



EPA TO-17

Analisi dei VOC Composti organici volatili

Il Metodo EPA TO-17 è utilizzato per analizzare i composti organici volatili (VOC) adsorbiti su una cartuccia selettiva (tubo) sfruttando la tecnica del desorbimento termico.

L'analisi tramite il desorbimento termico (TD) nello specifico prevede il riscaldamento dei supporti di campionamento così da far rilasciare i solventi adsorbiti durante la fase di campionamento, consentendone la separazione, l'identificazione e la quantificazione mediante l'analisi gascromatografica accoppiata alla spettrometria di massa (GC-MS). La tecnica del desorbimento termico prevede inoltre una fase di concentrazione delle sostanze chimiche eventualmente presenti nel tubo prima dell'iniezione nel GC.

La tipologia di composti organici analizzabili con il metodo EPA TO-17 dipende in primo luogo dal tipo di supporto utilizzato per la fase di campionamento e in particolare dalla natura della sua fase adsorbente.

I metodi analitici che utilizzano in fase di campionamento fiale contenenti carbone attivo prevedono una fase di estrazione con solvente che risulta molto lunga e complessa. La tecnica del desorbimento termico invece permette di sostituire questa estrazione manuale dei supporti di campionamento, con un semplice ed efficiente approccio automatizzato.

Questo metodo offre inoltre ulteriori vantaggi come una maggiore produttività e una sensibilità più elevata. Nello specifico, il campionamento attivo per l'analisi TD consiste nell'aspirare tramite apposita apparecchiatura un volume noto di aria e nel farlo fluire attraverso un

tubo riempito con adsorbenti specifici ed idonei alla raccolta delle sostanze chimiche di interesse. Questi assorbenti possono essere usati singolarmente o in strati multi-assorbente.

In quest'ultimo caso può essere ampliato il range di composti analizzabili in quanto i composti a più alto peso molecolare e meno volatili vengono trattenuti sul fronte assorbente meno ritentivo, mentre i composti più volatili vengono trattenuti attraverso il passaggio su uno strato assorbente con maggiore capacità ritentiva e situato all'estremità opposta del tubo.

In questo modo i composti a più alto peso molecolare non raggiungono gli assorbenti più ritentivi, migliorando così l'efficienza dell'adsorbimento.



Vantaggi e limiti

La tecnica è generalmente compatibile con tutte le sostanze organiche meno volatili dell'etano e più volatili dell'n-C20. La sensibilità del metodo può anche essere migliorata campionando volumi d'aria maggiori o estendendo tempi di campionamento. I metodi di desorbimento termico non sono adatti per particolati, composti altamente reattivi, ossidi di carbonio, azoto e zolfo, ozono, metano e altri gas permanenti.

Campi di applicazione

Questa metodica trova il suo campo di applicazione in soil gas, aria ambiente e camere di flusso.

La tecnica è molto sensibile, pertanto non è utilizzabile nel caso di ambienti con elevate concentrazioni di solvente.

Accreditamento

- 1-1-1-2-tetracloroetano/1-1-1-2-tetrachloroethane
- 1-1-1-tricloroetano (metilcloroformio)/1-1-1-trichloroethane (methylchloroform)
- 1-1-2-2-tetracloroetano/1-1-2-2-tetrachloroethane
- 1-1-2-Tricloro-1-2-2-trifluoroetano/1-1-2-Trichloro-1-2-2-trifluoroethane
- 1-1-2-tricloroetano/1-1-2-trichloroethane
- 1-1-dicloroetano/1-1-dichloroethane
- 1-1-dicloroetilene/1-1-dichloroethene
- 1-1-dicloropropene/1-1-dichloropropene
- 1-2-3-triclorobenzene/1-2-3-trichlorobenzene
- 1-2-3-tricloropropano/1-2-3-trichloropropane
- 1-2-3-trimetilbenzene/1-2-3-trimethylbenzene
- 1-2-4-triclorobenzene/1-2-4-trichlorobenzene
- 1-2-4-trimetilbenzene/1-2-4-trimethylbenzene
- 1-2-dibromo-3-cloropropano/1-2-dibromo-3-chloropropan
- 1-2-dibromoetano/1-2-dibromoethane/1-2-diclorobenzene/1-2-dichlorobenzene
- 1-2-dicloroetano/1-2-dichloroethane
- 1-2-dicloroetilene (cis)/1-2-dichloroethene (cis)
- 1-2-dicloroetilene (trans)/1-2-dichloroethene (trans)
- 1-2-dicloropropano/1-2-dichloropropane
- 1-3-5-trimetilbenzene/1-3-5-trimethylbenzene
- 1-3-butadiene/1-3-butadiene
- 1-3-diclorobenzene/1-3-dichlorobenzene
- 1-3-dicloropropano/1-3-dichloropropane
- 1-3-dicloropropene (cis)/1-3-dichloropropene (cis)
- 1-3-dicloropropene (trans)/1-3-dichloropropene (trans)
- 1-4-diclorobenzene/1-4-dichlorobenzene
- 2-2-dicloropropano/2-2-dichloropropane
- 2-clorotoluene/2-Chlorotoluene
- 4-clorotoluene/4-Chlorotoluene
- 4-isopropiltoluene/4-isopropyltoluene
- Acetonitrile/Acetonitrile
- Acrilonitrile/Acrylonitrile
- Alfa-metilstirene/Alpha-methylstyrene
- Benzene/Benzene
- Bromobenzene/Bromobenzene
- Bromoclorometano/Bromochloromethane
- Bromodiclorometano/Bromodichloromethane
- Bromometano/Bromomethane
- Cicloesano/Cyclohexane
- Clorobenzene/Chlorobenzene
- Cloroetano/Chloroethane
- Cloroetilene (Cloruro di vinile)/Chloroethylene (Vinyl chloride)
- Clorometano/Chloromethane, Dibromoclorometano/Dibromochloromethane
- Dibromometano/Dibromomethane
- Esacloro-1-3-butadiene/Hexachloro-1-3-butadiene
- Esacloroetano/Hexachloroethane
- Etilbenzene/Ethylbenzene
- Etilterbutiletere (ETBE)/Ethylterbutylether (ETBE)
- Isopropilbenzene (Cumene)/Isopropylbenzene (Cumene)
- m+p-xilene/m+p-xylene
- Metilterbutiletere (MTBE)/Methylterbutylether (MTBE)
- N-butilbenzene/N-butylbenzene
- n-esano/n-hexane
- n-propilbenzene/N-propylbenzene
- Naftalene/Naphthalene
- o-xilene/o-xylene
- Pentacloroetano/Pentachloroethane
- Piridina/Pyridine
- sec-butilbenzene/sec-butylbenzene
- Stirene/Styrene
- ter-butilbenzene/ter-butylbenzene
- Tetracloroetilene/Tetrachloroethene
- Tetraclorometano (Tetracloruro di carbonio)/Tetrachloromethane (Carbon tetrachloride)
- Toluene/Toluene
- Tribromometano (Bromoformio)/Tribromomethane (Bromoform)
- Tricloroetilene (Trielina)/Trichloroethene
- Triclorofluorometano (FREON 11)/Trichlorofluoromethane (FREON 11)
- Triclorometano (Cloroformio)/Trichloromethane (Chloroform)



Il campionamento

Per calcolare le concentrazioni nell'aria delle sostanze chimiche target, **sono necessari dati di campionamento affidabili**, tra cui il volume di aria campionato, la durata del campionamento e le velocità di flusso o di assorbimento, nonché la temperatura e la pressione dell'atmosfera.

Per il campionamento è necessario predisporre un **sistema di raccolta dei campioni su 2 tubi di adsorbimento in parallelo**. Il sistema di campionamento deve essere in grado di avere una velocità di campionamento indipendente ed impostabile nell'intervallo da 10 a 200 ml/min. Per ogni campagna di campionamento devono sempre essere previsti dei bianchi di laboratorio e bianchi di campo.

Le pompe di monitoraggio, in grado di funzionare nell'intervallo da 10 a 200 ml/min, devono essere mantenute a **velocità costante durante il campionamento**. Nel caso di utilizzo di una unica pompa per entrambi i tubi è necessario assicurarsi che le due velocità possano essere controllate e stabilizzate indipendentemente.

È necessario selezionare delle velocità di campionamento

compatibili con la raccolta di 1 e 4 litri di volume d'aria totale per ogni punto di campionamento (o di volumi proporzionalmente inferiori/superiori).

Nel caso di campionamenti nell'arco di 1 ora le velocità di campionamento sono rispettivamente di 16,7 ml/mine 66,7 ml/min.

Istruzione operativa per il campionamento

I tubi devono essere conservati in apposito contenitore di trasporto, maneggiati con guanti puliti, e portati a temperatura ambiente prima del loro utilizzo.

- Per il campionamento è necessario rimuovere i tappi con cui sono chiusi i tubi e fissare questi ultimi alle linee di campionamento con tubi flessibili.
- I bianchi di campo vengono preparati nel luogo del campionamento togliendo e rimettendo i tappi di trasporto.

Nel caso l'atmosfera sottoposta a monitoraggio contenga livelli significativi di particolato - fumi, polvere o aerosol, è necessario collegare a monte dei tubi un filtro di Teflon® da 2µm o un tubo (metallico, vetro, rivestito di vetro o acciaio inossidabile fuso) contenente lana di vetro. È necessario utilizzare raccordi inerti tipo Swagelok® e ferrule in PTFE per il collegamento tra le varie parti.

La portata delle pompe viene regolata con un flussimetro posizionato sulla linea di campionamento.

Nello specifico la linea di campionamento comprende quindi, seguendo il verso del flusso, un filtro antiparticolato (opzionale), un tubo di campionamento, un tubo di riserva (opzionale), e un regolatore di flusso/pompa.

La procedura prevede di accendere le pompe per almeno un minuto prima del campionamento. La regolazione del flusso della pompa e quindi il calcolo approssimativo della portata avviene collegando un tubo dedicato e identico a quelli che in seguito verranno utilizzati per il campionamento. Il tubo utilizzato per la taratura non può essere in seguito utilizzato per il campionamento ma è necessario utilizzare altri tubi condizionati. Prima del campionamento bisogna tenere quindi conto di disporre di un numero di tubi sufficienti per il campionamento e di quelli per la taratura.

I dati di flusso devono essere registrati in un apposito modulo predisposto "Field Test Data Sheet (MOD.0208 ultima revisione disponibile).

Una volta posizionati i tubi da utilizzare sulla linea di campionamento è necessario apportare le ultime regolazioni al flusso il più rapidamente possibile per evitare errori significativi nel volume del campione.





Regolare la portata di uno dei tubi da campionare a 16,7 mL/min per il tempo indicato, ripetere quindi la procedura per il secondo tubo impostando la portata a 66,7 ml/min.

Alla fine del monitoraggio è necessario ricontrollare tutte le portate di campionamento prima di spegnere ciascuna pompa registrando i dati sul modulo FTDS (MOD.0208).

Nel modulo vengono trascritti tutti i parametri di monitoraggio rilevanti, come le posizioni dei diversi tubi, i numeri di identificazione del tubo, le portate della pompa, date, orari, volumi campionati, condizioni ambientali, ecc.

Al termine del tempo di campionamento rimuovere immediatamente i tubi dal sistema, tapparli, inserirli nelle provette di trasporto e quindi nel contenitore per il trasporto.

Condizioni ambientali e conservazione del campione

Tutti i tubi assorbenti, che siano vuoti e puliti o già campionati, devono essere sigillati con tappi inerti in PTFE e inseriti in apposite fiale da 20ml in plastica.

- I tubi devono essere riposti in un contenitore pulito assieme un piccolo pacchetto di carbone attivo o carbone attivo/gel di silice per la conservazione.
- I tubi devono essere tenuti all'interno del contenitore di conservazione durante tutto il trasporto fino al luogo di campionamento. Una volta raggiunta la temperatura ambiente i tubi possono essere utilizzati.

Nell'eventualità si prevedano temperature elevate (>35°C) durante il trasporto, i tubi dovrebbero essere tenuti in appositi contenitori refrigerati e privi di solventi organici.

I tubi devono essere comunque sempre inseriti all'interno di fiale da 20ml di plastica per prevenire così eventuali urti e conseguente danneggiamento del letto adsorbente.

- I tubi condizionati, cioè puliti e pronti per il campionamento, sono dichiarati stabili per parecchi mesi a temperatura ambiente. Una volta campionati invece devono essere analizzati entro 30 giorni.
- I tubi contenenti più tipi di adsorbenti (multibed come Carbotrap ed Airtoxics in uso dal laboratorio), nel caso non vengano analizzati immediatamente, devono essere conservati in frigo tra 0 e 6°C per evitare la migrazione dei COV e la contaminazione incrociata.
- Nel caso sia necessario determinare composti labili e reattivi come Limonene, Carene o composti contenenti S o N, i tubi devono essere invece analizzati entro 7 giorni dal campionamento.

Altri servizi area ambientale

- Rifiuti, fanghi
- Sedimenti, sedimenti marini, fluviali
- Acque
- Terre e rocce da scavo
- Emissioni – Aria – Ambiente
- Biometano, Biogas

Piattaforma on-line per:

- Accesso in tempo reale allo stato di avanzamento delle analisi
- Download remoto dei report analitici
- Notifiche fuori limite o non conformità
- Notifiche disponibilità nuovi documenti
- Impostazione valori guida personalizzati

Customer service

Un team di tecnici esperti, competenti e con esperienza nella gestione dei progetti più complessi, assiste l'Azienda Cliente passo passo nel processo di monitoraggio ambientale, dalla predisposizione del piano di campionamento alla consegna dei risultati analitici.

ENVIRONMENTAL, ALS ITALIA CLIENT SERVICES

Zoppola

Via Viatta 1, 33080 Zoppola PN
T +39 0434 638 200
info.zpp@alsglobal.com

Bologna

Via C. Correnti 3d/e, 40132 BO
T +39 0434 638 207
info.blg@alsglobal.com

Moncalieri

Via Juglaris 16/4, 10024 Moncalieri TO
T +39 011 067 3811
info.mna@alsglobal.com

Latina

Via della Stazione 281, 04100 LT
T +39 0773 149 9556
info.mna@alsglobal.com