladiti. Klorodifluorometan desorbiramo z metilen kloridom in dobljeno raztopino analiziramo s plinsko kromatografijo s plamensko-ionizacijskim detektorjem		
NAMEN		
Metoda je primerna za določevanje klorodifluoromethana v zraku v koncentracijskem območju od 360 do 7200 mg/m ³ . Potrebna prostornina vzorca je od 1 do 5 l [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: dve cevki z aktivnim ogljem (400/200 mg in 100/50 mg)	ANALIZA Priprava: desorpcija analita analita z 20 ml metilenklorida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in DB-1 ali podobno kapilarno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,025 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 1-5 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Po odvzemu mora biti vzorec nemudoma ohlajen in analiziran v 15 dneh.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitosti: 96,5% (CV=5,5%)		
Natančnost: 5,5%		
Napaka (pravilnost): 1,2%		
Merilna negotovost: 12,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: enostavna		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

KLORODIFLUOROMETAN (FREON 22)	LIST 8
CAS: 75-45-6	Junij 2011
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p> <p>Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju od 1780 do 6970 mg/m³. To območje ne ustreza območju 0,1 do 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Podatki o natančnosti in pravilnosti se nanašajo na koncentracijsko območje med 1780 in 6970 mg/m³ za vzorce sintetičnega zraka z 80% vlažnostjo.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost ustreza povprečju za vzorce v območju od 530 do 10400 µg/vzorec.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju od 92 do 370 µg/vzorec, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 5 l vzorca za koncentracije od 0,1 MV (360 mg/m³) do 0,5 MV (1800 mg/m³) in vsaj 1 l za koncentracije 0,5 MV (1800 mg/m³) do 2 MV (7200 mg/m³) pri pretoku 0,025 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p> <p>Ta prilagoditev omogoča, da so v izbranem koncentracijskem območju dosežene navedene vrednosti za pravilnost in natančnost.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] NIOSH. <i>Chlorodifluoromethane</i>. METHOD 1018-1.</p> <p>[2] SEYMOUR, M.J. <i>Evaluation of sampling and analytical methods for the determination of chlorodifluoromethane in air</i>. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 54: 253-259 (1993).</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	

2-BUTANON (METILETIL KETON)		LIST 9
CAS: 78-93-3		Junij 2011
MV (8-urna): 600 mg/m ³ , 200 ppm	MV (kratkotrajna): 900 mg/m ³ , 300 ppm	
POVZETEK METODE		
Vzorke zbiramo s črpanjem 1 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 150/75 mg silikagela, z osebno vzorčevalno črpalko, pri pretoku 0,05 l/min. Vzorke lahko hranimo v hladilniku 14 dni. 2-butanon desorbiramo z dimetilformamidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.		
NAMEN		
Metoda je primerna za določanje 2-butanona v zraku, v koncentracijskem območju od 58 do 1150 mg/m ³ v 1 litru vzorca. Metoda omogoča hkratno določevanje ostalih ketonov, kot sta aceton in metilizobutil keton [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	ANALIZA	
Vzorčevalnik: standardne cevke s silikagelom (150/75 mg)	Priprava: 2-butanon desorbiramo z 1 ml dimetilformamida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: Plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in SE-30 ali drugo ustrezno kapilarno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,05 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 1 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci so obstojni 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 101,8% (CV= 3,6%)		
Natančnost: 3,3%		
Napaka (pravilnost): -5,1%		
Merilna negotovost: 11,7%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: Preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

2-BUTANON (METILETIL KETON)	LIST 9
	Junij 2011

CAS: 78-93-3

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metoda je primerna za določevanje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Čas jemanja vzorca je 15 minut. Pri priporočljivem pretoku (0,05 ml/min) je masa zbranega 2-butanona 675 µg/vzorec, kar je v ustreznem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je bila validirana za koncentracijsko območje od 58 do 1150 mg/m³. To območje ustreza koncentracijskemu področju med 0,1 in 2MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.

Podatki o natančnosti in pravilnosti se nanašajo na 1 l sintetičnega zraka, zbranega pri 0,05 l/min, z in brez vlažnosti, v koncentracijskem področju od 58 do 1150 mg/m³ 2-butanona, kar ustreza 58 do 1150 µg/vzorec.

Desorpcijska učinkovitost ustreza povprečju 35 vzorcev v območju od 63 do 2000 µg/vzorec.

DODATNE INFORMACIJE:

Zaradi slabe stabilnosti aktivno oglje ni primerno za vzorčenje 2-butanona [2], [3], [4], [5]. Absorpcijske cevke z anasorbom 747 [6] ali CMS [7] se lahko uporabljajo kot alternativni vzorčevalni sistemi.

LITERATURA

[1] INSHT. *Determination of Ketones (Acetone, Methyl ethyl ketone, Methyl isobutyl ketone) in Air. Silica gel adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 031/A96.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] Carl J. Elskamps *et al.* "An alternate sampling and analytical method for 2-butanone". Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 44(3): 201 (1983).

[3] J. O. Levin *et al.* "Evaluation of solids sorbents for sampling ketones in work-room air". Ann. Occup. Hyg., 31(1): 31 (1987).

[4] OSHA. 2-Butanone. METHOD 16 [Silica gel tube / Gas chromatography (FID)].

[5] OSHA. 2-Butanone. METHOD 84 [Carbosieve S-III tube / Gas chromatography (FID)].

[6] NIOSH. Methyl Ethyl Ketone. METHOD 2500 [Anasorb 747 tube / Gas chromatography (FID)].

[7] OSHA. 2-Butanone. METHOD 1004 [Anasorb CMS tube / Gas chromatography (FID)].

[8] INRS. Ketones I. SHEET 020 [Carboxen 1000 tube / Gas chromatography (FID)].

PROPIONSKA KISLINA		LIST 10
CAS: 79-09-4		Junij 2011
MV (8-urna): 31 mg/m ³ , 10 ppm	MV (kratkotrajna): 62 mg/m ³ , 20 ppm	
POVZETEK METODE		
Vzorke zbiramo s črpanjem 18 l zraka skozi cevko, napolnjeno s silikagelom (520/260 mesh), z osebno vzorčevalno črpalko, pri pretoku 0,2 l/min. Propionsko kislino desorbiramo z vodno raztopino acetona (1:1) in raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem ali ionsko kromatografijo s prevodnostnim detektorjem.		
NAMEN		
Ni podan.		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	ANALIZA	
Vzorčevalnik: cevke s silikagelom (520/260 mesh)	Priprava: desorpcija analita z vodno raztopino acetona (1:1)	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: Plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem ali ionska kromatografija s prevodnostnim detektorjem.	
Priporočeni pretok: 0,2 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 18 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni preučevano		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: podatki niso na voljo		
Natančnost: podatki niso na voljo		
Napaka (pravilnost): podatki niso na voljo		
Merilna negotovost: podatki niso na voljo		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

PROPIONSKA KISLINA CAS: 79-09-4	LIST 10
	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
.	
LITERATURA	
[1] OSHA. <i>Chemical Sampling Information. Propionic Acid.</i> IMIS: 2168.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

<i>o</i>-KSILEN		LIST 11-1
CAS: 95-47-6		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 21 dni hranimo v hladilniku. <i>o</i>-ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par <i>o</i>-ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 22 do 450 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 10 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev ostalih aromatskih ogljikovodikov, kot sta <i>p</i>-ksilen, etilbenzen, itd.[1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min	Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.
Priporočena prostornina vzorca: 10 l		Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci se ohranijo 21 dni, če jih po vzorčenju hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 98,5% (CV=1%)		
Natančnost: 1,3%		
Napaka (pravilnost): -7,6%		
Merilna negotovost: 10,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		

<i>o</i>-KSILEN	LIST 11-1
CAS: 95-47-6	Junij 2011
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji	
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
Z metodo lahko merimo koncentracije, ki so v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju pri maksimalnem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega <i>o</i> -ksilena 1326 µg/vzorec, kar je v območju uporabnosti metode.	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]	
Desorpcijska učinkovitost, napaka (pravilnost), natančnost in merilna negotovost ustrezajo podatkom, ki so bili pridobljeni pri validaciji <i>p</i> -ksilena. Ker imajo <i>o</i> -ksilen, <i>m</i> -ksilen in <i>p</i> -ksilen enake mejne vrednosti in lahko zaradi podobih lastnosti pričakujemo enako obnašanje pri vzorčenju na aktivnem oglju in desorpciji z ogljikovim disulfidom, lahko predpostavimo enake validacijske parametre za vse tri ksilene.	
LITERATURA	
[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 030/A92.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
[2] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene.</i> METHOD 1002 [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>].	

<i>o</i>-KSILEN		LIST 11-2
CAS: 95-47-6		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s pasivnim vzorčevalnikom, ki vsebuje 500 mg Anasorba 747. Vzorci lahko hranimo 16 dni pri sobni temperaturi. <i>o</i>-ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par <i>o</i>-ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 22 do 450 mg/m³ za vzorce, ki jih zberemo z difuzijo pri hitrosti 14,24 ml/min in času 240 minut.</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev ostalih aromatskih ogljikovodikov, kot so <i>m</i>-ksilen, <i>p</i>-ksilen, etilbenzen in azilen (mešani izomeri) [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE vzorčevalnik: pasivni vzorčevalnik z 500 mg Anasorba 747</p> <p>Hitrost zbiranja vzorca: 14,24 ml/min</p> <p>Čas zbiranja: 240 min.</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in DB Wax kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 21 dni, če jih po vzorčenju hranimo pri sobni temperaturi.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 89,4% (CV=3,2%)		
<p>Natančnost: 0,3%</p> <p>Napaka (pravilnost): -3,5%</p> <p>Merilna negotovost: 4,1%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

<i>o</i>-KSILEN	LIST 11-2
CAS: 95-47-6	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metoda ni primerna za meritve na nivoju kratkotrajnih MV.</p> <p>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</p> <p>Metoda [1] je validirana za koncentracijo 96 mg/m³ (0,4 MV). Ta vrednost je v območju med 0,1 in 2 MV glede na obstoječo 8-urno mejno vrednost. Prikazani natančnost in pravilnost se nanašata na 3 vzorce, ki so bili zbrani v sintetični atmosferi z 83% relativno vlažnostjo pri koncentraciji 96 mg/m³, kar ustreza 330 µg na vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev, ki ustrezajo 1,075; 73; 146; 292; 728; 1456 in 2913 µg na vzorec.</p> <p>Navedena hitrost difuzijskega vzorčenja velja le za pasivne (difuzijske) vzorčevalnike, ki so bili uporabljeni pri validaciji (SKC 575-002).</p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene</i>. METHOD 1002 [<i>Anasorb 747 passive sampler / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene</i>. METHOD 1002 [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	

1,2 DIKLORBENZEN		LIST 12
CAS: 95-50-1		Junij 2011
MV (8-urna): 122 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 306 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 20 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,2 l/min. Vzorke lahko 14 dni hranimo pri sobni temperaturi. 1,2-diklorobenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 1,2-diklorobenzena v zraku, v koncentracijskem območju od 12 do 230 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 20 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih kloriranih aromatskih ogljikovodikov, kot je <u>benzil klorid</u> [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 20 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in kapilarno kolono SE-30 ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci so obstojni 14 dni, če jih po vzorčenju hranimo pri sobni temperaturi.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitosti: 89,8% (CV=2,3%)		
Natančnost: 2,7%		
Napaka (pravilnost): -4,7%		
Merilna negotovost: 10,1%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		

1,2 DIKLORBENZEN	LIST 12
CAS: 95-50-1	Junij 2011
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji	
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 1,2-diklorbenzena 918 µg/vzorec, kar je v uporabnem območju metode.	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u>	
Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 12 do 225 mg/m ³ . To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost. Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 20 l sintetičnega zraka, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 12 do 225 mg/m ³ 1,2-diklorbenzena, kar ustreza 240 in 4500 µg na vzorec.	
Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev v območju od 140 do 5000 µg na	
LITERATURA	
[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Chlorinated Hydrocarbons (1,2-Dichlorobenzene, Benzyl chloride) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 053/A02.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
[2] NIOSH. <i>Hydrocarbons, Halogenated. METHOD 1003 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i>	

1,2,4-TRIMETILBENZEN		LIST 13
CAS: 95-63-6		Junij 2011
MV (8-urna): 100 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 8 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo v haldilniku 21 dni. 1,2,4-trimetilbenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 1,2,4-trimetilbenzena v zraku, v koncentracijskem območju od 10 do 200 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 8 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so benzen, toluen, etilbenzen in p-k silen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 8 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo največ 21 dni pri 4°C</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitosti: 96,8% (CV=1%)		
Natančnost: 3,1%		
Napaka (pravilnost): -7,5%		
Merilna negotovost: 13,7%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

1,2,4-TRIMETILBENZEN	LIST 13
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 16 do 310 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 5 l sintetičnega zraka, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 16 do 310 mg/m³ 1,2,4-trimetilbenzena, kar ustreza 80 do 1550 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 15 vzorcev v območju od 90 do 1500 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj moramo vzorčiti vsaj **8 l** vzorca pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnost in pravilnosti.

LITERATURA

[1] **INSHT.** *Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 030/A92.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

KUMEN (IZOPROPILBENZEN)		LIST 14
CAS: 98-82-8		Junij 2011
MV (8-urna): 100 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 250 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 8 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Kumen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par kumena v zraku, v koncentracijskem območju od 10 do 200 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 14 do 80 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so benzen, toluen, etilbenzen, ksilen, naftalen, α-metilstiren, stiren, itd. [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.	
Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 14-80 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 103,2% (CV=2,2%)		
Natančnost: 4,2%		
Napaka (pravilnost): 3,5%		
Merilna negotovost: 11,9%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

KUMEN (IZOPROPILBENZEN) CAS: 98-82-8	LIST 14
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 ml/min) je masa zbranega kumena 750 µg/vzorec, kar je izven uporabnega območja metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 120 do 479 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 7 l sintetičnega zraka, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 120 do 479 mg/m³ kumena, kar ustreza 840 do 3353 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 860 do 3460 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **80 l** vzorca v koncentracijskem območju med 0,1 MV (10 mg/m³) do 0,5 MV (20 mg/m³) in vsaj **14 l** v koncentracijskem območju med 0,5 MV (50 mg/m³) do 2 MV (200 mg/m³) pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnosti in pravilnosti.

LITERATURA

[1] NIOSH. *Hydrocarbons, Aromatics*. METHOD 1501.

[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 23. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

2-FENILPROPEN (α-METILSTIREN)		LIST 15
CAS: 98-83-9		Junij 2011
MV (8-urna): 246 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 492 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 8 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. 2-fenilpropen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 2-fenilpropena v zraku, v koncentracijskem območju od 25 do 500 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je od 6 do 25 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so benzen, toluen, etilbenzen, ksilen, naftalen, kumen, stiren itd. [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 14-80 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 91,7% (CV=1,5%)		
Natančnost: 4,8%		
Napaka (pravilnost): -10,8%		
Merilna negotovost: 20,4%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

2-FENILPROPEN (α-METILSTIREN)	LIST 15
	Junij 2011

CAS: 98-83-9

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 2-fenilpropena 1476 μ g na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 236 do 943 mg/m^3 . To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 3 l sintetičnega zraka, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 236 do 943 mg/m^3 2-fenilpropena, kar ustreza 700 do 3570 μ g na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 687 do 3570 μ g na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **25 l** vzorca za koncentracije od 0,1 MV (25 mg/m^3) do 0,5 MV (123 mg/m^3) in vsaj **6 l** za koncentracije 0,5 MV (123 mg/m^3) do 2 MV (492 mg/m^3) pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja,

LITERATURA

[1] NIOSH. *Hydrocarbons, Aromatics*. METHOD 1501.

[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 26. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

ETILBENZEN		LIST 16-1
CAS: 100-41-4		Junij 2011
MV (8-urna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	MV (kratkotrajna): 884 mg/m ³ , 200 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem 5 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 21 dni hranimo v hladilniku. Etilbenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par etilbenzena v zraku, v koncentracijskem območju od 50 do 950 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 5 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so <i>p</i>-ksilen benzen, toluen in 1,2,4-trimetilbenzen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G		Prilava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.
Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min		Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.
Priporočena prostornina vzorca: 5 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo 21 dni v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 100% (CV=1,1%)		
Natančnost: 1,9%		
Napaka (pravilnost): -4,9%		
Merilna negotovost: 8,7%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

ETILBENZEN	LIST 16-1
CAS: 100-41-4	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 ml/min) je masa zbranega etilbenzena 2650 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p>	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 49 do 942 mg/m³. To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost. Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 5 l vzorca sintetičnega zraka, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 49 do 942 mg/m³ etilbenzena, kar ustreza 245 do 4700 µg na vzorec.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 030/A92.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] NIOSH. <i>Hydrocarbons, Aromatics. METHOD 1501 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	
<p>[3] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene. METHOD 1002 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

ETILBENZEN		LIST 16-2
CAS: 100-41-4		Junij 2011
MV (8-urna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	MV (kratkotrajna): 884 mg/m ³ , 200 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s pasivnim (difuzijskim) vzorčevalnikom, ki je napolnjen s 500 mg Anasorba 747. Vzorke lahko hranimo 16 dni pri sobni temperaturi. Etilbenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par etilbenzena v zraku, v koncentracijskem območju od 45 do 890 mg/m³, za vzorce, ki jih vzorčujem s pasivnim (difuzijskim) vzorčevalnikom 240 minut pri 13,83 ml/min [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov kot, so <i>m</i>-ksilen, <i>p</i>-ksilen, <i>o</i>-ksilen in ksilen (mešanica izomer)[1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: pasivni vzorčevalnik s 500 mg Anasorba 747</p> <p>Hitrost zbiranja vzorca: 13,83 ml/min</p> <p>Čas zbiranja: 240 min.</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 2 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in DB Wax kapilarno kolono ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorke lahko hranimo 21 dni pri sobni temperaturi.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitosti: 99,1% (CV=2,8%)		
Natančnost: 0,4%		
Napaka (pravilnost): -2,2%		
Merilna negotovost: 3%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

ETILBENZEN	LIST 16-2
CAS: 100-41-4	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metode ne moremo uporabiti za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV.</p>	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u>	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijo 73 mg/m³ (0,16 MV). Ta vrednost je v koncentracijskem območju med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost. Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata 3 vzorcem 3,32 l sintetičnega zraka, s 83% vlažnostjo, pri koncentraciji 73 mg/m³ etilbenzena, kar ustreza 240 µg na vzorec. Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev in sicer 1,06 µg, 74 µg, 147 µg, 294 µg, 736 µg, 1471µg in 2942 µg na vzorec.</p>	
<p><u>Hitrost zbiranja velja za pasivni difuzijski vzorčevalnik SKC 575-002.</u></p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene</i>. METHOD 1002 [<i>Anasorb 747 passive sampler / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

KAPROLAKTAM (prah in pare)		LIST 17
CAS: 105-60-2		Junij 2011
MV (8-urna): 10 mg/m ³	MV (kratkotrajna): 40 mg/m ³	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 100 l zraka skozi OVS-7 vzorčevalnik, ki vsebuje filter iz steklenih vlaken in cevke z dvema sekcijama z nosilcem XAD-7- 270/140 mg in uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 1 l/min. Kaprolaktam ločeno desorbiramo s filtra in obeh delov s sorbentom z metanolom in obe raztopini analiziramo s tekočinskim kromatografom z UV detektorjem.</p>		
NAMEN		
Uporabnost metode ni bila potrjena [1]		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: OSV-7 vzorčevalnik s steklenim filtrom in dvema sekcijama z XAD-7 (270/140 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: večnamenska osebna črpalka</p> <p>Priporočen pretok: 1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 100 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: oba dela vzorčevalnika ločemo desorbiramo s 4 ml metanola. Čas desorpcije je 1 ura.</p> <p>Analizna tehnika: tekočinska kromatografija z UV detekcijo in uporabo 0,25 m LC-DB18 ali ekvivalentne kolone.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: ni podatkov		
Natančnost: ni podatkov		
Napaka (pravilnost): ni podatkov		
Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: kompleksna uporaba		
Finančni stroški: visoki		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

KAPROLAKTAM (prah in pare) CAS: 105-60-2	LIST 17
	Junij 2011
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u> Metoda je deloma validirana (OSHA). Zgoraj navedeni podatki niso zadostni za oceno metode.	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Caprolactam. METHOD PV-2012.</i></p> <p>[2] OSHA. <i>Chemical Sampling Information. Caprolactam (vapor). IMIS: 0524.</i></p> <p>[3] OSHA. <i>Chemical Sampling Information. Caprolactam (dust). IMIS: 0523.</i></p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

HEPTAN-3-ON (ETILBUTIL KETON)		LIST 18
CAS: 106-35-4		Junij 2011
MV (8-urna): 95 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Heptan-3-on desorbiramo z ogljikovim disulfidom, ki vsebuje 1% metanola in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje heptan-3-ona v zraku, v koncentracijskem območju od 9,5 do 190 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 26 do 100 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih ketonov, kot so metil amil keton, mezitil oksid itd. [1]</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 26-100 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida, ki vsebuje 1% metanola.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 94% (CV=2,2%)		
Natančnost: 12,5%		
Napaka (pravilnost): -3,1%		
Merilna negotovost: 28,1%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

HEPTAN-3-ON (ETILBUTIL KETON)	LIST 18
	Junij 2011

CAS: 106-35-4

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 100 do 463 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrežata za 10 l vzorca sintetičnega zraka, brez vlage, pri koncentracijah od 100 do 463 mg/m³ heptan-3-ona, kar ustreza 1150 do 4600 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 1150 do 4600 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **100 l** vzorca za koncentracije od 0,1 MV (9,5 mg/m³) do 0,5 MV (47 mg/m³) in vsaj **26 l** za koncentracije 0,5 MV (47 mg/m³) do 2 MV (190 mg/m³), pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

Ta prilagoditev omogoča, da lahko v navedenem koncentracijskem območju upoštevamo navedene ~~validacijske podatke~~.

LITERATURA

[1] NIOSH. *Ketones II*. METHOD 1301.

[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 16. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

p-KSILEN		LIST 19-1
CAS: 106-42-3		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 21 dni hranimo v hladilniku. <i>p</i>-ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par <i>p</i>-ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 22 do 450 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 10 l [1]. Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so etilbenzen, benzen, toluen in 1,2,4-trimetilbenzen[1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 10 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kapilarno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo 21 dni v hladilniku.</p> PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 98,5% (CV=1%) Natančnost: 1,3% Napaka (pravilnost): -7,6% Merilna negotovost: 10,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

p-KSILEN	LIST 19-1
CAS: 106-42-3	Junij 2011
<p>Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega <i>p</i>-ksilena 1326 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p>	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 50 do 850 mg/m³. To območje ne ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p>	
<p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 5 l sintetičnega zraka, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 50 do 850 mg/m³ <i>p</i>-ksilena, kar ustreza 250 do 4250 µg na vzorec. Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 20 vzorcev v območju od 257 do 4040 µg na vzorec.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p>	
<p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 10 l vzorca pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p>	
<p>To prilagoditev omogoča, da lahko v navedenem koncentracijskem območju upoštevamo</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 030/A92.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] NIOSH. <i>Hydrocarbons, Aromatics. METHOD 1501 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	
<p>[3] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene. METHOD 1002 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

<i>p</i>-KSILEN		LIST 19-2
CAS: 106-42-3		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s pasivnim (difuzijskim) vzorčevalnikom, ki vsebuje 500 mg Anasorba 747. Vzorke lahko 16 dni hranimo pri sobni temperaturi. <i>p</i>-ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par <i>p</i>-ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 45 do 890 mg/m³. Čas vzorčevanja s pasivnim vzorčevalnikom je 240 minut pri hitrosti 13,94 ml/min [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so <i>m</i>-ksilen, <i>o</i>-</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE vzorčevalnik: pasivni (difuzijski) vzorčevalnik z 500 mg Anasorba 747.</p> <p>Hitrost zbiranja pasivnega vzorčevalnika: 13,94 ml/min</p> <p>Čas vzorčenja: 240 min</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 2 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in DB Wax ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Pri 21 dnevnom hranjenju pri sobni temperaturi izpuha niso bile zaznane</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 95,3% (CV=2,1%)</p> <p>Natančnost: 0,5%</p> <p>Napaka (pravilnost): -3%</p> <p>Merilna negotovost: 4 %</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

<p><i>p</i>-KSILEN</p> <p>CAS: 106-42-3</p>	<p>LIST 19-2</p>
	<p>Junij 2011</p>
<p>OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI</p>	
<p>Metode ne moremo uporabiti za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p> <p>Metoda [1] je validirana za koncentracijo 90 mg/m³, ki leži v območju med 0,1 in 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p> <p>Navedeni natančnost in pravilnost se nanašata na meritve 3 vzorcev pri vzorčenju 3,35 l sintetičnega zraka z 83% vlažnostjo, pri koncentraciji 90µg /m³, kar ustreza 300 µg /vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev, in sicer 1,54 µg, 73 µg, 145 µg, 290 µg, 725 µg, 1456 µg in 2902 µg na vzorec. Hitrost zbiranja velja za uporabljeni pasivni vzorčevalnik, ki je bil uporabljen pri validaciji (SKC 575-002).</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene.</i> METHOD 1002 [<i>Anasorb 747 passive sampler / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	

1,4-DIKLOROBENZEN		LIST 20
CAS: 106-46-7		Junij 2011
MV (8-urna): 122 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 306 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. 1,4-diklorobenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 1,4-diklorobenzenav zraku, v koncentracijskem območju od 10 do 250 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je od 10 do 60 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih kloriranih ogljikovodikov, kot so kloroform, klorobenzen, 1,2-diklorobenzen, itd.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJEVzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 10 - 60 l</p>	<p>ANALIZAPriprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in 3 m SP 1000 ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Nico znani		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 91,1% (CV=2,2%)		
Natančnost: 1,3%		
Napaka (pravilnost): -11,8%		
Merilna negotovost: 14,4%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

1,4-DIKLOROBENZEN	LIST 20
	Junij 2011

CAS: 106-46-7

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 ml/min) je masa zbranega 1,4-diklorobenzena 4200 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]

"Dokumentacija o NIOSH validacijskih testih" vključuje podatke o izkoristkih za tri koncentracijske nivoje, ki so označeni kot 2 MV (831 mg/m³), 1 MV in 0,5 MV, vendar ni podane koncentracije, zato pri teh koncentracijskih nivojih za metodo ne moremo povzeti zaključkov glede natančnost in pravilnosti.

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od ≈ 208 do 831 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 3 l vzorca sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od ≈ 208 do 831 mg/m³ 1,4-diklorobenzena, kar ustreza ≈ 625 do 4250 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 676 do 2700 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **60 l** vzorca za koncentracije 0,1 MV (12 mg/m³) do 0,5 MV (61 mg/m³) in najmanj **10 l** za koncentracije 0,5 MV (61 mg/m³) do 2 MV (244 mg/m³) pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

LITERATURA

[1] NIOSH. *Hydrocarbons, Halogenated*. METHOD 1003.

[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 281. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

ALIL ALKOHOL (2-PROPEN-1-OL)		LIST 21
CAS: 107-18-6		Junij 2011
MV (8-urna): 4,8 mg/m ³ , 2 ppm	MV (kratkotrajna): 12,1 mg/m ³ , 5ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem zraka skozi vzorčno cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Alil alkohol desorbiramo z ogljikovim disulfidom in raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje alil alkohola v zraku, v koncentracijskem območju med 0,48 in 9,6 mg/m³, pri vzorčenju 10 do 50 l zraka [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določevanje ostali alkoholov, kot so izoamil alkohol, cikloheksanol, diaceton alcohol, itd. [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: Standardne vzorčne cevke napolnjene z 100/50 mg aktivnega oglja Vzorčevalna črpalka: osebna črpalka, tip G Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 10 do 50 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in 3 m SP 1000 ali podobno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 90,1% (CV=3,2%)		
Natančnost: 12,4%		
Napaka (pravilnost): -4,4%		
Merilna negotovost: 29,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

ALIL ALKOHOL (2-PROPEN-1-OL) CAS: 107-18-6	LIST 21
	Junij 2011
<p>Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa na nosilcu zbranega alil alkohola 36 µg/vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]</u></p> <p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 1,8 do 8,4 mg/m³. To območje ne ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p> <p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 10 l vzorca sintetičnega zraka, brez vlage, v koncentracijskem območju od 1,8 do 8,4 mg/m³ alil alkohola, kar ustreza 20 do 84 µg na vzorec. Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 24 do 96 µg na vzorec.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 50 l vzorca za koncentracije 0,1 MV (0,5 mg/m³) do 0,5 MV (2,5 mg/m³) in najmanj 10 l za koncentracije 0,5 MV (2,5 mg/m³) do 2 MV (9,6 mg/m³) pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p> <p>Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnosti in napaki.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] NIOSH. <i>Alcohols III</i>. METHOD 1402.</p>	
<p>[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 52. DHEW (NIOSH)</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

ETILEN GLIKOL		LIST 22
CAS: 107-21-1		Junij 2011
MV (8-urna): 52 mg/m ³ , 10 ppm	MV (kratkotrajna): 104 mg/m ³ , 40 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem 60 l zraka skozi OVS-7 vzorčevalnik, ki vsebuje filter iz steklenih vlaken in dva dela z nosilcem XAD-7 (270/140 mg) in uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 1 l/min. Etilen glikol ločeno desorbiramo s filtra in obeh sekcij s sorbentom z metanolom in obe raztopini analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
Uporabnost metode ni bila potrjena [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE vzorčevalnik: OSV-7 vzorčevalnik s steklenim filtrom in dvema sekcijama s XAD-7 nosilcem (270/140 mg).</p> <p>Vzorčevalna črpalka: večnamenska, osebna</p> <p>Priporočen pretok: 1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 60 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: oba dela vzorčevalnika ločemo desorbiramo z 2 ml metanola. Čas desorpcije je 1 ura.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in Rtx-35 ali podobno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 99,5% (CV=2,5%)		
Natančnost: ni podatkov		
Napaka (pravilnost): ni podatkov		
Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

ETILEN GLIKOL CAS: 107-21-1	LIST 22
	Junij 2011
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p> <p>Metoda je deloma validirana (OSHA). Navedena desorpcijska učinkovitost ustreza povprečju 24 vzorcev v območju od 146 do 2916 µg na vzorec [1].</p> <p>Podatki, ki so na voljo, ne zadostujejo za ovrednotenje metode.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] OSHA. <i>Ethylene glycol</i>. METHOD PV-2024.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] NIOSH. <i>Glycols</i>. METHOD 5523 [<i>OVS-7 sampler / Gas chromatography (FID)</i>].</p> <p>[3] Andersson K, Levin J.O. “<i>Sampling of ethylene glycol derivates in work-room air using Amberlite XAD resins</i>”. <i>Chemosphere</i> 1982; 11: 1115-1119.</p>	

1-METOKSIPROPAN-2-OL		LIST 23
CAS: 107-98-2		Junij 2011
MV (8-urna): 375 mg/m ³ , 100 ppm	MV (kratkotrajna): 568 mg/m ³ , 150 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo 21 dni v hladilniku. Analit desorbiramo z diklorometanom, ki vsebuje 5% metanola in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 1-metoksipropan-2-ola v zraku, v koncentracijskem območju od 32 do 760 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 10 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih glikolnih etrov, kot je 2-etoksietanol [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočen pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 10 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml diklorometana, ki vsebuje 5% (v/v) metanola.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo v hladilniku 21 dni.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 100,8% (CV=2,9%)</p> <p>Natančnost: 0,9%</p> <p>Napaka (pravilnost): -8,3%</p> <p>Merilna negotovost: 10,1%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

1-METOKSIPROPAN-2-OL CAS: 107-98-2	LIST 23
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 1-metoksipropan-2-ola 1700 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 32 do 760 mg/m³. To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 10 l vzorca sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 32 do 760 mg/m³ 1-metoksipropan-2-ola, kar ustreza 320 do 7600 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 12 vzorcev v območju od 400 do 7000 µg na vzorec.

LITERATURA

[1] **INSHT.** *Determination of Glycol Ethers (1-Methoxy-2-propanol, 2-Ethoxyethanol) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 017/A89.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] **OSHA.** *Propylene Glycol Monomethyl Ethers / Acetates. METHOD 99 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].*

4-METIL-2-PENTANON (METIL IZOBUTIL KETON)		LIST 24
CAS: 108-10-1		Junij 2011
MV (8-urna): 83 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 208 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 2,5 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 150/75 mg silikagela, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke pri pretoku 0,05 l/min. Vzorci lahko 14 dni hranimo v hladilniku. 4-metil-2-pentanon desorbiramo z 1 ml dimetilformamida in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 4-metil-2pentanona v zraku, v koncentracijskem območju od 8,3 do 166 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 2,5 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih ketonov, kot sta na primer aceton in metiletil keton [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE vzorčevalnik: standardna cevka s silikagelom (150/75mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,05 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 2,5 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija z 1 ml dimetilformamida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in SE-30 ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 102,7% (CV=3,2%)		
<p>Natančnost: 3,4%</p> <p>Pravilnost: -5,4%</p> <p>Merilna negotovost: 12,2%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

4-METIL-2-PENTANON (METIL IZOBUTIL KETON)	LIST 24
	Junij 2011

CAS: 108-10-1

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,05 ml/min) je masa zbranega 4-metil-2-pentanona 156 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 22 do 440 mg/m³. To območje **delno ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedena natančnost in pravilnost ustrezata za 1 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,05 l/min, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 22 do 440 mg/m³ 4-metil-2-pentanona, kar ustreza 24 do 637 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev v območju od 24 do 637 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na cilje, ki so povezani z MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **2,5 l** pri pretoku 0,05 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo podatke o natančnosti in pravilnosti.

Dodatne informacije: 4-metil-2-pentanon lahko vzorčimo tudi z aktivnim ogljem in desorbiramo z ogljikovim disulfidom [2].

REFERENCE

[1] **INSHT.** *Determination of Ketones (Acetone, Methyl ethyl ketone, Methyl isobutyl ketone) in Air. Silica gel adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 031/A96.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] **NIOSH.** *Ketones I. METHOD 1300 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].*

[3] **INRS.** *Ketones I. SHEET 020 [Carboxen 1000 tube / Gas chromatography (FID)].*

<i>m</i>-KSILEN		LIST 25-1
CAS: 108-38-3		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Vzorci lahko 21 dni hranimo v hladilniku. <i>m</i>-ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje <i>m</i>-ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 22 do 450 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 10 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot npr. <i>p</i>-ksilen, etilbenzen, itd. [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (150/75mg)	ANALIZA
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min	Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.
Priporočena prostornina vzorca: 10 l		Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 21 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 98,5% (CV=1%)		
Natančnost: 1,3%		
Napaka (pravilnost): -7,6%		
Merilna negotovost: 10,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

<i>m</i>-KSILEN	LIST 25-1
CAS: 108-38-3	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega <i>m</i>-ksilena 1326 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p>	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]	
<p>Desorpcijska učinkovitost, natančnost in pravilnost ustrezajo podatkom, ki so bili pridobljeni pri validaciji za <i>p</i>-ksilen. Ker imajo <i>o</i>-ksilen, <i>m</i>-ksilen in <i>p</i>-ksilen enake mejne vrednosti in podobne lastnosti glede sorpcije na aktivnem oglju in desorpcije z ogljikovim disulfidom, lahko privzamemo enake validacijske parametre za vse tri ksilene.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 030/A92.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[[2] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene. METHOD 1002 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

<i>m</i>-KSILEN		LIST 25-2
CAS: 108-38-3		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s pasivnim (difuzijskim) vzorčevalnikom, ki je napolnjen s 500 mg Anasorba 747. Vzorke lahko hranimo 16 dni pri sobni temperaturi. <i>m</i>-ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par <i>m</i>-ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 22 do 450 mg/m³, za vzorce, ki jih vzorčujem s pasivnim (difuzijskim) vzorčevalnikom 240 minut pri 13,82 ml/min. [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so <i>p</i>-ksilen, <i>o</i>-ksilen, etilbenzen in ksilen (mešanica izomer) [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORCENJEVzorčevalnik: pasivni vzorčevalnik s 500 mg Anasorba 747</p> <p>Pogoji zbiranja vzorca: 13,82 ml/min</p> <p>Čas zbiranja: 240 min.</p>	<p>ANALIZAPriprava: desorpcija analita z 2 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in DB Wax ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorke lahko hranimo 16 dni pri sobni temperaturi		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,1% (CV=2,8%)		
Natančnost: 0,4%		
Napaka (pravilnost): 2,8%		
Merilna negotovost: 3,6%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

<i>m</i>-KSILEN	LIST 25-2
CAS: 108-38-3	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metode **ne moremo uporabiti** za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijo 48 mg/m³ (0,2 MV). Ta vrednost je v koncentracijskem območju med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrežata 3 vzorcem 3,32 l vzorca sintetičnega zraka z 83% vlažnostjo, pri koncentraciji 48 mg/m³, kar ustreza 160 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 35 vzorcev, in sicer 1,42 µg, 73 µg, 145 µg, 290 µg, 725 µg, 1451µg in 2903 µg na vzorec.

Prikazani pogoji vzorčenja se nanašajo za pasivni difuzijski vzorčevalnik SKC 575-002.

LITERATURA

[1] **OSHA.** *Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene.* METHOD 1002 [*Anasorb 747 passive sampler / Gas chromatography (FID)*].

ALTERNATIVNI POSTOPKI

2-METOKSI-1-METILETIL ACETAT		LIST 26
CAS: 108-65-6		Junij 2011
MV (8-urna): 275 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 550 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 1 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,05 l/min. Vzorci lahko 15 dni hranimo v hladilniku. 2-metoksi-1-metiletil acetat desorbiramo z ogljikovim disulfidom, ki vsebuje 5% 2-butanola in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par 2-metoksi-1-metiletil acetata v zraku, v koncentracijskem območju od 27 do 550 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 1 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih glikol estrov, kot npr. 2-etoksietanol acetat [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,05 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 1 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida, ki vsebuje 5% (v/v) 2-butanola.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci so obstojni 15 dni, če jih hranimo v hladilniku.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 100,1% (CV=1%)		
Natančnost: 2,8%		
Napaka (pravilnost): -5,5%		
Merilna negotovost: 11,1%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

2-METOKSI-1-METILETIL ACETAT	LIST 26
CAS: 108-65-6	Junij 2011
<p>Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,05 ml/min) je masa zbranega 2-metoksi-1-metiletil acetata 412 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p>	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 2 do 50 mg/m³. To območje ne ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p>	
<p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrežata za 10 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,2 l/min, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 2 do 50 mg/m³ 2-metoksi-1-metiletil acetata, kar ustreza 20 do 500 µg na vzorec.</p>	
<p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 24 vzorcev v območju od 22 do 482 µg na vzorec.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p>	
<p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 1 l pri pretoku 0,05 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p>	
<p>Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnosti in pravilnosti.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Esters II (1-Methoxy-2-propyl acetate, 2-Ethoxyethyl acetate) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 024/A92.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] OSHA. <i>Propylene Glycol Monomethyl Ethers / Acetates.</i> METHOD 99 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</p>	

MEZITILEN (TRIMETILBENZEN)		LIST 27
CAS: 108-67-8		Junij 2011
MV (8-urna): 100 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 5 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 21 dni hranimo v hladilniku. Mezitilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par mezitilena v zraku, v koncentracijskem območju od 15 do 310 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 5 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so benzen, toluen, etilbenzen in <i>p</i>-ksilen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 5 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 21 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,8% (CV=1%)		
Natančnost: 3,1%		
Napaka (pravilnost): -7,5%		
Merilna negotovost: 13,7%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

MEZITILEN (TRIMETILBENZEN)	LIST 27
CAS: 108-67-8	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p> <p>Desorpcijska učinkovitost, natančnost, pravilnost in merilna negotovost se nanašajo na podatke, ki so bili pridobljeni pri validaciji 1,2,4-trimetilbenzena. Ker ima mezitilen enake mejne vrednosti in pričakujemo enake lastnosti pri vzorčenju na aktivnem oglju in desorpciji z ogljikovim disulfidom, lahko za mezitilen uporabimo iste validacijske vrednosti, kot veljajo za trimetilbenzene.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption/Gas chromatography method MTA/MA – 030/A92.</i></p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

KLOROBENZEN		LIST 28
CAS: 108-90-7		Junij 2011
MV (8-urna): 47 mg/m ³ , 10 ppm	MV (kratkotrajna): 94 mg/m ³ , 20 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 15 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 14 dni hranimo v hladilniku. Klorobenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par klorobenzena v zraku, v koncentracijskem območju od 4,7 do 15 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 15 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih kloriranih ogljikovodikov, kot sta ogljikov tetraklorid in kloroform [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,3 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 15 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96% (CV=2,4%)</p> <p>Natančnost: 4,7%</p> <p>Napaka (pravilnost): -3,5%</p> <p>Merilna negotovost: 12,9%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

KLOROBENZEN CAS: 108-90-7	LIST 28
	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,3 l/min) je masa zbranega klorobenzena 423 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u>	
Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 4,5 do 95 mg/m ³ . To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.	
Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 15 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,3 l/min, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 4,5 do 95 mg/m ³ klorobenzena, kar ustreza 70 do 1420 µg na vzorec.	
Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 34 vzorcev v območju od 70 do 1800 µg na	
LITERATURA	
[1] INSHT. <i>Determination of Chlorinated Hydrocarbons II (Carbon tetrachloride, Chloroform, Chlorobenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA 042/A99.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
[2] NIOSH. <i>Hydrocarbons, Halogenated. METHOD 1003 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i>	

CIKLOHEKSANON		LIST 29
CAS: 108-94-1		Junij 2011
MV (8-urna): 40,8 mg/m ³ , 10 ppm	MV (kratkotrajna): 81,6 mg/m ³ , 20 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 4 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 150/75 mg silikagela, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Vzorke lahko 14 dni hranimo pri sobni temperaturi. Cikloheksanon desorbiramo z etil acetatom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par cikloheksanona v zraku, v koncentracijskem območju od 4 do 80 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 4 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določitev drugih ketonov, kot je na primer mezitil oksid [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka s silikagelom (150/75 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 4 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija z 1 ml etil acetata.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 14 dni, če jih hranimo pri sobni temperaturi.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 94,8% (CV=3,6%)		
Natančnost: 4,0%		
Pravilnost: -3,4%		
Merilna negotovost: 11,4 %		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		

CIKLOHEKSANON CAS: 108-94-1	LIST 29
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,1 l/min) je masa zbranega ciclohexanona 122 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 9,8 do 188 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrežata za 2 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,1 l/min, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 9,8 do 188 mg/m³ cikloheksanona, kar ustreza 20 do 380 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 52 vzorcev v območju od 16 do 56 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV. Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **4 l** pri pretoku 0,1 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj. Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnosti in pravilnosti.

REFERENCE

[1] **INSHT.** *Determination of Ketones II (Cyclohexanone, Mesityl oxide) in Air. Silica gel adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 052/A02.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] **NIOSH.** *Ketones I.* METHOD 1300 [*Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)*].

[3] **OSHA.** *Cyclohexanone.* METHOD 1 [*Chromosorb 106 tube / HPLC (UV)*].

[4] **INRS.** *Ketones I.* SHEET 020 [*Carboxen 1000 tube / Gas chromatography (FID)*].

FENOL		LIST 30
CAS: 108-95-2		Junij 2011
MV (8-urna): 7,8 mg/m ³ , 2 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 20 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 150/75 mg silikagela, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 14 dni hranimo v hladilniku. Fenol desorbiramo z acetonom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par fenola v zraku, v koncentracijskem območju od 0,78 do 15 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 20 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka s silikagelom (150/75 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 20 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml acetona. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in 2m stekleno kolono z 10% Carbowaxa 20 M ali podobno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci se ohranijo 14 dni, če jih hranimo v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 99,2% (CV=3.3%) Natančnost: 4,8% Napaka (pravilnost): -1,6% Merilna negotovost: 11,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

FENOL	LIST 30
	Junij 2011

CAS: 108-95-2

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 1,8 do 43 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrežata za 10 l sintetičnega zraka, zbranega z uporabo sistema za dodajanje fenola v cevke, skozi katere je prehajal zrak s 50% vlažnostjo. Območje testnih koncentracij je bilo med 1,8 in 43 mg/m³ fenola, kar ustreza 18 do 430 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 21 vzorcev v območju od 17 do 400 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in uporabili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **20 l** pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

~~Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene~~

LITERATURA

[1] **INSHT.** *Determination of Phenol in Air. Silica gel adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 040/A98.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] DFG. Phenol. Analyses of Hazardous Substances in Air. Vol. 3 p. 99 [Silica gel tube / Gas chromatography (FID)].

[3] NIOSH. Cresol (all isomers) and Phenol. METHOD 2546 [XAD-7 tube / Gas chromatography (FID)].

[4] OSHA. Phenol and Cresol. METHOD 32 [XAD-7 tube / HPLC (UV)].

TETRAHIDROFURAN		LIST 31
CAS: 109-99-9		Junij 2011
MV (8-urna): 150 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 300 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 12 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko 14 dni hranimo pri sobni temperaturi. Tetrahidrofuran desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par tetrahidrofurana v zraku, v koncentracijskem območju od 15 do 300 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 12 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (150/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 12 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali podobno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci se ohranijo 14 dni, če jih hranimo pri sobni temperaturi.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,4% (CV=1%)		
Natančnost: 1,1% Napaka (pravilnost): -6,9% Merilna negotovost: 9,1%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

TETRAHIDROFURAN	LIST 31
CAS: 109-99-9	Junij 2011
<p>Metoda se lahko uporablja za merjenje koncentracij, ki so primerljive s kratkotrajnimi MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnemu priporočenemu pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega tetrahidrofurana 900 µg/vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p>	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 13 do 270 mg/m³. To območje ustreza območju koncentracij od 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p>	
<p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 12 l sintetičnega vzorca zraka, zbranega pri pretoku 0,2 l/min, z in brez vlažnosti, v koncentracijskem območju med 13 in 270 mg/m³ tetrahidrofurana, kar ustreza 160 do 3200 µg na vzorec.</p>	
<p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 24 vzorcev v območju od 16 do 3500 µg na vzorec.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Tetrahydrofuran in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 049/A01.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] DFG. <i>Tetrahydrofuran. Analyses of Hazardous Substances in Air. Volume 3 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	
<p>[3] NIOSH. <i>Tetrahydrofuran. METHOD 1609 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

5-METILHEKSAN-2-ON (METIL IZOAMIL KETON)		LIST 32
CAS: 110-12-3		Junij 2011
MV (8-urna): 95 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Metil izoamil keton desorbiramo z raztopino 1% dimetilformamida v ogljikovem disulfidu (1:99) in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
Uporabnost metode še ni potrjena [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (150/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 10 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida, ki vsebuje 1% (v/v) dimetilformamida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko ionizacijskim detektorjem in DB-WAX ali podobno kapilarno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci so obstojni 10 dni, če jih hranimo v hladilniku.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,2% (CV=1,70%) Natančnost: podatki niso na voljo Napaka (pravilnost): podatki niso na voljo Merilna negotovost: podatki niso na voljo		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji		

5-METILHEKSAN-2-ON (METIL IZOAMIL KETON) CAS: 110-12-3	LIST 32
	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p> <p>Metoda je delno validirala (OSHA).</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 20 vzorcev v območju od 230 do 4570 µg na vzorec.</p> <p>Stabilnostne študije so bile izvedene z dodatkom po 2286 µg metil izoamil ketona v 12 cevk. Po 2 urah so skozi cevke črpali zrak z relativno vlažnostjo 80% pri pretoku 0,2 l/min. 10 dni so bile shranjene pri sobni temperaturi (6 cevk) ali ohlajene na 0°C (6 cevk). Izkoristek je bil 59,8% za cevke, shranjene pri sobni temperaturi in 95,4% za ohlajene cevke.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>MIAK (Methyl Isoamyl Ketone)</i>. METHOD PV-2042.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] OSHA. <i>Chemical Sampling Information. Methyl Isoamyl Ketone</i>. IMIS: 1776.</p>	

HEPTAN-2-ON (METIL AMIL KETON)		LIST 33
CAS: 110-43-0		Junij 2011
MV (8-urna): 238 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna): 475 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Heptan-2-on desorbiramo z 1 ml ogljikovega disulfida, ki vsebuje 1% (1:99) metanola in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje 2-heptanona v zraku, v koncentracijskem področju od 23,8 do 500 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca je 18 do 80 l [1].</p> <p>Metodo lahko uporabimo tudi za hkratno določevanje drugih ketonov, kot so etil butil keton, mezitil oksid, itd. [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 18 do 80 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida, ki vsebuje 1% (1:99) metanola.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali podobno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni znanih podatkov.		
<p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 82% (CV=4,2%)</p> <p>Natančnost: 5,8%</p> <p>Napaka (pravilnost): 2,8%</p> <p>Merilna negotovost: 14,4%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

HEPTAN-2-ON (METIL AMIL KETON)	LIST 33
	Junij 2011

CAS: 110-43-0

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Uporabnost metode za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV ni potrjena. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 2-heptanona 1425 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 197 do 925 mg/m³. To območje **ne ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 10 l sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 197 do 925 mg/m³ 2-heptanona, kar ustreza 1970 do 9250 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 2320 do 9300 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV. Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj moramo vzorčiti vsaj **80 l** za koncentracije od 0,1 MV (24 mg/m³) do 0,5 MV (119 mg/m³) in vsaj 18 l za koncentracije od 0,5 MV (119 mg/m³) do 2 MV (476 mg/m³) pri pretoku od 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

LITERATURA

[1] NIOSH. *Ketones II*. METHOD 1301.

[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 15. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

PIPERAZIN		LIST 34
CAS: 110-85-0		Junij 2011
MV (8-urna): 0,1 mg/m ³	MV (kratkotrajna): 0,3 mg/m ³	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 80/40 mg XAD-2, ki je impregniran z 10% 1-naftil izocianatom, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Piperazin desorbiramo z dimetilformamidom in dobljeno raztopino analiziramo s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti z UV detekcijo [1].</p>		
NAMEN		
Uporabnost metode ni potrjena [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka, napolnjena z 80/40 mg XAD-2, ki je impregniran z 10% (w/w) 1-naftil izocianatom.</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 10 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z dimetilformamidom.</p> <p>Analizna tehnika: tekočinska kromatografija visoke ločljivosti z UV detekcijo.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: ni podatkov		
Natančnost: ni podatkov		
Napaka (pravilnost): ni podatkov		
Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba		
Finančni stroški: visoki		

PIPERAZIN CAS: 110-85-0	LIST 34
	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Chemical Sampling Information. Piperazine.</i> IMIS: P250.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>2] Skarping G. <i>Determination of piperazines in the working atmosphere and in human urine using derivatization and capillary gas chromatography with nitrogen- and mass-selective detection.</i> J. Chromatogr. 1986; 370: 245-258.</p>	

2-BUTOKSIETANOL		LIST 35
CAS: 111-76-2		Junij 2011
MV (8-urna): 98 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 246 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi. 2-butoksietanol desorbiramo z diklorometanom, ki vsebuje 5% metanola in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje 2-butoksietanola v zraku, v koncentracijskem področju od 9,8 do 200 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca je 12 do 48 l [1].</p> <p>Metodo lahko uporabimo tudi za hkratno določevanje 2-butoksietil acetata [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 12 do 48 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml diklorometana, ki vsebuje 5% (v/v) metanola.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in NUKOL ali podobno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so 15 dni obstojni pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 99% (CV=0,6%)</p> <p>Natančnost: 0,6%</p> <p>Napaka (pravilnost): -2,0%</p> <p>Merilna negotovost: 3,2%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

2-BUTOKSIETANOL	LIST 35
CAS: 111-76-2	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 2-butoksietanola 738 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p>	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijo 96 mg/m³. Ta vrednost ustreza trenutno veljavni 8-urni mejni vrednosti.</p> <p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 12 l vlažnega sintetičnega zraka, s koncentracijo 96 mg/m³, zbranega pri pretoku 0,2 l/min, kar ustreza 1152 µg na vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev v območju od 570 do 2280 µg na vzorec.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju od 55 do 2280 µg na vzorec, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 48 l za koncentracije do 0,5 MV (49 mg/m³) in vsaj 12 l za koncentracije od 0,5 MV (49 mg/m³) do 2 MV (196 mg/m³) pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] OSHA. <i>2-Butoxyethanol / 2-Butoxyethyl Acetate</i>. METHOD 83.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] NIOSH. <i>Alcohols IV</i>. METHOD 1403 [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>]</p>	

2-BUTOKSIETIL ACETAT		LIST 36
CAS: 112-07-2		Junij 2011
MV (8-urna): 133 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 333 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 40 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 700/300 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo v hladilniku 3 tedne. 2-butoksietil acetat desorbiramo z dietil etrom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje 2-butoksietil acetata v zraku, v koncentracijskem območju med 13 in 266 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca je 40 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka napolnjena z aktivnim ogljem (700/300 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 40 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z detiletrom.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in OV1 ali podobno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Po vzorčenju je potrebno vzorce čim prej ohladiti, da preprečimo hidrolizo, in jih analizirati v 21</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 90%		
<p>Natančnost: 10,1%</p> <p>Napaka (pravilnost): ni podatkov</p> <p>Merilna negotovost: ni podatkov</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

2-BUTOKSIETIL ACETAT	LIST 36
CAS: 112-07-2	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 2-butoksietil acetata 999 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju.</p>	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u>	
<p>Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 5 do 300 mg/m³. To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p>	
<p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 40 l sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 5 do 300 mg/m³ 2-butoksietil acetata, kar ustreza 200 do 1200 µg na vzorec.</p>	
<p>V merilnem območju desorpcijska učinkovitost ni odvisna od koncentracije. O napaki ni na voljo ustreznih podatkov.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] DFG. <i>2-Butoxyethyl acetate</i>. ANALYSES OF HAZARDOUS SUBSTANCES IN AIR. Vol. 2 p. 73</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] OSHA. 2-Butoxyethanol / 2-Butoxyethyl Acetate. METHOD 83 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</p>	

DIMETIL ETER		LIST 37
CAS: 115-10-6		Junij 2011
MV (8-urna): 1920 mg/m ³ , 1000 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
Vzorke zbiramo s črpanjem 1 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,05 l/min. Dimetil eter desorbiramo z 1 ml ogljikovega disulfida in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.		
NAMEN		
Metoda je primerna za določanje dimetil etra v zraku, v koncentracijskem območju od 190 do 3850 mg/m ³ . Potrebna prostornina vzorca zraka je 1 l [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in SE-30 ali drugo ustrezno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,05 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 1 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 100% (CV = 1,7%)		
Natančnost: 1,2%		
Napaka (pravilnost): -5,2%		
Merilna negotovost: 7,6%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

DIMETIL ETER	LIST 37
CAS: 115-10-6	Junij 2011
<p>Za desorpcijsko učinkovitost, natančnost in pravilnost so navedeni podatki za dietileter.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Glede na podobne lastnosti obeh etrov na aktivnem oglju lahko uporabimo podatke, dobljene pri validaciji dietil etra, če vzorčimo 1 l vzorca za koncentracije med 0,1 MV (192 mg/m³) in 2 MV (3840 mg/m³), kar ustreza 192 do 3840 µg na vzorec. Te množine ustrezajo tistim, ki so bile uporabljene pri validaciji metode za dietil eter.</p>	
<p><u>Opomba:</u></p>	
<p>Ker je ta substanca plin, je potrebno zgoraj navedene prilagoditve preveriti.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Ethers I (Diethylether, Diisopropyl ether, Methyl tert-butyl ether) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 047/A01.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	

1,2,4-TRIKLOROBENZEN		LIST 38
CAS: 120-82-1		Junij 2011
MV (8-urna): 15,1 mg/m ³ , 2 ppm	MV (kratkotrajna): 37,8 mg/m ³ , 5 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 10 l zraka skozi dvodelni vzorčevalnik, ki ga sestavlja 13 mm teflonski filter na nosilcu iz nerjavnega jekla in cevke, napolnjene s 100/50 mg XAD-2, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi, zaščitene pred sončno svetlobo, 13 dni. 1,2,4-triklorobenzen desorbiramo s heksanom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom z detektorjem na zajetje elektronov [1].</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje 1,2,4-triklorobenzena v zraku, v koncentracijskem območju od 1,5 do 30 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 10 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določevanje ostalih polikloriranih benzenov, kot. npr. 1,2,4,5-tertaklorobenzen in pentaklorobenzen.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: 13 mm PTFE filter + cevka napolnjena s 100/50 mg XAD-2</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1-0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 10 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: ločena desorpcija analita obeh delov vzorčevalnika z 2 ml heksana, z ultrazvočnim mešanjem 30 minut.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija z Ni 63 detektorjem na zajetje elektronov in 2 m kolona iz nikkla z 10% Carbowaxom 20M ali druga ustrezna separacijska kolona.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Po vzorčenju je potrebno filter ločiti od cevke in oba zaščititi pred svetlobo. Tako hranjeni vzorci so pri sobni temperaturi obstojni 13 dni.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 90,8% (CV: ni podatkov)		
Natančnost: 9,3%		
Napaka (pravilnost): -4,3%		
Merilna negotovost: 22,9%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba		
Finančni stroški: srednji		

1,2,4-TRIKLOROBENZEN	LIST 38
	Junij 2011

CAS: 120-82-1

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metodo lahko uporabimo za merjenja v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju pri maksimalnem priporočenemu pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 1,2,4-triklorobenzena 203 µg/vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]

Metoda [1] je validirana za koncentracijsko območje od 0,002 do 100 mg/m³. To območje **ustreza** območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.

Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 10 l sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 0,002 do 100 mg/m³ 1,2,4-triklorobenzena, kar ustreza 2 do 500 µg na vzorec.

Desorpcijska učinkovitost velja za povprečne vzorce v območju od 0,02 do 500 µg na vzorec.

LITERATURA

[1] NIOSH. *Polychlorobenzenes*. METHOD 5517.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

TRIETILAMIN		LIST 39
CAS: 121-44-8		Junij 2011
MV (8-urna): 8,4 mg/m ³ , 2 ppm	MV (kratkotrajna): 12,6 mg/m ³ , 3 ppm	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 50 l zraka skozi cevko, napolnjeno z 80/40 mg XAD-7, ki je impregniran z 10% fosforjevo kislino, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi 15 dni. Trietilamin desorbiramo s 50% (v/v) raztopino metanola (30 minut). Nato alikvot naalkalimo s 25% (v/v) raztopino 1M NaOH/metanol in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem .</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje trietilamina v zraku, v koncentracijskem območju od 0,84 do 16,8 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 50 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka, napolnjena z 80/50 mg XAD-7, ki je impregniran z 10% fosforjevo kislino</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1-0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 50 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: 30-minutna desorpcija analita z 1 ml 1:1 vodne raztopine metanola. Nato 0,5 ml alikvot naalkalimo z 0,5 ml raztopine 1M NaOH-metanol (1:4).</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in Stabiwax DB ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo pri sobni temperaturi 15 dni.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 99,9% (CV=1,5%)</p> <p>Natančnost: 1,6%</p> <p>Napaka (pravilnost): +0,9%</p> <p>Merilna negotovost: 4,1</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

TRIETILAMIN	LIST 39
CAS: 121-44-8	Junij 2011
<p>Metoda ni bila potrjena za merjenje koncentracij v področju kratkotrajnih MV.</p> <p>Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega trietilamina 38 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p> <p>Metoda [1] je deloma validirana. Prikazani natančnost in pravilnost sta bili določeni za vzorce, katerim je bilo dodanih 828 µg trietilamina, skozi katere je krožilo 20 l zraka z 86% vlažnostjo, pri pretoku 0,2 l/min, kar ustreza 41,8 mg/m³. Ta vrednost je izven območja koncentracij med 0,1 in 2 MV, glede na trenutno veljavne osem urne mejne vrednosti.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 24 vzorcev v območju od 41 do 828 µg na vzorec.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju od 41 do 828 µg na vzorec, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 50 l pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p>	
LITERATURA	
[1] OSHA. <i>Triethylamine / Trimethylamine</i> . METHOD PV 2060.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
[2] DFG. <i>Dimethylethylamine / Triethylamine</i> . Analyses of Hazardous Substances in Air. Vol. 1 p. 165. [1 g of silica gel / Gas chromatography (FID)].	

IZOPENTIL ACETAT (IZOAMIL ACETAT)		LIST 40
CAS: 123-92-2		Junij 2011
MV (8-urna): 270 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 540 mg/m ³ , 100 ppm	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 2 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi 15 dni. Izopentil acetat desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje izopentil acetata v zraku, v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 2 l [1].</p> <p>Metoda omogoča tudi hkratno določevanje ostalih estrov, kot sta <i>n</i>-propil acetat in <i>n</i>-amil acetat [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORCENJEVzorčevalnik: standardna cevka, napolnjena s 100/50 mg aktivnega oglja</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 2 l</p>	<p>ANALIZAPriprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem s FFAP ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi 15 dni.</p> <p>PARAMETRI METODEDesorpcijska učinkovitost: 97,6% (CV=2,3%)</p> <p>Natančnost: 2,6%</p> <p>Napaka (pravilnost): -3,4%</p> <p>Merilna negotovost: 8,6</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

IZOPENTIL ACETAT (IZOAMIL ACETAT)	LIST 40
CAS: 123-92-2	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij izopentil acetata v območju kratkotrajnih MV.</p> <p>Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,1 l/min) je masa zbranega izopentilacetata 810 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p> <p>Metoda [1] je validirana v koncentracijskem območju med 24 in 550 mg/m³. To območje leži v koncentracijskem območju med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p> <p>Prikazani natančnost in pravilnost sta bili določeni za 2 l sintetičnega zraka, zbranega pri pretoku 0,1 l/min, z in brez vlažnosti, v koncentracijskem območju med 24 in 550 mg/m³ izopentil acetata, kar ustreza 48 do 1100 µg na vzorec.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Esters III (n-Propyl acetate, Isoamyl acetate, n-Amyl acetate) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 041/A99.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] NIOSH. <i>Esters I. METHOD 1450 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

DIMETILAMIN		LIST 41
CAS: 124-40-3		Junij 2011
MV (8-urna): 3,8 mg/m³, 2 ppm	MV (kratkotrajna): 9,4 mg/m³, 5 ppm	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 50 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 150/75 mg silikagela, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi 6 dni. Dimetilamin desorbiramo z 0,1 M žveplovo (VI) kislino v 10% (v/v) vodno-metanolni raztopini. Alikvot nevtraliziramo z 0,3 M KOH in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem [1].</p>		
NAMEN		
<p>Metoda ni primerna za določevanje dietilamina v koncentracijskem območju 0,1 do 2 MV (glej "Ostale informacije")</p> <p>Metoda je primerna za določevanje dimetilamina v zraku, v koncentracijskem območju od 7,3 mg/m³ (2 MV) do 30,5 mg/m³ (8 MV). Potrebna prostornina vzorca zraka je 50 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka, napolnjena s 150/75 mg silikagela</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1-0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 50 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml 0,1 M žveplove (VI) kisline v 10 % (v/v) metanolu. Po desorpciji 0,5 ml alikvot ločimo in naalkalimo z 0,5 ml 0,3 M KOH.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in 1,8 m kolono, napolnjeno s 4% Carbowax 20M + 0,8% KOH, ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorke lahko hranimo pri sobni temperaturi 6 dni [2].</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 91,6% (CV=3%)		
Natančnost: 5,2%		
Napaka (pravilnost): -2,9%		
Merilna negotovost: 13,3		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

DIMETILAMIN	LIST 41
CAS: 124-40-3	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v področju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega dimetilamina 470 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]</u></p> <p>Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju med 7,3 in 30,5 mg/m³. To območje ne ustreza koncentracijskemu območju med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p> <p>Prikazani natančnost in pravilnost sta bili določeni za sintetični zrak brez vlage, v koncentracijskem območju med 7,3 in 30,5 mg/m³ dimetilamina, pri količini vzorca 50 l, kar ustreza 360 do 1525 mg/m³.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev, v območju od 408 do 1670 µg na vzorec.</p> <p>Potrjeno je bilo, da pri vzorčenju 48 l vzorca, pri pretoku 1,1 l/min in koncentraciji 36 mg/m³, ni bilo dimetilamina v zadnjem delu absorpcijske cevke (ni presežen prebojni volumen).</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bi bil izpolnjen ta pogoj, bi morali vzorčiti vsaj 1000 l pri pretoku 0,2 l/min za koncentracije med 0,1 do 0,5 MV (0,38 do 1,9 mg/m³) in najmanj 240 l za koncentracije med 0,5 in 2 MV (1,9 in 7,6 mg/m³), kar pomeni, da je takšna prilagoditev neizvedljiva. To pomeni, da za omenjeno koncentracijsko področje validacijskih podatkov za natančnost in pravilnost ne moremo uporabiti.</p>	
LITERATURA	
[1] NIOSH. <i>Amines, Aliphatic</i> . METHOD 2010.	
[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 142. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
[3] OSHA. Dimethylamine. METHOD 34 [<i>XAD-7 with 10% NBD chloride (not commercially available) / HPLC</i>]	

N,N-DIMETILACETAMID		LIST 42
CAS: 127-19-5		Junij 2011
MV (8-urna): 36 mg/m ³ , 10 ppm	MV (kratkotrajna): 72 mg/m ³ , 20 ppm	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 150/75 mg silikagela, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 1 l/min. <i>N,N</i>-dimetilacetamid desorbiramo z metanolom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje <i>N,N</i>-dimetilacetamida v zraku, v koncentracijskem območju od 3,6 do 72 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 50 do 240 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka, napolnjena s 150/75 mg silikagela</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 50 do 240 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml metanola, z 1 urnim mešanjem v ultrazvočni kopeli.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija z plamensko-ionizacijskim detektorjem in kolono z 10% UCON 50-HB-51000 + 2% KOH, ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo 5 dni. Temperatura ni specificirana.</p>		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 92,5% (CV=4,1%)		
Natančnost: 6,8%		
Napaka (pravilnost): ni podatkov		
Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

N,N-DIMETILACETAMID CAS: 127-19-5	LIST 42
	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV.</p> <p>Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (1 l/min) je masa zbranega <i>N,N</i>-dimetilacetamida 1080 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]</u></p> <p>Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju med 18 in 105 mg/m³. To območje samo deloma ustreza koncentracijam med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p> <p>Prikazani natančnost in pravilnost sta bili določeni za 45 l sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 18 do 105 mg/m³ <i>N,N</i>-dimetilacetamida, pri pretoku 0,88 l/min, kar ustreza 810 do 4750 µg na vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev, v območju od 943 do 3770 µg na vzorec.</p> <p>Prebojni volumen, izračunan pri pretoku 0,876 l/min in koncentraciji 106 mg/m³, je 46 l, kar ustreza 22000 µg na 150 mg silikagela.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Definiranih in testiranih koncentracijskih območij ni 240 l/min.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] NIOSH. <i>Dimethylacetamide</i>. METHOD 2004.</p> <p>[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 254. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

<i>n</i>-BUTIL AKRILAT		LIST 43
CAS: 141-32-2		Junij 2011
MV (8 urna): 11 mg/m ³ , 2 ppm	MV (kratkotrajna): 53 mg/m ³ , 10 ppm	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 60 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, impregniranega z 10% 4-terc-butilkateholom (TBC), z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo 10 dni pri sobni temperaturi. <i>n</i>-butil akrilat desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje <i>n</i>-butil akrilata v zraku, v koncentracijskem območju 1,1 do 22 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 60 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka, napolnjena s 100/50 mg aktivnega oglja, impregniranega z 10% 4-terc-butilkateholom</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 60 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljivovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in DX-4 ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 100% (CV=3,1%)</p> <p>Natančnost: 1,3 %</p> <p>Napaka (pravilnost): -4,7%</p> <p>Merilna negotovost: 7,3%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

n-BUTIL AKRILAT	LIST 43
CAS: 141-32-2	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Uporaba metode za merjenje koncentracij v področju kratkotrajnih MV ni bila potrjena. Pri 15-minutnem vzorčenju in največjem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega n-butil akrilata 159 µg na vzorec, kar je izven uporabnem območja metode.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u></p>	
<p>Metoda [1] je bila deloma validirana. Navedeni natančnost in pravilnost sta bili določeni za vzorce, ki jim je bilo dodano 674 µg n-butilakrilata, preko katerih so uvajali 12 l zraka z 80% vlažnostjo, pri pretoku 0,2 l/min, kar ustreza koncentraciji 56 mg/m³. Ta vrednost je izven območja med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p>	
<p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 20 vzorcev, v območju od 67 do 1348 µg na vzorec.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p>	
<p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju med 67 do 1348 µg na vzorec, v katerem je bila metoda preverjena. Da je izpolnjen ta pogoj, moramo</p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Butyl Acrylate</i>. METHOD PV 2011.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] DFG. <i>Acrylates (Methyl acrylate, Ethyl acrylate, Butyl acrylate) Analyses of Hazardous Substances in Air</i>. Vol. 3 p. 35. [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	

<i>n</i>-HEPTAN		LIST 44
CAS: 142-82-5		Junij 2011
MV (8-urna): 2085 mg/m ³ , 500 ppm	MV (kratkotrajna):	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 1 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,05 l/min. Vzorke lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi. <i>n</i>-heptan desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje <i>n</i>-heptana v zraku, v koncentracijskem območju 208 do 4170 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 1 l [1].</p> <p>Metoda omogoča sočasno določevanje drugih ogljikovodikov, kot npr. <i>n</i>-heksan, <i>n</i>-oktan in <i>n</i>-nonan.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka, napolnjena s 100/50 mg aktivnega oglja</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,05 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 1 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljivovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 101,4% (CV=2,2%)</p> <p>Natančnost: 3,2 %</p> <p>Napaka (pravilnost): 2,6%</p> <p>Merilna negotovost: 9%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

<i>n</i>-HEPTAN CAS: 142-82-5	LIST 44
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validirana v koncentracijskem območju med 134 in 2955 mg/m³. To območje je **izven** območja med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Navedeni natančnost in pravilnost se nanašata na 2 l sintetičnega zraka, zbranega pri 0,1 l/min, z in brez vlage, v koncentracijskem območju med 134 in 2955 mg/m³ *n*-heptana, kar ustreza 268 do 5900 µg/vzorec.

Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 12 vzorcev, v območju od 220 do 4830 µg na vzorec.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV. Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana.

Da je izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 1 l pri pretoku 0,05 l/min, kar ustreza zgoraj navedenim pogojem. Pri teh prilagoditvah lahko uporabimo zgoraj navedene podatke za

LITERATURA

[1] INST. *Determination of Aliphatic Hydrocarbons (Hexane, Heptane, Octane, Nonane) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.* MTA/MA – 029/A92.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] NIOSH. *Hydrocarbons, 36 - 126°C BP. METHOD 1500 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].*

1,2,3-TRIMETILBENZEN		LIST 45
CAS: 526-73-8		Junij 2011
MV (8-urna): 100 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna):	
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 8 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo 21 dni v hladilniku. 1,2,3-trimetilbenzen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje par 1,2,3-trimetilbenzena v zraku, v koncentracijskem območju 10 do 200 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 8 l [1].</p> <p>Metoda omogoča sočasno določevanje drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so npr. benzen, toluen, etilbenzen, <i>p</i>-ksilen in 1,2,4 trimetilbenzen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka, napolnjena s 100/50 mg aktivnega oglja	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljivovega disulfida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kapilarno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 8 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci lahko hranimo 21 dni v hladilniku.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,8% (CV=1 %)		
Natančnost: 3,1 %		
Napaka (pravilnost): -7,5%		
Merilna negotovost: 13,7%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

1,2,3-TRIMETILBENZEN CAS: 526-73-8	LIST 45
	Junij 2011
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1] Podatki o desorpcijski učinkovitosti, natančnosti, pravilnosti in merilni negotovosti, se nanašajo na podatke, ki so bili dobljeni za 1,2,4-trimetilbenzen. Obe substanci imata enake mejne vrednosti in se obnašata podobno na aktivnem oglju ter pri desorpciji z ogljikovim disulfidom, zato je uporaba teh podatkov upravičena.	
LITERATURA	
[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 030/A92.	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

5-METILHEPTAN-3-ON		LIST 46
CAS: 541-85-5		Junij 2011
MV (8-urna): 53 mg/m ³ , 10 ppm	MV (kratkotrajna): 107 mg/m ³ , 20 ppm	
POVZETEK METODE		
Vzorec zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku od 0,1 do 0,2 l/min. 5-metilheptan-3-on desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.		
NAMEN		
Metoda je primerna za določanje par 5-metilheptan-3-ona v zraku, v koncentracijskem območju od 5,3 do 106 mg/m ³ . Potrebna prostornina vzorca zraka je 24 do 96 l [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 24 do 96 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 89,8% (CV=2,6%)		
Natančnost: 8,8%		
Napaka (pravilnost): 15,2%		
Merilna negotovost: 32,8%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

5-METILHEPTAN-3-ON	LIST 46
CAS: 541-85-5	Junij 2011
<p>Uporabnost metode za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV ni bila potrjena. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 5-metilheptan-3-ona 318 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja metode.</p> <p>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]</p> <p>Metoda [1] je validirana v koncentracijskem območju od 57,5 do 272 mg/m³. To območje le delno ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p> <p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 10 l sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 57,5 do 272 mg/m³ 5-metilheptan-3-ona, kar ustreza 575 do 2720 µg na vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev, v območju od 650 do 2600 µg na vzorec.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 96 l za koncentracije med 0,1 in 0,5 MV (5,3 do 26,5 mg/m³) in vsaj 24 l za koncentracije med 0,5 in 2 MV (26,5 do 106 mg/m³) pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni</p>	
LITERATURA	
<p>[1] NIOSH. <i>Ketones II</i>. METHOD 1301.</p> <p>2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 13. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

1-METILBUTIL ACETAT		LIST 47
CAS: 626-38-0		Junij 2011
MV (8-urna): 270 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 540 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
Vzorec zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku od 0,1 do 0,2 l/min. 1-metilbutil acetat desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.		
NAMEN		
Metoda je primerna za določanje par 1-metilbutil acetata v zraku, v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m ³ . Potrebna prostornina vzorca zraka je 24 do 96 l [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida	
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G	Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.	
Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min		
Priporočena prostornina vzorca: 24 do 96 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 93,2% (CV=4,6%)		
Natančnost: 5,4%		
Napaka (pravilnost): -7%		
Merilna negotovost: 17,8%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

1-METILBUTIL ACETAT CAS: 626-38-0	LIST 47
	Junij 2011
<p>Uporabnost metode za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV ni bila potrjena. Pri 15-minutnem vzorčenju in največjem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega 1-metilbutil acetata 1620 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja metode.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1] in [2]</p>	
<p>Metoda [1] je validirana v koncentracijskem območju od 340 do 1460 mg/m³. To območje le delno ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p>	
<p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 10 l sintetičnega zraka brez vlage, v koncentracijskem območju od 340 do 1460 mg/m³ 1-metilbutil acetata, kar ustreza 3400 do 14600 µg na vzorec.</p>	
<p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 18 vzorcev, v območju od 3300 do 13000 µg na vzorec.</p>	
<p><u>Prilagoditev metode:</u></p>	
<p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p>	
<p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 96 l za koncentracije med 0,1 in 0,5 MV (27 do 135 mg/m³) in 24 l za koncentracije med 0,5 in 2 MV (135 do 540 mg/m³) pri pretoku 0.1 l/min. to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] NIOSH. <i>Esters I</i>. METHOD 14502.</p>	
<p>[2] DOCUMENTATION OF THE NIOSH VALIDATION TESTS. S 31. DHEW (NIOSH) Publication No 77-185.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[3] INST. <i>Determination of Esters III (n-Propyl acetate, Isoamyl acetate, n-Amyl acetate) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 041/A99.</p>	

PENTIL ACETAT (<i>n</i>-AMIL ACETAT)		LIST 48
CAS: 628-63-7		Junij 2011
MV (8-urna): 270 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 540 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 2 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Vzorke lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi. Pentil acetat desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje pentil acetata v zraku, v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 2 l [1].</p> <p>Metoda je primerna tudi za določevanje drugih estrov, kot sta <i>n</i>-propil acetat in izo-pentil acetat [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 2 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorke lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,5% (CV=1,8 %)</p> <p>Natančnost: 2,5%</p> <p>Napaka (pravilnost): -5,7%</p> <p>Merilna negotovost: 10,7%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

PENTIL ACETAT (<i>n</i>-AMIL ACETAT)	LIST 48
CAS: 628-63-7	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,1 l/min) je masa zbranega pentil acetata 810 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p> <p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1] in [2]</p> <p>Metoda [1] je validirana v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m³. To območje ustreza območju koncentracij 0,1 - 2 MV, glede na trenutno veljavno 8-urno mejno vrednost.</p> <p>Navedeni natančnost in pravilnost ustrezata za 2 l vzorca zraka, zbranega v sintetični atmosferi, z in brez vlage, v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m³ pentil acetata, kar ustreza 54 do 1080 µg na vzorec.</p> <p>Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 24 vzorcev v območju od 44 do 1020 µg na</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INST. <i>Determination of Esters III (n-Propyl acetate, Isoamyl acetate, n-Amyl acetate) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 041/A99.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] NIOSH. <i>Esters I. METHOD 14502 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

3-PENTIL ACETAT		LIST 49
CAS: 620-11-1		Junij 2011
MV (8-urna): 270 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 540 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 2 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Vzorke lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi. 3-pentil acetat desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje 3-pentil acetata v zraku, v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 2 l [1].</p> <p>Metoda je primerna tudi za določevanje drugih estrov, kot sta <i>n</i>-propil acetat in izo-pentil acetat</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 2 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,5% (CV=1,8 %)</p> <p>Natančnost: 2,5%</p> <p>Napaka (pravilnost): -5,7%</p> <p>Merilna negotovost: 10,7%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

3-PENTIL ACETAT CAS: 620-11-1	LIST 49
	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,1 l/min) je masa zbranega 3-pentil acetata 810 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja metode.</p> <p>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] Desorpcijska učinkovitost, pravilnost in merilna negotovost ustrezajo podatkom, ki so bili pridobljeni pri validaciji pentil acetata. Ker ima 3-pentil acetat enake mejne vrednosti, in če predpostavimo enako obnašanje na aktivnem oglju in pri desorpciji z ogljikovim disulfidom, je uporabe istih validacijskih podatkov upravičena.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INST. <i>Determination of Esters III (n-Propyl acetate, Isoamyl acetate, n-Amyl acetate) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 041/A99.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] NIOSH. <i>Esters I. METHOD 14502 [Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)].</i></p>	

<i>terc</i>-AMIL ACETAT		LIST 50
CAS: 625-16-1		Junij 2011
MV (8-urna): 270 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 540 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem 2 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 l/min. Vzorci lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi. <i>terc</i>-amil acetat desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje <i>terc</i>-amil acetata v zraku, v koncentracijskem območju od 27 do 540 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 2 l [1].</p> <p>Metoda je primerna tudi za določevanje drugih estrov, kot sta <i>n</i>-propil acetat in izo-pentil acetat [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 2 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 96,5% (CV=1,8 %)</p> <p>Natančnost: 2,5%</p> <p>Napaka (pravilnost): -5,7%</p> <p>Merilna negotovost: 10,7%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

<i>terc</i>-AMIL ACETAT	LIST 50
CAS: 625-16-1	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,1 l/min) je masa zbranega <i>terc</i>-amil acetata 810 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja metode.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1] Desorpcijska učinkovitost, narančnost, pravilnost in merilna negotovost ustrezajo podatkom, ki so bili pridobljeni pri validaciji pentil acetata. Ker ima <i>terc</i>-amil acetat enake mejne vrednosti, in če predpostavimo enako obnašanje na aktivnem oglju in pri desorpciji z ogljikovim disulfidom, je uporaba istih validacijskih podatkov upravičena.</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] INST. <i>Determination of Esters III (n-Propyl acetate, Isoamyl acetate, n-Amyl acetate) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 041/A99.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] NIOSH. <i>Esters I.</i> METHOD 14502 [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	

KSILENI (mešani izomeri)		LIST 51
CAS: 1330-20-7		Junij 2011
MV (8-urna): 221 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 442 mg/m ³ , 100 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku od 0,1 do 0,2 l/min. Vzorke lahko hranimo 21 dni v hladilniku. Ksilen desorbiramo z ogljikovim disulfidom in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določanje par ksilena v zraku, v koncentracijskem območju od 22 do 450 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 10 l [1].</p> <p>Metoda je primerna tudi za sočasno določevanje drugih aromatskih ogljikovodikov, kot so etilbenzen, benzen, toluen in 1,2,4-trimetilbenzen [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min Priporočena prostornina vzorca: 10 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml ogljikovega disulfida. Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorke lahko hranimo 21 dni v hladilniku.</p>		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: 98,5% (CV=1%) Natančnost: 1,3% Napaka (pravilnost): -7,6% Merilna negotovost: 10,2%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

KSILENI (mešani izomeri)	LIST 51
	Junij 2011
CAS: 1330-20-7	
<p>Metoda je primerna za merjenje koncentracij v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in maksimalnem priporočenem pretoku (0,2 l/min) je masa zbranega ksilena 1326 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.</p>	
<p>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] Desorpcijska učinkovitost, narančnost, pravilnost in merilna negotovost ustrezajo podatkom, ki so bili pridobljeni pri validaciji <i>p</i>-ksilena. Ker imajo <i>o</i>-ksilen, <i>m</i>-ksilen, <i>p</i>-ksilen enake mejne vrednosti, in če predpostavimo enako obnašanje na aktivnem oglju in pri desorpciji z ogljikovim disulfidom, je uporaba istih validacijskih podatkov za vse ksilene upravičena.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] INSHT. <i>Determination of Aromatic Hydrocarbons (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, p-Xylene, 1,2,4-Trimethylbenzene) in Air. Activated charcoal adsorption / Gas chromatography method.</i> MTA/MA – 030/A92.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] OSHA. <i>Xylenes (o-, m-, p-Xylene), Ethylbenzene.</i> METHOD 1002 [<i>Activated charcoal tube / Gas chromatography (FID)</i>].</p>	

SULFOTEP (TEDP)		LIST 52
CAS: 36989-24-5		Junij 2011
MV (8-urna): 0,1 mg/m ³	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
Vzorke zbiramo s črpanjem 240 l zraka skozi dvodelni vzorčevalnik, ki ga sestavljata kvarčni filter in cevka, napolnjena s XAD-2, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 1 l/min. Z vzorčevalnika desorbiramo sulfotep z mešanico toluen/acetona in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s fotometričnim detektorjem (FPD).		
NAMEN		
Uporabnost metode [1] za SULFOTEP ni bila potrjena. Metoda je primerna tudi za sočasno določevanje ostalih organofosforjevih pesticidov.		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE vzorčevalnik: kvarčni filter + absorpcijska cevka s XAD-2 (270/140 mg) Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P Priporočeni pretok: 1 l/min Priporočena prostornina vzorca: 240 l	ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 2 ml raztopine toluena in acetona (9:1). Analizna tehnika: plinska kromatografija s FPD detektorjem in DB-5, DB-1, DB-1701, DB-210 ali podobno kapilarno kolono.	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: ni podatkov. Natančnost: ni podatkov. Napaka (pravilnost): ni podatkov. Merilna negotovost: ni podatkov.		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba Finančni stroški: srednji		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

SULFOTEP (TEDP) CAS: 36989-24-5	LIST 52
	Junij 2011
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1] Metoda ni validirana za Sulfotep (ali TEDP), vendar je validirana za nekatere organofosforjeve pesticide (19), pri katerih je napaka manjša od 10% in celokupna natančnost boljša kot 7,1% pri 240 l vzorca, odvzetega pri pretoku 1 l/min, v opazovanem koncentracijskem področju. Validacija je bila izvedena na osnovi dodatka analita na vzorčno cevko, skozi katero so črpali 240 l suhega ali vlažnega zraka. Vzorci organofosforjevih pesticidov so obstojni najmanj 10 dni, če jih hranimo pri sobni temperaturi in 30 dni, če jih hranimo pri 0°C.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u> Čeprav validirane metode ne določajo vzorčevalnega volumna, se za vzorčenje SULFOTEP-a predlaga volumen 240 l, ki je priporočen za večino organofosforjevih spojin [1]. To je manj, kot je maksimalni priporočen volumen za alternativno metodo za določevanje SULFOTEP-a, ki je</p>	
LITERATURA	
<p>[1] NIOSH. <i>Organophosphorous Pesticides</i>. Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 5600.</p> <p>[2] OSHA. <i>Chemical Sampling Information. TEDP</i>. IMIS: 2327.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

VODIKOV FLUORID		LIST 53
CAS: 7664-39-3		Junij 2011
MV (8-urna): 1,5 mg/m ³ , 1,8 ppm	MV (kratkotrajna): 2,5 mg/m ³ , 3 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 120 l zraka skozi PTFE in celulozni filter, impregniran z natrijevim karbonatom in glicerinom, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 2 l/min. PTFE filter zavržemo in impregnirani filter ekstrahiramo z deionizirano vodo, nato dodamo hidrogenkarbonatno/karbonatno pufrsko raztopino in dobljeno raztopino analiziramo z ionsko kromatografijo, z detektorjem za merjenje prevodnosti.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje vodikovega fluorida v koncentracijskem območju med 0,15 do 3 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 120 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: dihalni vzorčevalnik z 1 µm PTFE filtrom in celulozni filter, impregniran z 1M raztopino Na-karbonata in 5% (v/v) glicerina.</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 120 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: impregnirani filter ekstrahiramo s 25 ml deionizirane vode s 30 minutnim stresanjem, dodamo karbonat/hidrogenkarbonatni pufer.</p> <p>Analizna tehnika: ionska kromatografija z detektorjem za merjenje prevodnosti in anionsko separacijsko kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni in pri hranjenju ne terjajo posebnih pogojev. Metoda ne navaja pogojev</p>		
PARAMETRI METODE Izkoristek: 97,5% (CV= 7,0%)		
<p>Natančnost: 9,7%</p> <p>Napaka (pravilnost): 5%</p> <p>Merilna negotovost: 24,4%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: zahtevna uporaba</p> <p>Finančni stroški: visoki</p>		

VODIKOV FLUORID	LIST 53
	Junij 2011

CAS: 7664-39-3

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metoda je primerna za določevanje HF v območju kratkotrajnih MV.

Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (2 l/min) je masa zbranega analita 75 µg/vzorec, kar je v območju metode. PTFE filter zajame trde delce (nehlapni fluoridi), impregnirani filter z glicerinom pa meglico fluorovodikove kisline, vodikovega florida in ostale plinaste fluride. Premer filtra mora ustrezati premeru dihalnega vzorčevalnika (25-37 mm).

Kot alternativni način vzorčenja lahko v primeru, ko ni priosote fluorovodikove kisline, za odstranitev delcev uporabimo tridelni polistirenski niz celulozno-estrskih filtrov.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Izkoristek in natančnost ustrežata podatkom za 36 filtrov, ki so jim dodali fluorid v območju 7,5 do 300 µg na filter.

Dodatne informacije: [1]

V referenci [1] je navedeno, da lahko izvedemo določitev fluorida tudi potenciometrično z ionoselektivno elektrodo. Pri uporabi potenciometrije je bila pri validaciji za 36 impregniranih filtrov, ki jim je bilo dodano 7,5 µg F⁻ na filter, dosežena natančnost 8%.

V tem primeru filter ekstrahiramo 30 minut s 5 ml 2,5 M HCl, pri čemer raztopino občasno stresamo. Nato dodamo 25 ml 1M natrijevega citrata, pustim ostati 1 uro z občasnim stresanjem. Raztopino filtriramo in razredčimo do zelenega volumna z deionizirano vodo.

LITERATURA

[1] HSE. *Hydrogen Fluoride and Fluorides in Air*. Methods for the Determination of Hazardous Substances. MDHS 35/2.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] NIOSH. *Acids, Inorganic*. Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 7903.

[3] Cassinelli, M.E. *Laboratory Evaluation of Silica Gel Sorbent Tubes for Sampling Hydrogen Fluoride*. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 1986, 47(4): 219-224.

[4] INSHT. *Simultaneous determination of inorganic acid anions in air. Silica gel adsorption / Ion chromatography method*. Sampling and Analytical Methods. MTA/MA- 019/A90.

SREBRO (elementarno)		LIST 54-1
CAS: 7440-22-4		Junij 2011
MV (8-urna): 0,1 mg/m ³	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem skozi celuložno-estrski membranski filter, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 1 do 2 l/min. Vzorcu dodamo vročo koncentrirano dušikovo kislino in nato klorovodikovo kislino, razredčimo z destilirano vodo in raztopino analiziramo z atomsko absorpcijsko spektrometrijo.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje srebra v koncentracijskem območju od 0,01 do 0,2 mg/m³. Volumen vzorca zraka je 20 do 100 l [1]. S to metodo skupaj določamo kovinsko srebro in srebrove soli.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: filter iz celuložno-estrške membrane z 0,8 µm porami, premera 37 mm</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 1 do 2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 20 do 100 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: vzorec raztopimo s 5 ml vroče koncentrirane dušikove kisline in segrevamo skoraj do suhega, nato dodamo 1,5 ml konc. klorovodikove kisline, rahlo segrevamo in razredčimo z deionizirano vodo na 10 ml.</p> <p>Analizna tehnika: plamenska atomska absorpcijska spektrometrija.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni posebnih zahtev.		
PARAMETRI METODE Natančnost: 8,3%		
Napaka (pravilnost): -2,2%		
Merilna negotovost: 18,8%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: visoki		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

SREBRO (elementarno) CAS: 7440-22-4	LIST 54-1
	Junij 2011
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p> <p>Natančnost in pravilnost ustrežata podatkom za 270 filtrov, katerim so dodali srebro v količini od 1 do 4 µg na filter.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 100 l za koncentracije med 0,1 in 0,5 MV (0,01 do 0,05 mg/m³) in vsaj 20 l za koncentracije med 0,5 in 2 MV (0,05 do 0,2 mg/m³) pri pretoku 1 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p> <p>Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnosti in pravilnosti.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Metal & Metalloid Particulates in Workplace Atmospheres (Atomic Absorption).</i> Sampling & Analytical Methods, Method No ID-121.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] INSHT. <i>Determination of Metals and Their Ionic Compounds in Air. Membrane filter / Atomic absorption spectrophotometry method.</i> Sampling and Analytical Methods. MTA/MA-025/A92.</p> <p>[3] OSHA. <i>ICP Analysis of Metal / Metalloid Particulates from Solder Operations.</i> Sampling & Analytical Methods, Method No ID-206.</p> <p>[4] OSHA. <i>ICP Backup Data Report for OSHA Method No ID-206 for Soldering-Brazing Matrices (ARL 3560).</i></p> <p>[5] NIOSH. <i>Elements by ICP.</i> Manual of Analytical Methods. 4th ed.. Method 7300.</p>	

SREBRO (elementarno)		LIST 54-2
CAS: 7440-22-4		Junij 2011
MV (8-urna): 0,1 mg/m ³	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem zraka skozi celulozno-estrski membranski filter, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 2 l/min. Srebro raztopimo z vročo mešanico koncentrirane klorovodikove in dušikove (V) kisline, ga razredčimo z vodo in raztopino analiziramo z optično emisijsko spektrometrijo z induktivno sklopljeno plazmo (ICP-AES).</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje srebra v koncentracijskem območju od 0,01 do 0,2 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 50 do 220 l [1].</p> <p>S to metodo skupaj določamo kovinsko srebro in srebrove soli.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: filter iz celulozno-estrške membrane z 0,8 µm porami, premera 37 mm</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 50 do 220 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: filter obdelamo s 5 ml vroče koncentrirane klorovodikove kisline in 2 ml dušikove kisline, odparimo do 0,5 ml, dodamo 3 ml konc. klorovodikove kisline in razredčimo na 10 ml z deionizirano vodo.</p> <p>Analizna tehnika: atomska emisijska spektrometrija z induktivno sklopljeno plazmo (ICP-AES)</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni posebnih zahtev.		
PARAMETRI METODE Natančnost: 6,6%		
Napaka (pravilnost): 3,6%		
Merilna negotovost: 16,9%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba		
Finančni stroški: visoki		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

SREBRO (elementarno) CAS: 7440-22-4	LIST 54-2
	Junij 2011
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1] Natančnost in pravilnost ustrezata podatkom za 18 filtrov, ki so jim dodali srebro v količini od 2,2 do 10,1 µg na filter.</p> <p><u>Prilagoditev metode:</u></p> <p>Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.</p> <p>Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj 220 l za koncentracije med 0,1 in 0,5 MV (0,01 do 0,05 mg/m³) in 50 l za koncentracije med 0,5 in 2 MV (0,05 do 0,2 mg/m³) pri pretoku 1 do 2 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.</p> <p>Ta prilagoditev omogoča, da lahko za navedeno koncentracijsko področje privzamemo navedene podatke o natančnosti in pravilnosti.</p>	
<h2>LITERATURA</h2>	
<p>[1] OSHA. <i>ICP Backup Data Report for OSHA Method No ID-206 for Soldering-Brazing Matrices (ARL 3560).</i></p> <p>[2] OSHA. <i>ICP Analysis of Metal / Metalloid Particulates from Solder Operations.</i> Sampling & Analytical Methods, Method No ID-206.</p>	
<h2>ALTERNATIVNI POSTOPKI</h2>	
<p>[3] NIOSH. <i>Elements by ICP.</i> Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 7300.</p> <p>[4] INSHT. <i>Determination of Metals and Their Ionic Compounds in Air. Membrane filter / Atomic absorption spectrophotometry method.</i> Sampling and Analytical Methods. MTA/MA-025/A92.</p> <p>[5] OSHA. <i>Metal & Metalloid Particulates in Workplace Atmospheres (Atomic Absorption).</i> Method No ID-121.</p>	

VODIKOV KLORID		LIST 55
CAS: 7647-01-0		Junij 2011
MV (8-urna): 8 mg/m ³ , 5 ppm	MV (kratkotrajna): 15 mg/m ³ , 10 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 15 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 400/200 mg silikagela, pred katero je zamašek iz silanizirane steklene volne, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,2 l/min. Vzorci lahko hranimo pri sobni temperaturi 21 dni. Vzorci desorbiramo z vročo raztopino karbonatno/hidrogenkarbonatnega pufra in dobljeno raztopino analiziramo z ionsko kromatografijo z uporabo detektorja za merjenje prevodnosti.</p>		
NAMEN		
Metoda je primerna za določevanje vodikovega klorida v koncentracijskem območju med 0,8 do 316 mg/m ³ . Potrebna prostornina vzorca zraka je 15 l [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJEVzorčevalnik: cevka, napolnjena s silikagelom (400/200 mg) pred katerim je zamašek iz silanizirane steklene volne (ali filter iz steklenih vlaken premera 6 mm in debeline 1 mm)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 15 l</p>	<p>ANALIZAPriprava: obe sekciji vzorčevalnika-silikagela in steklene volne desorbiramo skupaj z 10 ml hidrogenkarbonat/karbonatnega pufra (1,7 mM/1,8 mM) 10 minut na vodni kopeli.</p> <p>Analizna tehnika: ionska kromatografija z detektorjem za merjenje prevodnosti in anionsko separacijsko kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci se ohranijo 21 dni, če jih hranimo pri sobni temperaturi.		
PARAMETRI METODE Natančnost: 5,9%		
Napaka (pravilnost): ni podatkov		
Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba		
Finančni stroški: visoki		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

VODIKOV KLORID	LIST 55
CAS: 7647-01-0	Junij 2011
<p>Metoda je primerna za določevanje v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (2 l/min) je masa zbranega analita 4,5 µg/vzorec, kar je v uporabnem območju metode. Delci soli vodikovega klorida motijo določitev.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI:</u> [1]</p>	
<p>Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju med 0,14 in 14 mg/m³. To območje ustreza koncentracijam med 0,1 MV in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti.</p>	
<p>Prikazana natančnost se nanaša na serijo vzorcev, ki so jih zbrali v koncentracijskem območju med 0,14 in 14 mg/m³ vodikovega klorida. Morebitni delci soli vodikovega klorida so zajeti v zamašku iz silanizirane steklene volne (ali filtra iz steklenih vlaken).</p>	
<p><u>Dodatne informacije:</u> [1]</p>	
<p>NIOSH metoda 7903 [1] ne določa volumna, navaja pa da gre za izpopolnjeno verzijo P&CAM 339 metode [4], ki priporoča zbiranje 15 l vzorca. To je tudi priporočni volumen, ki je naveden</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] NIOSH. <i>Acids, Inorganic</i>. Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 7903.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[2] INSHT. <i>Simultaneous Determination of Inorganic Acid Anions in Air. Silica gel adsorption / Ion chromatography method</i>. Sampling and Analytical Methods. MTA/MA- 019/A90.</p>	
<p>[3] DFG. <i>Volatile Inorganic Acids (HCl, HBr, HNO₃)</i>. Analyses of Hazardous Substances in Air. Vol. 6, p. 211.</p>	
<p>[4] NIOSH. <i>Inorganic Acids</i>. Manual of Analytical Methods, 2nd ed., Vol. 7, P&CAM 339.</p>	

ORTOFOSFORJEVA KISLINA		LIST 56
CAS: 7647-38-2		Junij 2011
MV (8-urna): 1 mg/m ³	MV (kratkotrajna): 2 mg/m ³	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorke zbiramo s črpanjem 420 l zraka skozi kvarčni filter, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 3,5 l/min. Vzorke lahko hranimo najmanj 1 teden pri sobni temperaturi in 28 dni v hladilniku. Vzorke desorbiramo z raztopino karbonat/hidrogenkarbonatnega pufra, dobljeno raztopino filtriramo in analiziramo z ionsko kromatografijo z uporabo detektorja za merjenje prevodnosti.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje ortofosforjeve kisline v koncentracijskem območju med 0,1 in 2 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 420 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: nosilec filtrov ali kasete s kvarčnim filtrom, premera 37 mm</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 3,5 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 420 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija filtra s 4 ml hidrogenkarbonat/karbonatnega pufra (0,3 mM/2,7 mM), previdno stresamo, nato 15 minut pustimo na ultrazvočni kopeli. Po desorpciji raztopino filtriramo.</p> <p>Analizna tehnika: ionska kromatografija z detektorjem za merjenje prevodnosti in anionsko separacijsko kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorke lahko hranimo 4 tedne (prvi teden pri sobni temperaturi in ostali čas v hladilniku).</p>		
PARAMETRI METODE Natančnost: 3,2%		
Napaka (pravilnost): -3%		
Merilna negotovost: 9,4%		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba		
Finančni stroški: visoki		

ORTOFOSFORJEVA KISLINA CAS: 7647-38-2	LIST 56
	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Metoda je primerna za določevanje v območju kratkotrajnih MV. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (3,5 l/min) je masa zbranega analita 105 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode. Delci soli ortofosforjeve kisline motijo določitev.</p>	
<u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u>	
<p>Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju med 0,01 in 2 mg/m³, kar je med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne osemurne mejne vrednosti.</p>	
<p>Metoda je bila validirana z vzorci, pridobljenimi z nanosom fosfatov v koncentracijskem območju med 0,01 do 2 mg/m³, za 420 l vzorca zraka, kar ustreza 4,2 do 840 µg na vzorec.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] DFG. <i>Inorganic Acid Mists (H₂SO₄, H₃PO₄).</i> Analyses of Hazardous Substances in Air. Vol. 6, p. 67.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] NIOSH. <i>Acids, Inorganic.</i> Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 7903.</p>	
<p>[3] INSHT. <i>Simultaneous Determination of Inorganic Acid Anions in Air. Silica gel adsorption / Ion chromatography method.</i> Sampling and Analytical Methods. MTA/MA- 019/A90.</p>	
<p>[4] OSHA. <i>Acid Mist in Workplace Atmospheres.</i> Method No ID-165SG.</p>	

AMONIAK (brezvodni)		LIST 57
CAS: 7664-41-7		Junij 2011
MV (8-urna): 14 mg/m ³ , 20 ppm	MV (kratkotrajna): 36 mg/m ³ , 50 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci zbiramo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 500/250 mg ogljikovih zrn, ki so bila impregnirana z žveplovo kislino, pred katerim je nameščen celulozno-estrski membranski filter s premerom 37 mm in velikostjo por 0,8 µm, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,5 l/min. Vzorci lahko hranimo 1 mesec pri sobni temperaturi. Vzorci desorbiramo z deionizirano vodo, dobljeno raztopino filtriramo in analiziramo z ionsko kromatografijo z uporabo detektorja za merjenje prevodnosti.</p>		
NAMEN		
Metoda je primerna za določevanje amoniaka v koncentracijskem območju med 2,8 in 28 mg/m ³ (0,2 do 2 MV. Potrebna prostornina vzorca zraka je 60 do 160 l [1].		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJEVzorčevalnik: filter iz celuloznega estra s premerom 37 mm in velikostjo por 0,8 µm + cevka z grafitnimi zrci (500/250 mg) 20/30 mesh, impregniranimi z žveplovo (VI) kislino</p> <p>Vzorčevalna črpalka: večnamenska osebna črpalka</p> <p>Priporočeni pretok: 0,5 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 60 do 150 l</p>	<p>ANALIZAPriprava: vsak del vzorčevalnika desorbiramo z 10 ml deionizirane vode, intenzivno stresamo 30 sekund in pustimo stati 1 uro.</p> <p>Analizna tehnika: ionska kromatografija z detektorjem za merjenje prevodnosti in kationsko separacijsko kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Vzorci lahko hranimo 20 dni pri sobni temperaturi.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 99,7% (CV=3,1%) [2]		
Natančnost: 7,7,% [2]		
Napaka (pravilnost): 3,4% [2]		
Merilna negotovost: 18,8% [2]		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba		
Finančni stroški: visoki		

AMONIAK (brezvodni) CAS: 7664-41-7	LIST 57
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Uporaba metode za določevanje v območju kratkotrajnih MV ni bila potrjena. Pri 15-minutnem vzorčenju in priporočenem pretoku (0,5 l/min) je masa zbranega analita 270 µg/vzorec, kar je izven uporabnega območja metode. Filter prepreči motnje, ki jih povzročajo trdni delci amonijevih soli [1].

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je bila validirana v koncentracijskem območju med 21,8 in 72,2 mg/m³. To območje **ne ustreza** koncentracijam med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne osemurne mejne vrednosti.

Zgoraj navedeni natančnost in pravilnost sta bili določeni za 2 l sintetičnega zraka z 50% vlažnostjo, pri pretoku 0,1 l/min v koncentracijskem območju med 21,8 in 72,2 mg/m³ amoniaka, kar ustreza 460 do 1520 µg na vzorec [2].

Desorpcijska učinkovitost ustreza 20 vzorcem v območju med 350 in 1640 µg/vzorec [2]. Pri vzorčenju vzorcev s koncentracijo 183 mg/m³ pri 50% vlažnosti in 25°C in času 335 minut pri pretoku 0,1 l/min (6000 µg amoniaka/vzorec) preboja amoniaka skozi vzorčevalnik niso zaznali [1], [2].

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1] in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **160 l** za koncentracije med 0,2 in 0,5 MV (2,8 do 7 mg/m³) in vsaj **60 l** za koncentracije med 0,5 in 2 MV (7 do 28 mg/m³) pri pretoku 0,5 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

Pretok 0,5 l/min je priporočljiv za merjenja v območju kratkotrajnih MV [1], zato ga lahko ~~smatramo kot primerne za vzorčenje potrebnega volumna~~

LITERATURA

[1] OSHA. *Ammonia in Workplace Atmospheres. Solid sorbent. Method No ID-188.*

[2] OSHA. *Ammonia Backup Data Report. Method No ID-188.*

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[3] NIOSH. *Ammonia by IC. Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 6016. Collection by adsorbent tube of silica gel treated with sulphuric acid with ion chromatographic analysis.*

[4] NIOSH. *Ammonia. Manual of Analytical Methods, 2nd ed., Vol. 5, Method S347. Collection by tub of silica gel treated with sulphuric acid and potentiometric analysis of ammonium ion.*

[5] DFG. *Ammonia. Analyses of Hazardous Substances in Air. Vol. 2, pp. 31-41. Collection via sulphuric acid solution and colorimetric analysis of ammonium ion.*

[6] INRS. *Ammonia and Ammonium Salts. Sheet 013. Collection by quartz filter impregnated with sulphuric acid and glycerine and ion chromatographic analysis.*

FLUOR		LIST 58
CAS: 7782-41-4		Junij 2011
MV (8-urna): 1,58 mg/m ³ , 1 ppm	MV (kratkotrajna): 3,16 mg/m ³ , 2 ppm	
POVZETEK METODE		
Vzorke zbiramo s črpanjem 480 l zraka skozi izpiralko z razredčeno raztopino NaOH, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 1 l/min. Koncentracijo fluorida v dobljeni raztopini določimo potenciometrično z ionoselektivno elektrodo.		
NAMEN		
Namen ni določen. Metoda je primerna za določevanje fluora, vodikovega fluorida in ostalih hlapnih fluoridov.		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE Vzorčevalnik: izpiralka s frito, ki vsebuje 15 ml 0,1 M NaOH [1] Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P Priporočeni pretok: 1 l/min Priporočena prostornina vzorca: 480 l	ANALIZA Priprava: raztopino iz izpiralk razredčimo na 25 ml z 0,1 M NaOH. Raztopino prenesemo v čašo ter ji dodamo enak volumen TISAB pufra [2]. Analizna tehnika: potenciometrija z ionoselektivno elektrodo [2].	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: ni podatkov Natančnost: ni podatkov Napaka (pravilnost): ni podatkov Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba Finančni stroški: nizki		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

FLUOR	LIST 58
CAS: 7782-41-4	Junij 2011
<p>Fluor pretvorimo v fluorid s prepihovanjem skozi raztopino natrijevega hidroksida in njegovo koncentracijo določimo z metodo za vodikov fluorid ali fluoride.</p>	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] in [2]</u></p>	
<p>Vzorčenje in opisana metoda nista bili validirani.</p>	
<p><u>PREDLOG METODE:</u></p>	
<p>Navedena metoda je zgolj predlog metode, ker trenutno za določevanje fluora ni validirane metode.</p>	
<p>Predlog temelji na zbiranju fluora v razredčeni raztopini NaOH, kot je podano v referenci [1] in potenciometrični določitvi z uporabo ionoselektivne elektrode, kot je opisano v referenci [2].</p>	
<p>V referenci [1] so navedene maksimalne vrednosti za pretok (1 l/min) in volumen (480 l).</p>	
<p><u>Opomba:</u></p>	
<p>OSHA ID-110 metoda [3], opisana za določevanje fluoridnega iona [1], uporablja za vzorčenje filter, medtem ko temelji validirana NIOSH S-176 metoda [2] na vzorčenju v 0,1 M NaOH in</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] OSHA. <i>Chemical Sampling Information</i>. IMIS: 1270, USA.</p>	
<p>[2] NIOSH. <i>Hydrogen Fluoride</i>. Manual of Analytical Methods, 2nd ed., Vol. 3, Method S-176.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[3] OSHA. <i>Fluoride (F⁻ and HF) in Workplace Atmospheres</i>. Method No ID-110.</p>	
<p>[4] OTEY M.G., PULLEY H. <i>Determination of Gaseous Fluorine in Air</i>. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1973; 34: 418-20.</p>	
<p>[5] LYON J.S. <i>Observations on Personnel Working with Fluorine at a Gaseous Diffusion Plant</i>. J. of Occup. Med., 1962, Vol. 4 (49): 199-201.</p>	

VODIKOV SELENID		LIST 59
CAS: 7783-07-5		Junij 2011
MV (8-urna): 0,07 mg/m ³ , 0,02 ppm	MV (kratkotrajna): 0,17 mg/m ³ , 0,05 ppm	
POVZETEK METODE		
Vzorke zbiramo s črpanjem zraka skozi izpiralko z 10 ml deionizirane vode pri pretoku 1 l/min. Dobljeno raztopino analiziramo z elektrotermično atomsko absorpcijsko spektrometrijo z grafitno celico (ETAAS).		
NAMEN		
Namen ni določen.		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
VZORČENJE	Vzorčevalnik: izpiralka s frito, ki vsebuje 10 ml deionizirane vode	ANALIZA
Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P		Priprava: raztopino iz izpiralk razredčimo do želenega volumna.
Priporočeni pretok: največ 1 l/min		Analizna tehnika: elektrotermična atomsko absorpcijska spektrometrija (ETAAS)
Priporočena prostornina vzorca: 240 do 480 l		
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
Ni podatkov.		
PARAMETRI METODE		
Desorpcijska učinkovitost: ni podatkov		
Natančnost: ni podatkov		
Napaka (pravilnost): ni podatkov		
Merilna negotovost: ni podatkov		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba		
Finančni stroški: visoki		
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI		

VODIKOV SELENID	LIST 59
CAS: 7783-07-5	Junij 2011
<p>Podatki na listu so podrobneje navedeni v referenci [1], ki predlaga določitev selena po vzorčenju vodikovega selenida z uporabo OSHA ID-105 metode, ki je validirana za določitev anorganskega arzena z grafitno celico [2].</p>	
<p><u>Dodatne informacije:</u> OSHA vsebuje tudi deloma validirano metodo za vzorčenje in določevanje selena v zraku, ki temelji na atomski absorpciji z grafitno celico [3].</p>	
<p>LITERATURA</p>	
<p>[1] OSHA. <i>Hydrogen Selenide (as Se)</i>. IMIS 1474. [2] OSHA. <i>Inorganic Arsenic in Workplace Atmospheres</i>. Method No ID-105.</p>	
<p>ALTERNATIVNI POSTOPKI</p>	
<p>[3] OSHA. <i>Selenium</i>. Method No ID-1335G. [4] HETLAND, S. <i>et al.</i> <i>Species analysis of inorganic compounds in workroom air by Atomic Spectroscopy</i>. Analytical Sciences, Supplement 1991, Vol. 7, 1029-1032. [5] Criteria document for hydrogen selenide. Occupational exposure limits. Health and Safety. Report EUR 14239 EN (1992). [6] Arbeidsmilj Instituttet (1990). Personal communication. National Institute of Occupational Health, Glydas vei 8, PB 8149 Dep N-0033.</p>	

VODIKOV BROMID		LIST 60
CAS: 10035-10-6		Junij 2011
MV (8-urna):	MV (kratkotrajna): 6,7 mg/m ³ , 2 ppm	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 400/200 mg silikagela, pred katerim je zamašek iz silanizirane steklene volne, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku od 0,2 do 0,5 l/min. Vzorci lahko hranimo pri sobni temperaturi 21 dni. Vzorci desorbiramo z vročo raztopino karbonat/hidrogenkarbonatnega pufru in dobljeno raztopino analiziramo z ionsko kromatografijo z uporabo detektorja za merjenje prevodnosti.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda ni bila izdelana za določevanje v področju kratkotrajnih MV (glej modifikacijo metode). Metoda je primerna za določevanje vodikovega bromida v koncentracijskem območju med 2 in 20 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 50 l [1].</p> <p>Metoda omogoča sočasno določevanje anionov ostalih anorganskih kislin, kot npr. fluorovodikove, klorovodikove, dušikove (V) ortofosforjeve in žveplove(VI) kisline.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: cevka, napolnjena s silikagelom (400/200 mg) pred katerim je zamašek iz silanizirane steklene volne (ali filter iz steklenih vlaken premera 6 mm in debeline 1 mm)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 0,2 do 0,5 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: ≥15 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: obe sekciji silikagela in steklene volne desorbiramo skupaj z 10 ml karbonat/hidrogenkarbonatnega pufru (1,7 mM/1,8 mM) 10 minut na vodni kopeli.</p> <p>Analizna tehnika: ionska kromatografija z detektorjem za merjenje prevodnosti in anionsko separacijsko kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 21 dni, če jih hranimo pri sobni temperaturi.</p> <p>PARAMETRI METODE Natančnost: ni podatkov</p> <p>Napaka (pravilnost): ni podatkov</p> <p>Merilna negotovost: ni podatkov</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba</p> <p>Finančni stroški: visoki</p>		

VODIKOV BROMID	LIST 60
	Junij 2011

CAS: 10035-10-6

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Delci soli vodikovega bromida motijo določitev.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda [1] je validana za določevanje vodikovega bromida v koncentracijskem območju od 2 do 20 mg/m³, pri vzorčenju 50 l zraka, kar ustreza 100 µg /vzorec in 1000 µg /vzorec. Trdni delci soli vodikovega bromida (če so prisotni) so zajeti na zamašku iz silanizirane steklene volne (ali na filtru iz steklenih vlaken).

Opombe:

Uporabnost metode **ni bila** potrjena za določevanje vodikovega bromida v območju kratkotrajnih MV.

Pri 15-minutnem vzorčenju pri največjem priporočenem pretoku (0,5 l/min) je masa zbranega bromida 50 µg na vzorec, kar je izven uporabnega območja metode. Da bi povečali maso na 100

LITERATURA

[1] NIOSH. *Acids, Inorganic*. Manual of Analytical Methods, 4th ed., Method 7903.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

[2] DFG. *Volatile Inorganic Acids (HCl, HBr, HNO₃)*. Analyses of Hazardous Substances in Air, Vol. 6 p. 211. [Collection by tube of silica gel and ion chromatographic analysis].

[3] INSHT. *Simultaneous Determination of Inorganic Acid Anions in Air. Silica gel adsorption / Ion chromatography method*. Sampling and Analytical Methods. MTA/MA- 019/A90. [Collection by tube of silica gel and ion chromatographic analysis].

[4] NIOSH. *Hydrogen Bromide*. Manual of Analytical Methods, 2nd ed., Vol. 3, Method S-175. [Collection by impinger and potentiometric analysis with specific electrode].

NATRIJEV AZID		LIST 61
CAS: 26628-22-8		Junij 2011
MV (8-urna): 0,1 mg/m ³	MV (kratkotrajna): 0,3 mg/m ³	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem zraka skozi cevko, napolnjeno s 150/75 mg silikagela, ki je impregniran z bazo, pred katerim je PVC predfilter, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 1 l/min. Vzorci morajo čimprej poslati v laboratorij in jih hraniti v hladilniku. Vzorci desorbiramo z raztopino natrijevega karbonata/hidrogenkarbonata in dobljeno raztopino analiziramo z ionsko kromatografijo z UV detekcijo.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je uporabna za določevanje natrijevega azida v koncentracijskem območju med 0,01 in 0,2 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 15 do 75 l [1].</p> <p>Z metodo določamo delce natrijevega azida (NaN₃) in pare hidrazinske kisline (HN₃) ter jo lahko razširimo na ostale azidne spojine.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJEVzorčevalnik: PVC filter s premerom 37 mm in velikostjo por 5 µm + adsorpcijska cevka, napolnjena s silikagelom (150/75 mg), ki je impregniran z NaOH</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 1 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 15 do 75 l</p>	<p>ANALIZAPriprava: filter desorbiramo s 5 ml karbonat/hidrogenkarbonatnega pufra (0,9 mM/0,9 mM). Prvi del cevke in stekleno volno desorbiramo skupaj s 3 ml desorpcijske raztopine. Pustimo stati 60 minut z občasnim stresanjem.</p> <p>Analizna tehnika: ionska kromatografija z UV detekcijo pri 210 nm.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni 10 dni, če jih hranimo pri sobni temperaturi. Kljub temu je priporočljivo, da jih čim prej pošljemo v laboratorij in jih hranimo v hladilniku. Ohlajeni vzorci so obstojni 30 dni.</p>		
PARAMETRI METODE		
<p>Desorpcijska učinkovitost: 100,1% (CV= 2,3%)</p> <p>Natančnost: 5,3%</p> <p>Napaka (pravilnost): -4,5%</p> <p>Merilna negotovost: 15,1%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: zapletena uporaba</p> <p>Finančni stroški: visoki</p>		

NATRIJEV AZID CAS: 26628-22-8	LIST 61
	Junij 2011

OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI

Metoda je primerna za določevanje v področju kratkotrajnih MV.

Pri 15-minutnem vzorčenju pri priporočljivem pretoku (1 l/min) je masa zbranega analita 4,5 µg na vzorec, kar je v uporabnem območju metode.

Kadar je na delovnem mestu prisotna vlažnost, soobstajajo z natrijevim azidom (NaN₃) hlapi hidrazonske kisline (HN₃). Delci natrijevega azida se zadržijo na PVC filtru ali stekleni volni v absorpcijski cevki. Vzorčena hidrazonska kislina se pretvori v natrijev azid na silikagelu, ki je impregniran z NaOH.

PVC filter lahko nadomestimo s filtrom iz steklenih vlaken tipa A.

INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]

Metoda je bila validirana za 5 litrske vzorce v koncentracijskem območju med 0,057 do 0,263 ppm kot hidrazonske kisline, kar ustreza 0,15 do 0,71 mg/m³ natrijevega azida (0,75-3,55 µg na vzorec).

Pri vzorčenju hidrazonske kisline s koncentracijo 0,9 ppm, pri 30-minutnem vzorčevanju in pri pretoku 1 l/min (73 µg/vzorec) na vzorčevalniku ni bil opazen preboj substance.

Prilagoditev metode:

Da bi uporabili metodo [1], in izkoristili podatke o validaciji, jo moramo prilagoditi glede na koncentracije v območju MV.

Najbolje je, da prilagodimo vzorčevani volumen tako, da bo množina vzorca v območju, v katerem je bila metoda validirana. Da bo izpolnjen ta pogoj, moramo vzorčiti vsaj **75 l** za koncentracije med 0,1 in 0,5 MV (0,01 do 0,05 mg/m³) in vsaj **15 l** za koncentracije med 0,5 in 2 MV (0,05 do 0,2 mg/m³) pri pretoku 1 l/min, to je pri pogojih vzorčenja, ki so navedeni zgoraj.

LITERATURA

[1] OSHA. *Sodium Azide and Hydrazoic in Workplace Atmospheres*. Method No ID-211.

ALTERNATIVNI POSTOPKI

(2-METOKSIMETILETOKSI)-PROPANOL		LIST 62
CAS: 34590-94-8		Junij 2011
MV (8-urna): 308 mg/m ³ , 50 ppm	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 10 l zraka skozi cevko, napolnjeno s 100/50 mg aktivnega oglja, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 0,1 do 0,2 l/min. Vzorci lahko hranimo 15 dni pri sobni temperaturi. (2-metoksimetiletoksi)-propanol desorbiramo z 1 ml diklorometana, ki vsebuje 5% metanola in dobljeno raztopino analiziramo s plinskim kromatografom s plamensko-ionizacijskim detektorjem.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje (2-metoksimetiletoksi)-propanola v zraku v koncentracijskem območju od 30 do 600 mg/m³. Potrebna prostornina vzorčenega zraka je 10 l [1].</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: standardna cevka z aktivnim ogljem (100/50 mg)</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip G</p> <p>Priporočeni pretok: 0,1 do 0,2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: 10 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: desorpcija analita z 1 ml diklorometana, ki vsebuje 5% (v/v) metanola.</p> <p>Analizna tehnika: plinska kromatografija s plamensko-ionizacijskim detektorjem in FFAP ali drugo ustrezno kapilarno kolono.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci se pri sobni temperaturi ohranijo 15 dni.</p> <p>PARAMETRI METODE Desorpcijska učinkovitost: 98,6% (CV=1,1%)</p> <p>Natančnost: 0,1%</p> <p>Napaka (pravilnost): 0,2%</p> <p>Merilna negotovost: 0,4%</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: preprosta uporaba</p> <p>Finančni stroški: srednji</p>		

(2-METOKSIMETILETOKSI)-PROPANOL	LIST 62
CAS: 34590-94-8	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p><u>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1]</u> Metoda [1] je validirana za koncentracijo 606 mg/m³ (2 MV). Ta vrednost ustreza zgornji meji koncentracijskega področja med 0,1 in 2 MV glede na trenutno veljavne 8-urne mejne vrednosti. Navedena natančnost in pravilnost ustrejata za 10 l vzorca vlažnega sintetičnega zraka pri koncentraciji 606 mg/m³, kar ustreza 6000 µg na vzorec. Desorpcijska učinkovitost se nanaša na povprečje 30 vzorcev, v območju od 300 do 12000 µg na vzorec.</p>	
LITERATURA	
<p>[1] OSHA. <i>Dipropylene Glycol Methyl Ether</i>. METHOD 101.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	

ANORGANSKI FLUORIDI		LIST 63
CAS:		Junij 2011
MV (8-urna): 2,5 mg/m ³	MV (kratkotrajna):	
POVZETEK METODE		
<p>Vzorci se zbirajo s črpanjem 150 l zraka skozi celulozno-estrski filter in celulozni filter, impregniran z natrijevim karbonatom, z uporabo osebne vzorčevalne črpalke, pri pretoku 2 l/min. Oba filtra ekstrahiramo skupaj s klorovodikovo kislino in raztopino natrijevega citrata. Koncentracijo fluorida v dobljeni raztopini določimo potenciometrično z ionoselektivno elektrodo.</p>		
NAMEN		
<p>Metoda je primerna za določevanje celokupnih fluoridov v koncentracijskem območju med 0,25 in 5 mg/m³. Potrebna prostornina vzorca zraka je 150 l [1].</p> <p>Metoda omogoča določevanje celokupnih fluoridov (kot F⁻), tako trdnih delcev kot par, ki jih lahko določimo skupaj ali ločeno, če oba filtra analiziramo ločeno.</p>		
TEHNIČNE ZNAČILNOSTI		
<p>VZORČENJE Vzorčevalnik: dihalni vzorčevalnik, sestavljen iz 0,8 µm mešanega celulozno-estrskega filtra in celuloznega (papirnega) filtra, ki je impregniran z 1 M raztopino Na-karbonata in 5% (v/v) glicerina</p> <p>Vzorčevalna črpalka: osebna, tip P</p> <p>Priporočeni pretok: 2 l/min</p> <p>Priporočena prostornina vzorca: najmanj 150 l</p>	<p>ANALIZA Priprava: oba filtra ekstrahiramo z 2,5 M HCl 30 min. z občasnim stresanjem. Dodamo 1M Na-citrat in pustimo stati 1 uro. Filtriramo in razredčimo z deionizirano vodo.</p> <p>Analizna tehnika: potenciometrija z ionoselektivno elektrodo.</p>	
PREVOZ IN SHRANJEVANJE VZORCEV		
<p>Vzorci so obstojni in pri shranjevanju ne terjajo posebnih pogojev.</p>		
PARAMETRI METODE		
<p>Izkoristek: 100,4% (CV=3,3%) delci F⁻ in 97,5% (CV= 7,0%) plinasti F⁻</p> <p>Natančnost: 5,3% (delci) 8,5 (plinasti F⁻)</p> <p>Napaka (pravilnost): 5%</p> <p>Merilna negotovost: 15,6% (delci), 22% (plinasti F⁻)</p>		
SPLOŠNE ZNAČILNOSTI		
<p>Stopnja zahtevnosti: enostavna uporaba</p> <p>Finančni stroški: nizki</p>		

ANORGANSKI FLUORIDI CAS:	LIST 63
	Junij 2011
OSTALE POMEMBNE INFORMACIJE O METODI	
<p>Premer filtra mora ustrezati vzorčevalniku (25 do 37 mm). Celulozno-estrski membranski filter zajame delce fluoridov, impregnirani filter pa zajema pare fluorovodikove kisline, vodikovega fluorida in ostale hlapne fluoride. Če ni prisotnih hlapnih komponent, se za vzorčenje lahko uporablja samo mešani celulozno-estrski filter.</p> <p>INFORMACIJE O VALIDACIJI: [1] Izkoristki in podatki o natančnosti ustrezajo 36 impregniranim celuloznim filtrom, katerim je bil dodan fluorid med 7,5 µg in 300 µg na filter (hlapni fluoridi) in 96 celulozno-estrskih membranskih filtrov, katerim je bilo dodano od 36 µg do 4800 µg/filter (nehlapni fluoridi).</p> <p>Prilagoditev metode: Da bi uporabili podatke o izkoristku in natančnosti, pridobljene pri validaciji v primeru trdnih fluoridov in jih povezali s trenutno veljavnimi 8-urnimi MV, moramo prilagoditi vzorčevano prostornino. Da bo množina zbranega analita, ki ustreza koncentraciji trdnih fluoridov v območju 0,1 MV do 2 MV, moramo vzorčiti najmanj 150 l zraka pri pretoku 2 l/min. Pri teh pogojih lahko uporabimo zgoraj navedene vrednosti.</p> <p>Dodatne informacije: Nekateri trdni fluoridi lahko raztopimo pri bolj ekstremnih pogojih, n.pr z alkalno talino. V tem</p>	
LITERATURA	
<p>[1] HSE. <i>Hydrogen Fluoride and Fluorides in Air</i>. MDHS 35/2.</p>	
ALTERNATIVNI POSTOPKI	
<p>[2] OSHA. <i>Fluoride (F⁻ and HF) in Workplace Atmospheres</i>. Method ID-110. Treatment by alkaline melt in a crucible. The residue is dissolved in water and neutralised with hydrochloric acid. Tris-tartrate (T-T) buffer solution is added, followed by potentiometric analysis with a specific fluoride ion electrode. The method is validated for an application range of 350 µg to 770 µg of F⁻/sample</p>	