

檔號：
保存年限：

國家環境研究院 開會通知單

受文者：檢測認證中心（均含附件）

發文日期：中華民國 115 年 8 月 11 日

發文字號：環研證字第 1155109682 號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：議程及會議資料

開會事由：環境檢測標準方法研商會

開會時間：115 年 8 月 19 日(星期三)上午 10 時 00 分

開會地點：Google Meet 視訊會議

主持人：巫月春副院長

聯絡人及電話：范潤蒼 科員 (03)4915818#72130

出席者：立法院社會福利及衛生環境委員會各委員國會辦公室、直轄市環保機關、縣(市)環保機關、環保團體、環境部許可環境檢測機構、外國商會在台組織、中華民國全國工業總會、中華民國全國商業總會、中華民國環境檢驗測定商業同業公會、高雄市環境檢驗測定商業同業公會、環境部大氣環境司、氣候變遷署、環境管理署

列席者：

副本：本院檢測技術中心、檢測認證中心（均含附件）

備註：

- 一、本次視訊會議連結：<https://meet.google.com/diq-jjfu-yhj>
- 二、會議採預先報名，請於 115 年 8 月 18 日（星期二）前至下列網址填寫相關與會人員資訊：
<https://forms.gle/83i3efud8dhQVKUq8>
- 三、為環保減碳，方法草案及相關研訂資料請紙本受文單位

檢測認證中心



1155109841

逕上本院網站「最新消息」網頁下載：<https://www.nera.gov.tw/zh-tw/news.html>

四、會議當日上午9時45分進行會前連線測試。

國家環境研究院

115/08/11
14:45:45
電子印章

環境檢測標準方法研商會 議程

一、主席致詞

二、方法草案討論

- (一) 氫氟碳化物檢測方法(NIEA A766.10C)草案 (檢測技術中心 范育湘)
- (二) 排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法(NIEA A003.72C)草案 (檢測技術中心 蘇育德)

三、主席結論

註 1：會議資料請上本院網站**草案預告區**及**最新消息**查詢

註 2：會議以 **Google Meet** 視訊召開，當日視訊連結網址
<https://meet.google.com/diq-jjfu-yhj>

報名表 QR 碼



報名表連結：<https://forms.gle/83i3efud8dhQVKUq8>

氫氟碳化物檢測方法(NIEA A766.10C)草案總說明

為執行氫氟碳化物管理之檢測需求，參考美國環境保護署試驗方法(U.S.EPA Other Test Method 50 Sampling and Analysis of Volatile Fluorinated Compounds from Stationary Sources Using Passivated Stainless-Steel Canisters)及環境部一百十四年「空氣環境檢測方法調查評析、改善驗證與技術開發(1/2)計畫」計畫執行成果，爰依氣候變遷因應法第四十一條第三項，擬具「氫氟碳化物檢測方法(NIEA A766.10C)」草案，其要點如下：

- 一、本方法利用傅立葉轉換紅外光譜儀或氣相層析質譜儀為運輸或儲存容器中之二氟甲烷、氟甲烷、五氟乙烷、1,1,2,2-四氟乙烷、1,1,1,2-四氟乙烷、1,1,2-三氟乙烷、1,1,1-三氟乙烷、1,2-二氟乙烷、1,1-二氟乙烷及三氟甲烷等十種氫氟碳化物之定性分析。
- 二、將運輸或儲存容器連接樣品容器進行樣品採集，並以零值氣體將樣品適當稀釋至適當倍數後導入傅立葉轉換紅外光譜儀分析，或者以氣密注射針抽取樣品容器中稀釋後之樣品，注射入氣相層析質譜儀分析。
- 三、傅立葉轉換紅外光譜儀檢測所得之樣品圖譜，經由比對標準品參考圖譜，當相似度等於或大於 80 %，則判定樣品含氫氟碳化物。
- 四、使用氣相層析質譜儀檢測時，由樣品之特性離子比對參考質譜鑑定之，樣品與參考圖譜資料庫之相似度建議要達 80 % 以上，若未達 80 % 則至少選擇一對主要特性離子與次要特性離子計算相對強度，其與參考質譜之相對強度差異在 $\pm 30\%$ 以內，則判定樣品含氫氟碳化物。

氫氟碳化物檢測方法(NIEA A766.10C)草案

公 告	說 明
主旨：訂定「氫氟碳化物檢測方法(NIEA A766.10C)」，並自中華民國一百十五年○○月○○日生效。	方法名稱及生效日期。
依據：氣候變遷因應法第四十一條第三項。	法源依據。
公告事項：方法內容詳如附件。	方法內容。

氫氟碳化物檢測方法草案

NIEA A766.10C

一、方法概要

本方法利用傅立葉轉換紅外光譜儀(Fourier transform infrared, FTIR)或氣相層析質譜儀(Gas chromatography-mass spectrometry, GC/MS)對運輸或儲存之容器中的氫氟碳化物(Hydrofluorocarbons, HFCs)進行定性分析。

二、適用範圍

本方法適用於檢測運輸或儲存之容器中如表一所列之 10 種 HFCs。

三、干擾

- (一) 樣品容器污染的干擾，可能來自不正確操作、清洗不完全或分析系統的污染；因此，在組裝使用前後，須做實驗室空白試驗以測試系統是否有污染。
- (二) 所有樣品經過之管路及接頭，採樣後應清洗或更新採樣系統元件，以防止下次採樣受到污染。
- (三) 如遇同分異構物(例如 HFC-152 與 HFC-152a)或其它干擾無法以 FTIR 定性區分，可直接以 GC/MS 檢測定性或做進一步確認。
- (四) 使用 FTIR 分析時，如果化合物分析區間與水、二氧化碳的吸收帶有重疊，則過量的水氣、二氧化碳將會對分析造成干擾。
- (五) 使用 GC/MS 分析時，樣品中過量的水氣與二氧化碳將會對分析造成干擾，所以分析系統必須能適當減少樣品體積量以避免干擾。

四、設備與材料

- (一) 樣品容器：1 L、5 L、10 L、50 L 或其他適當體積之氣體容器，例如氣體採樣袋、氣體玻璃採樣管（註）或其他適當材質同級品，適用於 HFCs 氣體盛裝、保存及稀釋配製。

- (二) 氣體採樣器連接管：不鏽鋼或其他適當材質同級品，長度及管徑配合採樣器連接處訂製，應於連接管上配有適當接頭，用於連接樣品容器氣體貯存容器。
- (三) 氣密注射針：5 mL 或其他適當體積注射針。
- (四) 調壓閥及針閥：用於調節採樣時原氣體鋼瓶氣體輸出，可將鋼瓶的輸出壓力至少設定在 5 psi 至 15 psi 左右。
- (五) 傅立葉轉換紅外光譜儀：主要單元包括光源 (Source)、干涉儀 (Interferometer)、氣體測試腔 (Absorption cell) 與偵檢器 (Detector)，其有效掃描光區波數約在 550 cm^{-1} 至 4000 cm^{-1} ，解析度須為 2 cm^{-1} 或更低，光徑設計可達 1 ppmv 濃度左右的檢測級別，同時內建有分析軟體與資料庫，並具有圖譜比對功能。
- (六) 氣相層析儀 (Gas chromatograph, GC)：具備溫度烘箱、層析管柱、氣體、偵測器及數據處理系統，偵測器為質譜儀 (Mass spectrometer, MS)。層析分離管柱可使用長 60 m，內徑 0.32 mm 之 GS-GasPro 層析管柱或其他可有效分離待測物者。
- (七) 質譜儀：為四極桿、離子阱或其他相同功能之質譜儀，具每秒至少可掃描 29 amu 至 300 amu 數次，使用電子游離 (Electron ionization, EI) 方式離子化，撞擊能量為 70 電子伏特，以對氟溴化苯 (4-Bromofluorobenzene, BFB) 分析時，可以產生符合操作標準 (如表二) 之質譜者。除了掃描模式 (Scan) 外，亦可採用選擇離子監測模式 (Select ion monitoring) 進行資料擷取，並需具備質譜儀資料庫。
- (八) 氣體稀釋器：可將高濃度標準氣體或 HFCs 樣品，稀釋成所需濃度之標準氣體或適合分析儀量測範圍之樣品。
- (九) 安全防護裝備：依據採樣現場環境狀況採用適當之個人防護裝備。

五、試劑

- (一) 零值氣體 (Zero gas)：不含待測物之高純度 (例如：99.999 % 以上) 空氣或氮氣，用於稀釋樣品。

- (二) 標準氣體：以氮氣或空氣充填之 HFCs 標準氣體，其品質須能追溯至國家或國際標準。製造商或供應商必須提供氣體濃度認證及標示保存期限，並在保存期限內使用。
- (三) 載流氣體：純度99.999 % 以上之氮氣。
- (四) 對氟溴化苯：調校用標準氣體或純度99.5% 以上等級試藥配製成氣體。

六、採樣與保存

- (一) 採樣前，可依採樣現場需求安裝調壓器或針閥於待測樣品氣體鋼瓶（或裝載儲存容器）上，以調節壓力至略高於 1 大氣壓。
- (二) 採樣時，將乾淨且乾燥的樣品容器接上採樣管路後，打開採樣閥填充樣品，等管路壓力與樣品容器內之壓力達平衡後，再依序關上出口及進口之採樣閥，移除樣品容器。
- (三) 樣品採集後須避光保存。

七、步驟

- (一) 樣品進樣前需依分析儀器適用測定範圍經適當稀釋。（例如 1 ppmv 以下或 1 ppmv 至 10 ppmv 之間）。
- (二) 以氣密注射針抽取適量樣品注入已填充約 10 L 零值氣體之樣品容器中稀釋，或以類似方式配製其他適當稀釋倍數；亦可使用氣體稀釋器或其他稀釋方法以零值氣體將樣品稀釋至適當倍數後導入 FTIR 分析，或者以氣密注射針抽取樣品容器中稀釋後之樣品，注射入 GC/MS 分析。
- (三) FTIR 檢測步驟如下：
 - 1.將稀釋後或經氣體稀釋器稀釋之樣品直接導入 FTIR 進行檢測。
 - 2.將 FTIR 檢測所得之樣品圖譜，經由比對標準氣體圖譜或由儀器內建資料庫判定 HFCs。
- (四) GC/MS 檢測步驟如下：
 - 1.以氣密注射針，由樣品容器抽取經稀釋之試樣，注射入 GC/MS。

2.樣品以 GC/MS 進行檢測時，可經由比對樣品與標準氣體之滯留時間及質譜圖進行定性確認。

3.GC/MS 參考分析條件如下，亦可依所使用儀器設定合適之測定條件：

- (1) 層析管柱溫度：如表三。
- (2) 載流氣體(氮氣)流率：1.5 mL/min。
- (3) 電子能量：70 電子伏特。
- (4) 質譜範圍：29 amu 至 300 amu。
- (5) 離子源溫度：230 °C。
- (6) 注射口溫度：150 °C。
- (7) 分流比：10:1。

(五) 進行標準氣體定性比對時，可使用適當濃度（例如：儀器測定範圍之中間濃度或與待測樣品稀釋後濃度相當）之標準氣體進行比對分析。

八、結果處理

- (一) 將 FTIR 檢測所得之樣品圖譜，經由比對標準品參考圖譜，當相似度等於或大於 80 %，則判定為 HFCs。
- (二) HFCs 之 FTIR 參考圖譜參閱圖一至圖十。
- (三) 使用 GC/MS 檢測時，由待測物之特性離子比對參考質譜鑑定之，待測物與參考圖譜資料庫之相似度建議要達 80 % 以上，若未達 80 % 則至少選擇一對主要特性離子與次要特性離子計算相對強度，其與參考質譜之相對強度差異在 $\pm 30\%$ 以內，參考質譜可取自分析之標準品或參考資料庫。

九、品質管制

略

十、精密度與準確度

略

十一、參考資料

- (一) Other Test Method 50 (OTM-50) Sampling and Analysis of Volatile Fluorinated Compounds from Stationary Sources Using Passivated Stainless-Steel Canisters. U.S. EPA, 2025.
- (二) 環境部，空氣環境檢測方法調查評析、改善驗證與技術開發(1/2)計畫，NERA044114099，中華民國 114 年。
- (三) 環境部，氫氟碳化物管理辦法，中華民國 114 年。
- (四) FTIR 參考圖譜來源：HITRANonline。

註：氣體玻璃採樣管：兩頭配有考克閥的玻璃製採樣管（如圖十一）。
玻璃採樣管上需安裝有氣密性之橡膠或聚四氟乙烯（PTFE）隔膜（Septum），供氣密式注射針進行氣體樣品抽取。

表一 列管 HFCs 資料

化合物		化學式	化學文摘社登記號碼 (CAS No.)	分子量
HFC-32	二氟甲烷	CH ₂ F ₂	75-10-5	52.02
HFC-41	氟甲烷	CH ₃ F	593-53-3	34.03
HFC-125	五氟乙烷	CHF ₂ CF ₃	354-33-6	120.02
HFC-134	1,1,2,2-四氟乙烷	CHF ₂ CHF ₂	359-35-3	102.03
HFC-134a	1,1,1,2-四氟乙烷	CH ₂ FCF ₃	811-97-2	102.03
HFC-143	1,1,2-三氟乙烷	CH ₂ FCHF ₂	430-66-0	84.04
HFC-143a	1,1,1-三氟乙烷	CH ₃ CF ₃	420-46-2	84.04
HFC-152	1,2-二氟乙烷	CH ₂ FCH ₂ F	624-72-6	66.05
HFC-152a	1,1-二氟乙烷	CH ₃ CHF ₂	75-37-6	66.05
HFC-23	三氟甲烷	CHF ₃	75-46-7	70.01

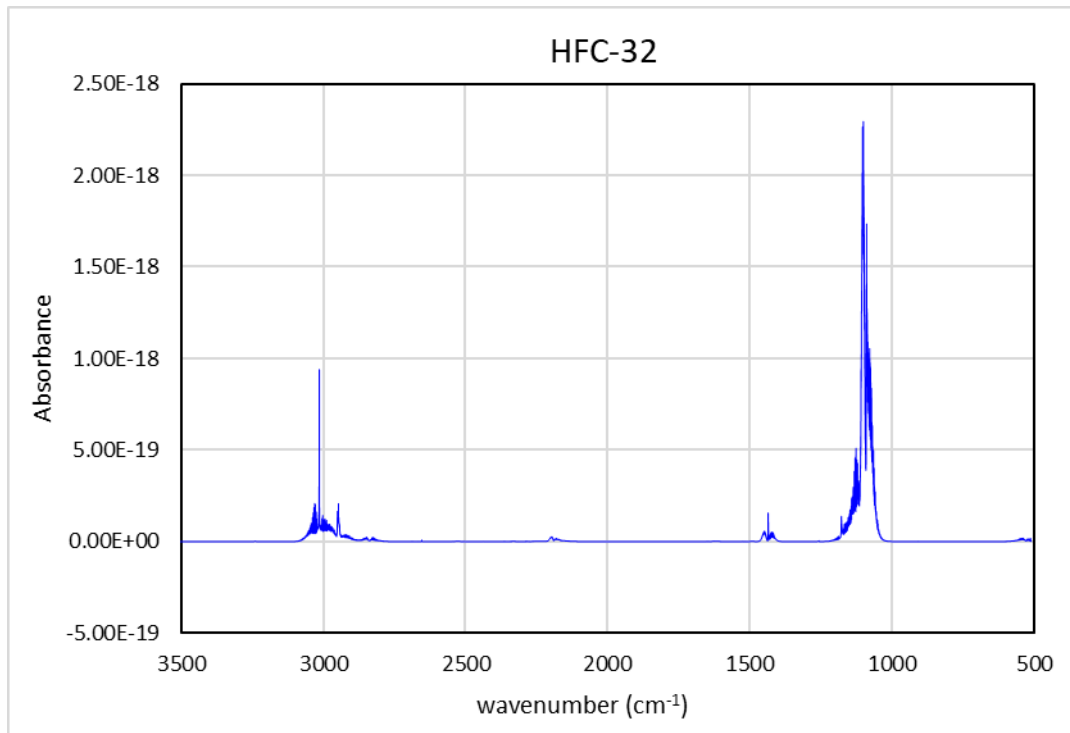
表二 對氟溴化苯 (BFB) 功能測試標準

質荷比	離子比強度標準 (註)
50	質荷比(m/z) 95 之 8 %至 40.0 %
75	質荷比(m/z) 95 之 30.0 %至 66.0 %
95	質荷比(m/z) 100 % 之相對強度
96	質荷比(m/z) 95 之 5.0 % 至 9.0 %
173	小於質荷比 (m/z) 174 之 2.0 %
174	質荷比(m/z) 95 之 50.0 % 至 120.0 %
175	質荷比(m/z) 174 之 4.0 %至 9.0 %
176	質荷比(m/z) 174 之 93.0 %至 101.0 %
177	質荷比(m/z) 176 之 5.0 % 至 9.0 %

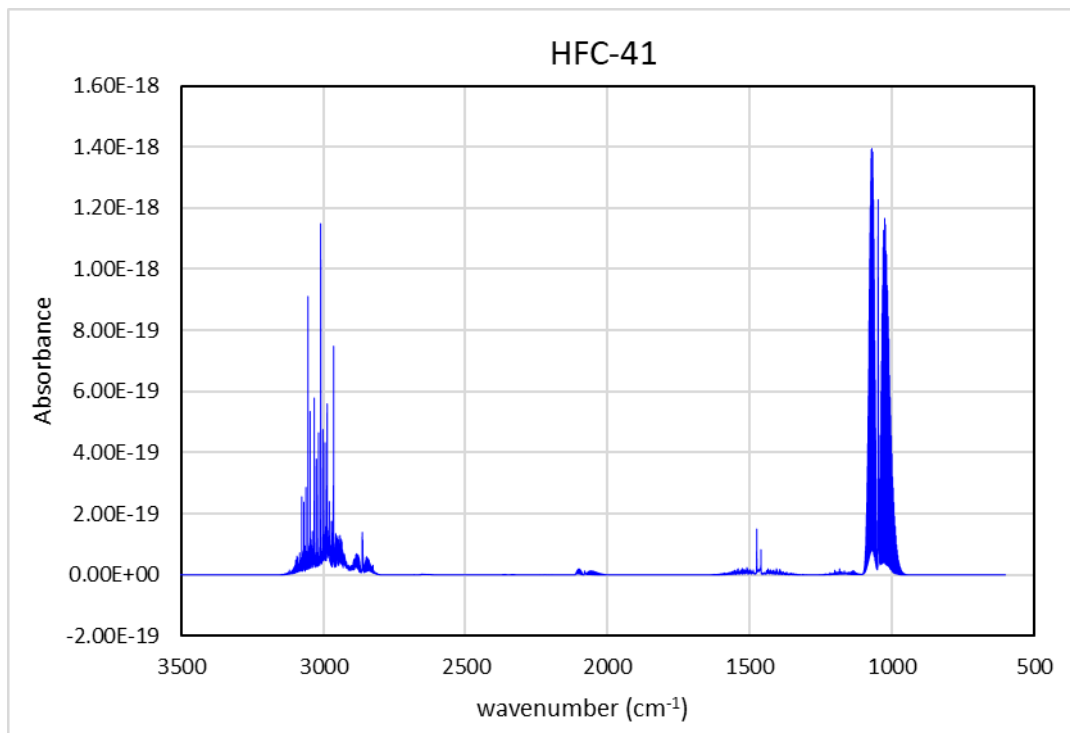
註：所有離子比強度必須標準化至質荷比(m/z)為 95 之基峰，例如質荷比為 174 之離子比強度可能高到質荷比 95 之 120 %。

表三 GC 層析管柱建議溫度

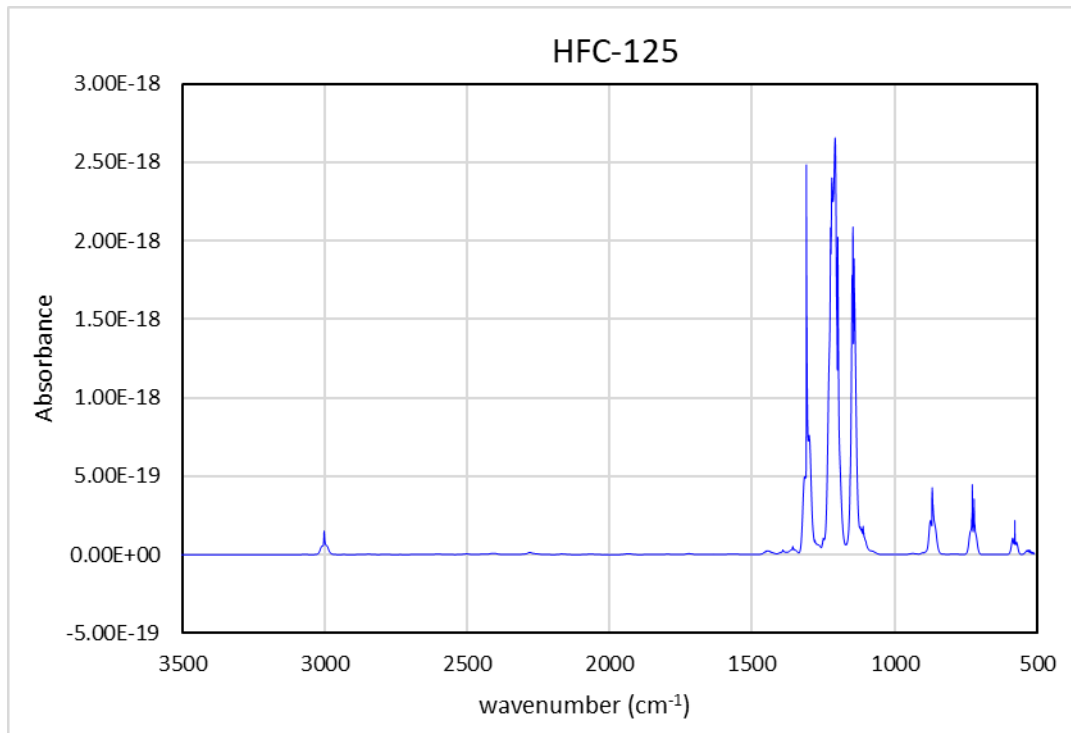
	°C/min	溫度(°C)	維持時間(min)
初始		35	5
第一段升溫	5	100	0
第二段升溫	10	250	5



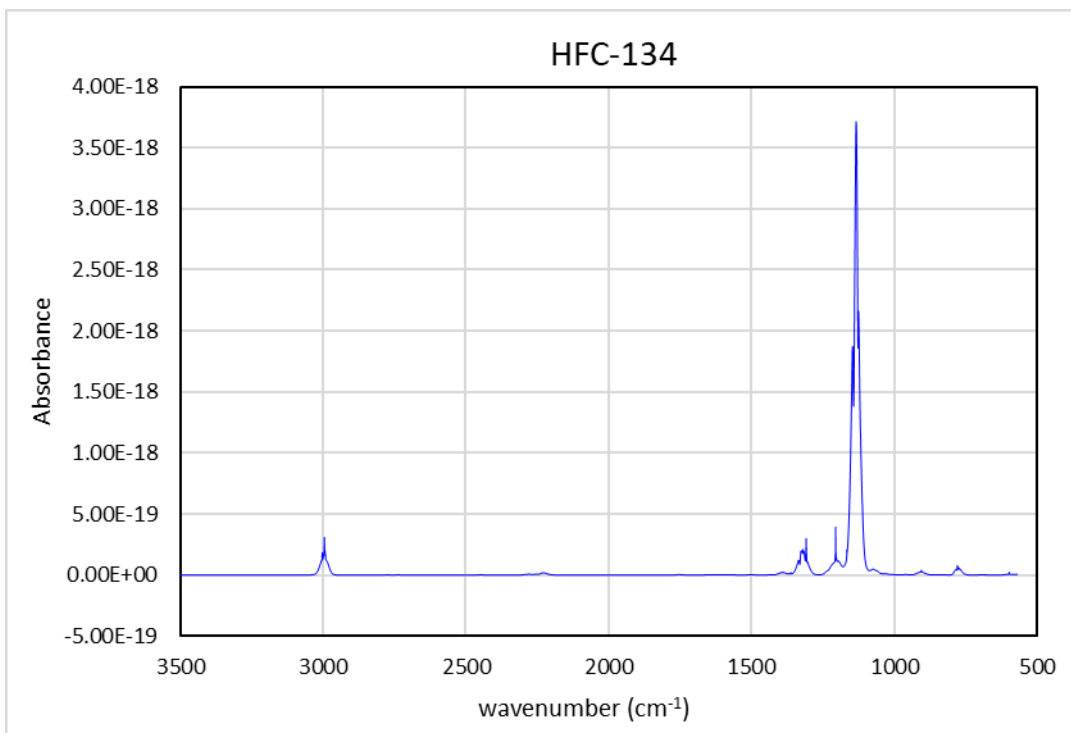
圖一 HFC-32 FTIR參考圖譜



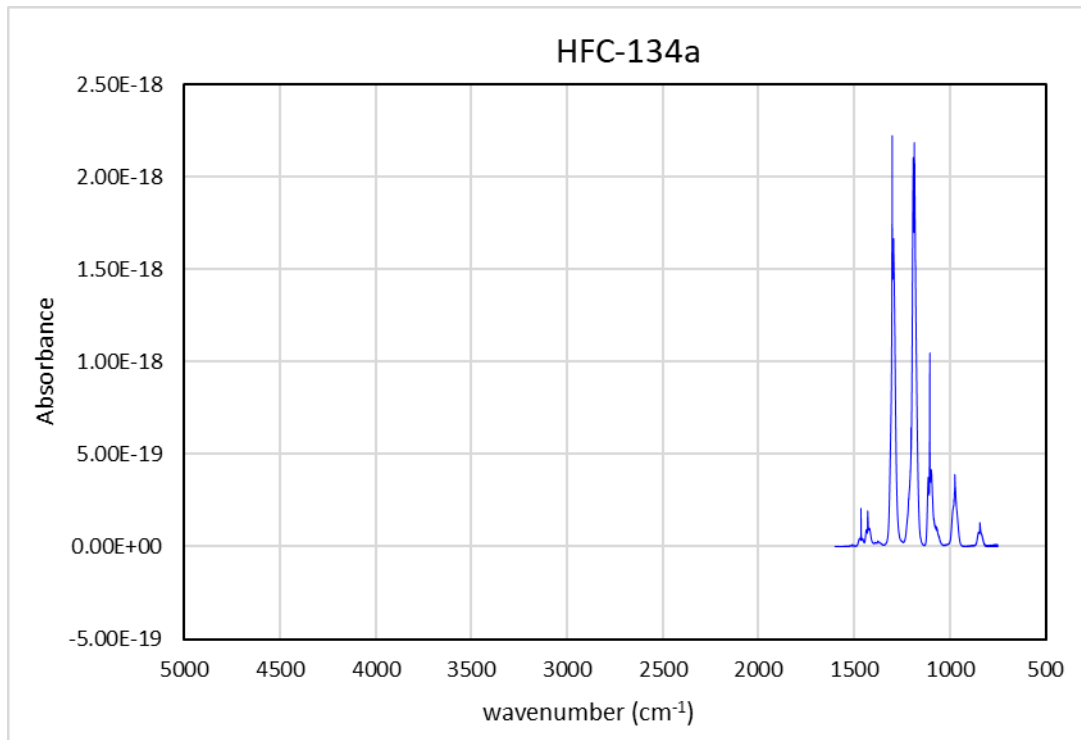
圖二 HFC-41 FTIR參考圖譜



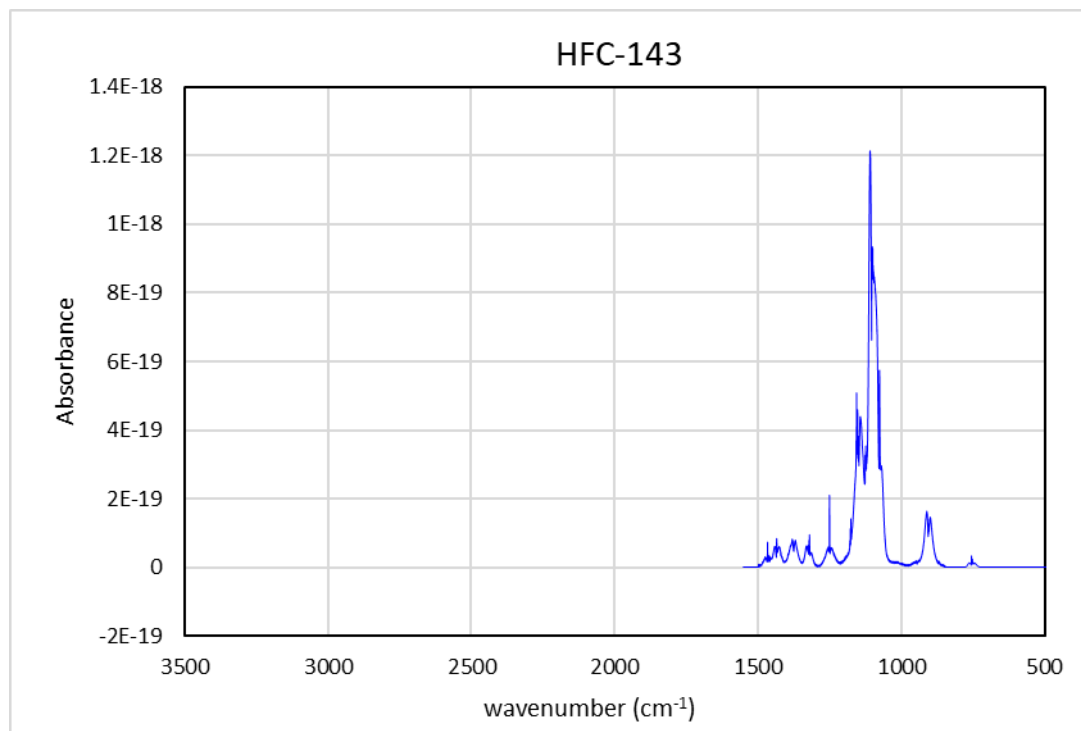
圖三 HFC-125 FTIR參考圖譜



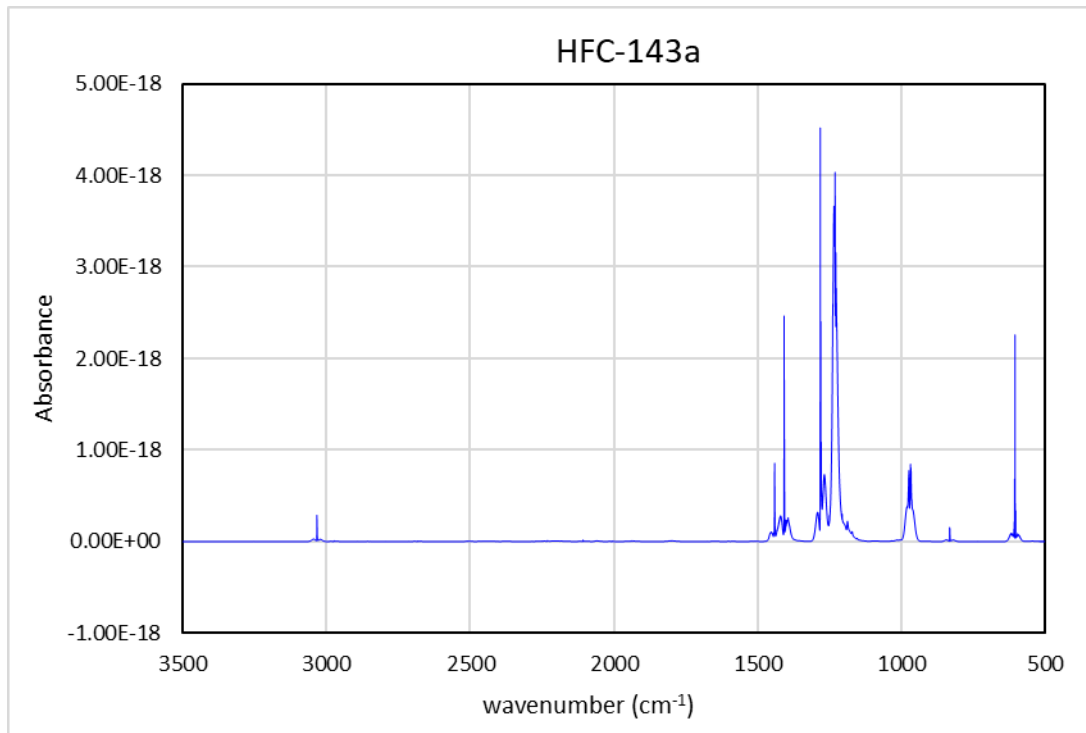
圖四 HFC-134 FTIR參考圖譜



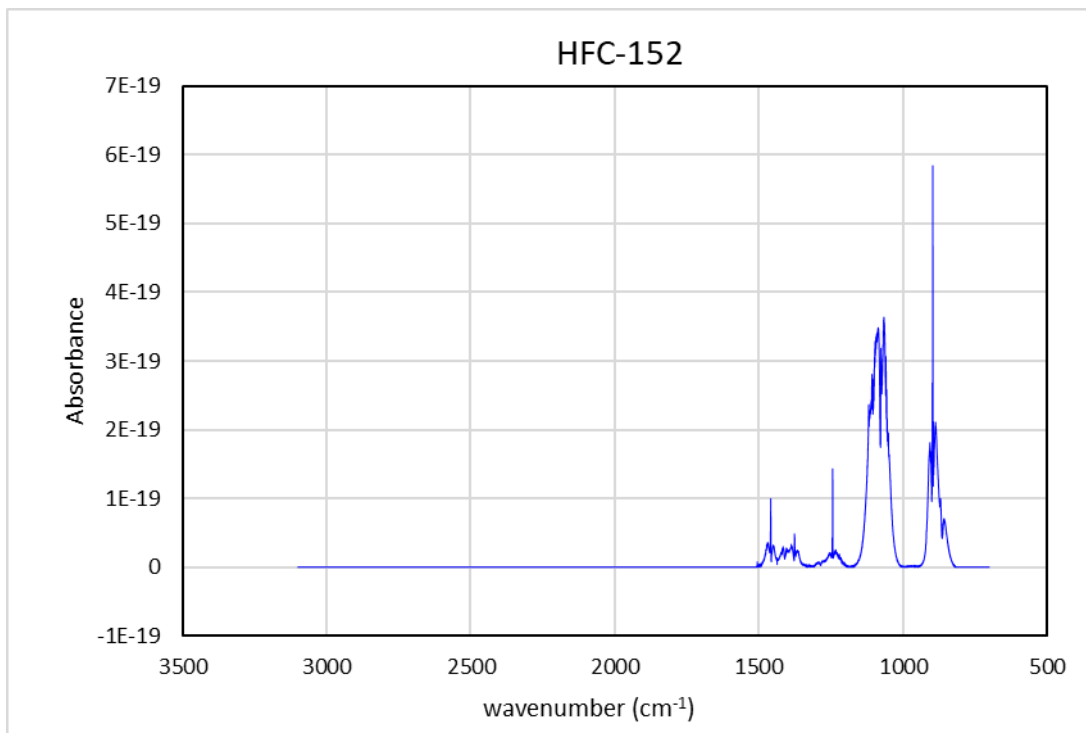
圖五 HFC-134a FTIR參考圖譜



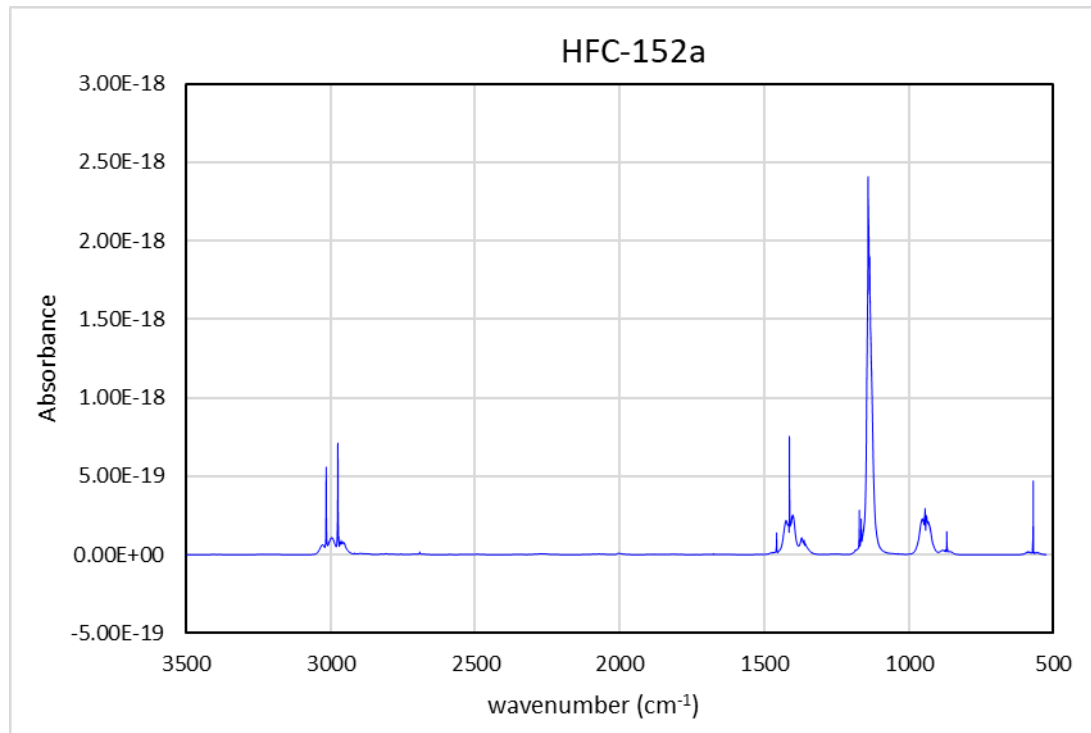
圖六 HFC-143 FTIR參考圖譜



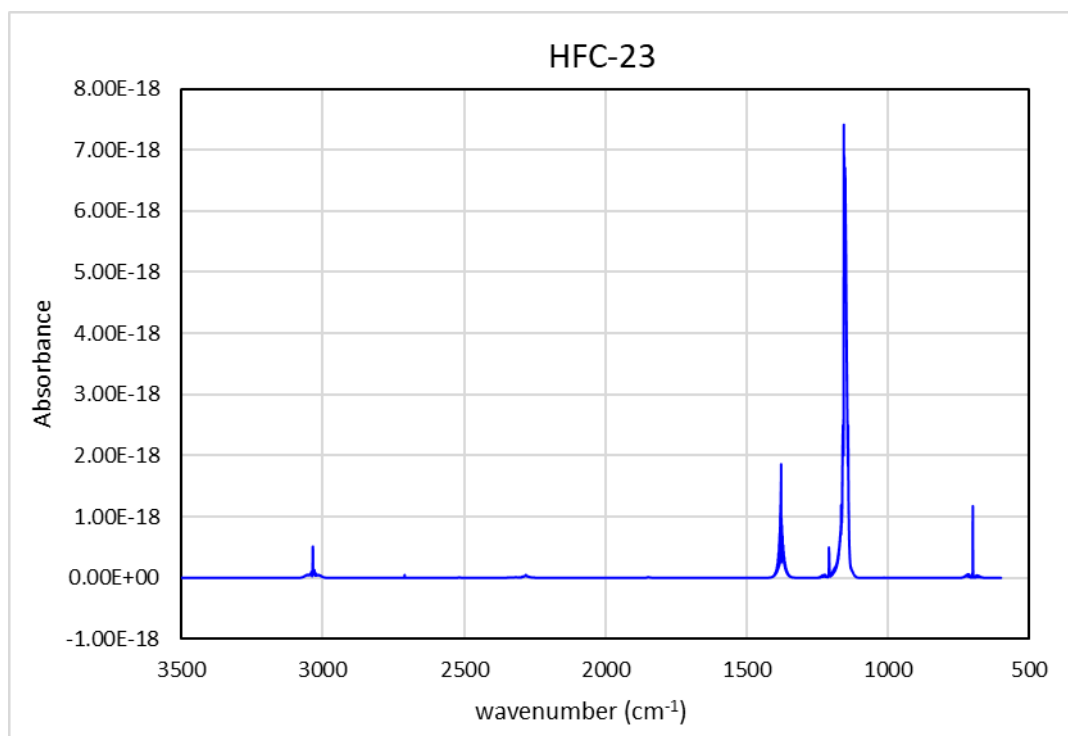
圖七 HFC-143a FTIR參考圖譜



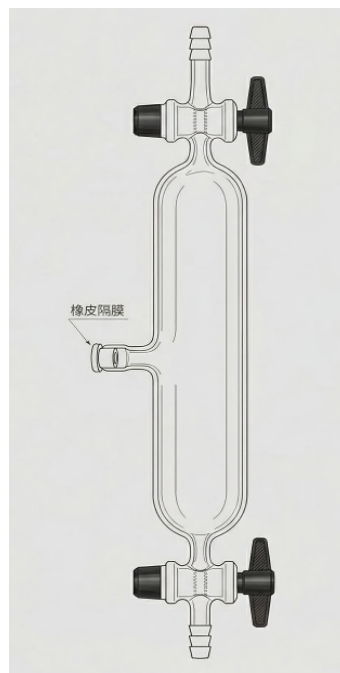
圖八 HFC-152 FTIR參考圖譜



圖九 HFC-152a FTIR參考圖譜



圖十 HFC-23 FTIR參考圖譜



圖十一 氣體玻璃採樣管

排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法(NIEA A003.72C)草案總說明

為配合空氣污染防治法之檢測需求，執行排放管道中氣體組成之檢測參考美國環保署方法(U.S. EPA Method 3)及檢測實務，爰依空氣污染防治法第四十九條第三項，整併現行檢測相關規定，擬具「排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法(NIEA A003.72C)」草案，其要點如下：

一、本方法適用於排放管道中氣體組成檢測。

二、本方法是將固定體積之排放管道氣體導入奧賽德(Orsat)裝置中，以三瓶吸收瓶依序吸收樣品中之二氧化碳、氧氣及一氧化碳，然後依據讀數值計算出各成分所占體積百分比，並可計算出氣體乾基分子量。

排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法(NIEA A003.72C)草案

公告	說明
主旨：訂定「排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法(NIEA A003.72C)」，並自中華民國一百十五年十二月十五日生效。	方法名稱及生效日期。
依據：空氣污染防制法第四十九條第三項。	法源依據。
公告事項：環境檢測標準方法內容詳如附件。	方法內容。

排放管道中氣體組成檢測方法－奧賽德方法草案

NIEA A003.72C

一、方法概要

本方法是將固定體積之排放管道氣體導入奧賽德(Orsat)裝置中，以三瓶吸收瓶依序吸收樣品中之二氧化碳、氧氣及一氧化碳，然後依據讀數值計算出各成分所占體積百分比，並可計算出氣體乾基分子量。

二、適用範圍

本方法適用於測定排放管道中氣體組成，包括二氧化碳、氧氣及一氧化碳三種氣體，合計氣體體積在 0.2 % 至 30 % 範圍。

三、干擾

酸性氣體如二氧化硫及氯化氫等，可能干擾二氧化碳量測；而氧化亞氮、氨及不飽和碳氫化合物如丙酮、乙炔等，則可能影響氧氣的量測。

四、設備與材料

- (一) 採樣管：可使用不鏽鋼或硼矽酸鹽玻璃管搭配排放管道內外過濾裝置（亦可填塞玻璃棉達到過濾目的），以便去除微粒物質；亦可使用其他材質採樣管進行採樣，但其材料需能耐高溫，且不與排放管道氣體產生反應，此類材質包含鋁、銅、石英等。
- (二) 採樣幫浦：可使用單向擠壓式氣球或幫浦等類似設備，便於採集與輸送氣體樣本進行分析。
- (三) 採氣袋：採氣袋可為塑膠製品，如泰勒(Tedlar)、美樂(Mylar)、鐵氟龍(Teflon)等材質之採氣袋，或為具鋁薄膜製品，如鋁質美樂採樣袋，以及其他類似製品。

(四) 奧賽德分析裝置 (如附圖)

1. 吸收瓶中裝有許多玻璃細管，以增加接觸面積。
2. 水準瓶裝入 22 % 之食鹽水。
3. 每一個閥連接處均塗以凡士林，或用矽膠油潤滑，並避免漏氣。
4. 奧賽德分析裝置有效量測最小刻度應為 0.1 mL。
5. 各裝置包括如下：氣體玻璃量管、吸收瓶、水準瓶、水封套管、分配管（連結至各吸收瓶，內徑 1 mm 至 1.2 mm）、連接管（連結氣體玻璃量管及水準瓶）、橡膠（或適當材質）袋（吸收液與大氣隔絕用）、三通活栓及雙通活栓等。

五、試劑

- (一) 試劑水：適用一般檢測分析，其比電阻應在 10 MΩ-cm 以上。
- (二) 甲基橙(Methyl orange)溶液：取甲基橙 1 g 溶於試劑水 100 mL。
- (三) 鹽酸(Hydrochloric acid)(2+98)：取 2 mL 濃鹽酸加於試劑水中，稀釋至 100 mL。
- (四) 封液：取氯化鈉(NaCl) 55 g 加試劑水 250 mL 配製 22 %(w/v) NaCl 溶液，再加鹽酸(2+98) 2 mL 及甲基橙溶液 1 mL 至 2 mL，使其呈現紅色食鹽水，易於觀測。
- (五) 氫氧化鉀(KOH)溶液 (CO₂ 之吸收液)：取 60 g KOH 加試劑水 200 mL 於褐色瓶中混合。
- (六) 鹼性 Pyrogallol 溶液 (O₂ 之吸收液)：先取 60 g KOH 加試劑水 100 mL 配製成(A)溶液，另取 Pyrogallol (C₆H₃(OH)₃) 12 g 加試劑水 100 mL 配製成(B)溶液，再將(A)、(B)溶液於褐色瓶中混合。
- (七) 氯化亞銅(Cu₂Cl₂)之氨水溶液 (CO 之吸收液)：取 NH₄Cl 33g 及 Cu₂Cl₂ (或 CuCl) 27 g，加試劑水至 100 mL，配製成(C)溶液，再加入相對於三分之一(C)溶液體積之氨水 (25 % 以上)。

- (八) 混合標準氣體：供奧賽德分析用，含氧氣濃度 (2 % 至 4%) 且二氧化碳濃度 (14 % 至 18%)、或二氧化碳濃度 (2 % 至 4%) 且氧氣濃度約 15 % 之鋼瓶氣體，其品質須能追溯至國家或國際標準。

六、採樣與保存

- (一) 採樣點：採氣管須插入排放管道橫截面 1/2 至 1/3 位置，或距離排放管道直徑內壁 1 公尺以上，以採集具代表性氣體。
- (二) 進行採樣管、採氣幫浦及採氣袋相關設備組裝作業，需確保採樣時所有管線必須密合。
- (三) 採樣前至少進行 5 次氣體樣品與管線（含採氣袋）置換作業，然後使用採樣幫浦將氣體採集至採樣袋中，再將採樣氣體送至奧賽德分析裝置中，進行氣體組成百分比分析。
- (四) 本方法須於現場直接檢測，樣品無須保存及運送。

七、步驟

- (一) 標線調整：將每個吸收瓶內液體水平面提升至毛細管標線上，然後關上吸收瓶活栓。
- (二) 奧賽德分析裝置使用前，須進行測漏檢查，步驟如下：
1. 吸收液液面調整：分別將每個吸收瓶內液體水平面提升至毛細管標線上，然後關上吸收瓶活栓 c、d、e。
 2. 氣體玻璃量管液面調整：提高水準瓶使氣體玻璃量管液面高度至 20 mL 刻度附近，然後關上三通活栓 f，使氣體玻璃量管氣體與外界阻隔。
 3. 依七、（四）2. 步驟記錄氣體玻璃量管液面高度位置。
 4. 靜置 4 分鐘後，依七、（四）2. 步驟觀察氣體玻璃量管液面高度

位置及吸收液毛細管標線之液位是否移動。

5. 測漏檢查通過之條件：靜置 4 分鐘後，每一個吸收瓶液位不能低於毛細管液位底部，並依七、（四）2. 步驟觀察，氣體玻璃量管液位改變不能超過 0.2 mL。

（三）樣品定量

1. 連接已採樣並夾好夾子或密封之採氣袋。
2. 將三通活栓 f 打開（僅採氣袋與氣體玻璃量管連通），放下水準瓶（註 1），鬆開採氣袋夾子，使樣品進入氣體玻璃量管中，約採 100 mL 左右。
3. 調整三通活栓 f（僅氣體玻璃量管與大氣連通），將水準瓶舉高，使氣體玻璃量管中之氣體由三通閥排出（註 2），此即完成分配管及氣體玻璃量管中樣品置換一次。
4. 重複七、（三）2.、3. 之步驟至少三次以上，直到分配管及氣體玻璃量管中之空氣完全被樣品置換為止。
5. 以七、（三）2. 之步驟將樣品導入氣體玻璃量管中，並將水準瓶置於氣體玻璃量管旁，隨時調整水準瓶使其高度與氣體玻璃量管之零點切齊，待氣體玻璃量管之封液面下降至零點時，將採氣袋夾子夾緊，關閉三通活栓 f，使氣體玻璃量管中之氣體與大氣及採氣袋阻隔。
6. 靜置 5 分鐘後，待樣品溫度與氣體玻璃量管水溫平衡後，將水準瓶上下移動一下，待氣體玻璃量管封液均流下後，調整水準瓶使其封液液面與氣體玻璃量管之封液面切齊。
7. 觀察水準瓶中之封液與氣體玻璃量管中之封液面重合時，是否恰好於水準瓶零點附近，讀取氣體玻璃量管之標示值至小數點第一位，記錄分析時間及體積於附表中。
8. 若無法恰好調至零點時，須將樣品之氣體趕出後，再重複七、

(三) 5、6.的步驟調整或利用八、(一)(二)(三)之計算公式作體積百分率之換算。

(四) 二氧化碳吸收

- 1.舉起水準瓶，打開 CO_2 吸收瓶活栓 c，使樣品導入 CO_2 吸收瓶中，將水準瓶上下移動約十數次，使樣品於氣體玻璃量管及 CO_2 吸收瓶間來回流動並與吸收液充分接觸（註3），此時樣品中的二氧化碳即會被吸收液吸收，放下水準瓶，調整吸收瓶吸收液面與標線切齊（註4），關閉活栓 c。
- 2.舉起水準瓶使其與氣體玻璃量管中之封液面切齊後，讀取氣體玻璃量管之標示（小數點第一位），所減少的體積即被吸收氣體的體積（註5）。
- 3.重複七、(四) 1.及 2.的步驟，直到連續兩次的讀取值相同為止。
- 4.記錄其體積減少量 a mL 至附表之 CO_2 讀值。

(五) 氧氣吸收

- 1.將水準瓶舉高並打開氧氣吸收瓶活栓 d，將樣品導入氧吸收瓶中吸收，使用與二氧化碳相同操作步驟七、(四) 1.至 3。
- 2.記錄其總體積減少量 b mL 至附表之 O_2 讀值。

(六) 一氧化碳吸收（排氣組成分析，決定氣體乾分子量時，得不檢測之）

- 1.二氧化碳及氧氣吸收總減少量讀取後（註6），將水準瓶舉高並打開 CO 吸收瓶活栓 e，將樣品導入 CO 吸收瓶中吸收，使用與二氧化碳相同操作步驟七、(四) 1.至 3。
- 2.記錄其總體積減少量 c mL 至附表之 CO 讀值。

八、結果處理

(一) 樣品中二氧化碳濃度可依下式計算：

$$C_{co_2} = \frac{a}{V_m} \times 100$$

C_{co_2} ：二氧化碳濃度(vol %)

a：二氧化碳讀值(mL)

V_m ：分析氣體體積(mL)

(二) 樣品中氧氣濃度可依下式計算：

$$C_{o_2} = \frac{b-a}{V_m} \times 100$$

C_{o_2} ：氧氣濃度(vol %)

a：二氧化碳讀值(mL)

b：氧氣讀值(mL)

V_m ：分析氣體體積(mL)

(三) 樣品中一氧化碳濃度可依下式計算：

$$C_{co} = \frac{c-b}{V_m} \times 100$$

C_{co} ：一氧化碳濃度(vol %)

c：一氧化碳讀值(mL)

b：氧氣讀值(mL)

V_m 分析氣體體積(mL)

(四) 分析氣體體積恰為 100.0 mL 時，可簡化 (一) (二) (三) 分別為 $C_{co_2}=a$ 、 $C_{o_2}=b-a$ 、 $C_{co}=c-b$ 。

- (五) 記錄各濃度值於「排放管道中氣體組成測定 (Orsat 分析)」
(如附表)。

九、品質管制

- (一) 每毫升 KOH 溶液吸收 CO_2 能力為 40 mL；每毫升鹼性 Pyrogallol 溶液吸收 O_2 能力為 2 mL 至 5 mL；每毫升氯化亞銅之氨水溶液吸收 CO 能力為 3 mL 至 10 mL，分析前應確保奧賽德分析裝置之吸收液有足夠之吸收 CO_2 、 O_2 及 CO 能力。
- (二) 須應用排氣含氧百分率來校正計算污染物濃度及排氣量者，每一樣品分析重複分析讀值誤差須符合以下規定：
1. 二氧化碳部分：當 CO_2 濃度大於 4.0 % 時，重複分析讀值誤差不得超過 0.3 % (v/v)；當 CO_2 濃度小於或等於 4.0 % 時，讀值誤差不得超過 0.2 % (v/v)。
 2. 氧氣部分：當 O_2 濃度小於 15.0 % 時，重複分析讀值誤差不得超過 0.3 % (v/v)；當 O_2 濃度大於或等於 15.0 % 時，讀值誤差不得超過 0.2 % (v/v)。
 3. 一氧化碳部分：重複分析誤差不得超過 0.3 % (v/v)。
- (三) 採樣後應以混合標準氣體確認奧賽德分析裝置之吸收液有足夠吸收 CO_2 及 O_2 能力 1 次，其分析結果與標準氣體濃度值差異不得超過 0.5 %。

十、精密度與準確度

略

十一、參考資料

- (一) U.S. EPA CFR Promulgated Test Methods (TM) – Gas Analysis for the Determination of Dry Molecular Weight. Method 3, 2017.

(二) U.S. EPA CFR Promulgated Test Methods (TM) – Gas Analysis for the Determination of Emission Rate Correction Factor or Excess Air. Method 3B, 2017.

(三) Japanese Industrial Standards.，環境測定 I，排ガス中の酸素分析方法，JIS-K0301，2012。

註 1：水準瓶操作使用時，須將瓶塞之凹槽正對小孔，使瓶內壓力與大氣相通，方可正常操作。

註 2：氣體排出時，須注意通風，視需要延長排放管線或加裝氣體吸收裝置，以維護人員安全。

註 3：操作時須注意勿使吸收液流入橡膠袋，且勿使封液及吸收液流至分配管中。

註 4、此時須特別注意勿使吸收液流至分配管中。

註 5、須等氣體玻璃量管壁上殘留之封液流下後，調整至重合，方可讀取。

註 6、二氧化碳、氧氣及一氧化碳吸收之順序不得變動，因為氧氣吸收液會吸收二氧化碳，一氧化碳吸收液會吸收氧氣。

註 7、三種吸收液廢液屬於鹼性廢液，需依安衛環保規定處理之。

附表 排放管道中氣體組成測定 (Orsat 分析) (例)

採樣日期：		採樣員：		分析員：		
採 樣 時 間						平 均 值
測 漏	時 間					
	結 果 (mL/4mins)					
分 析 時 間						
分析氣體體積						
氣體種類		讀數 (mL)	濃度 (%)	讀數 (mL)	濃度 (%)	濃度 (%)
CO ₂						
O ₂						
CO						
N ₂ 或 (CO + N ₂)		-		-		
M _d (g/g-mole)						

1.CO₂濃度為 CO₂ 讀值除以 V_m 乘以 100 %。

2.O₂濃度為 O₂ 讀值減 CO₂ 讀值後，再除以 V_m 乘以 100 %。

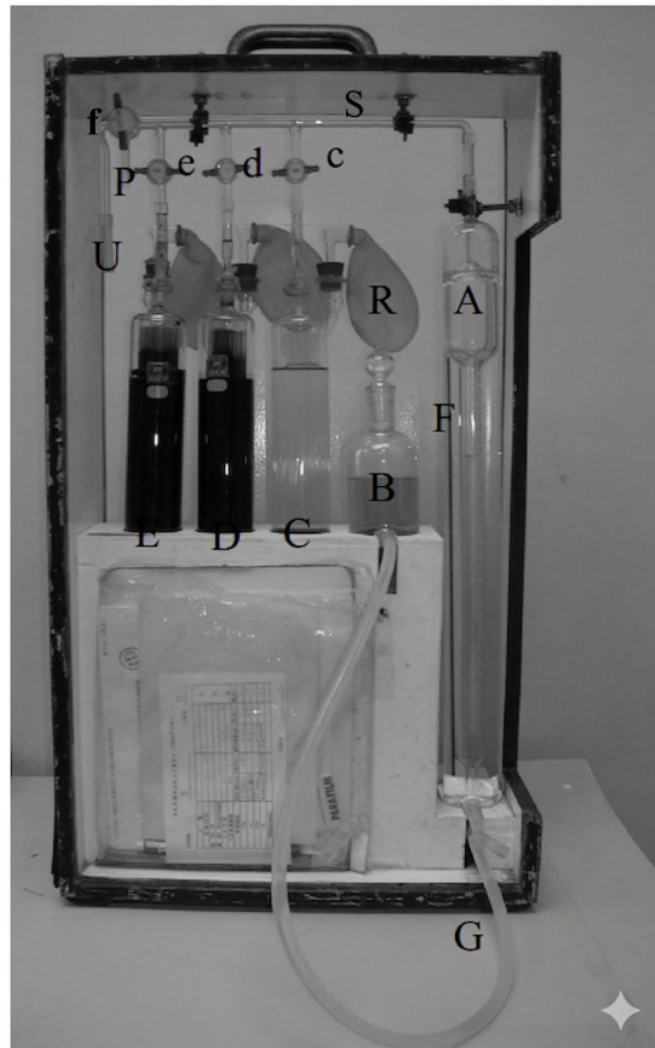
3.CO 濃度為 CO 讀值減 O₂ 讀值後，再除以 V_m 乘以 100 %。

4.N₂濃度為 V_m 讀值減 CO 讀值後，再除以 V_m 乘以 100 %。

5.測漏結果應小於 0.2 mL/4mins。

6.M_d=0.44*(%CO₂)+0.32(%O₂)+0.28(%N₂+%CO)

7.排氣組成分析，決定氣體乾分子量(M_d)時，CO 得不檢測之。此時，表格中 CO 欄位得不填列，而逕填列(CO+N₂)欄位即可計算分子量。



附圖 奧賽德分析裝置

- A：氣體玻璃量管(Gas Buret)
- B：水準瓶
- C：二氧化碳吸收瓶
- D：氧氣吸收瓶
- E：一氧化碳吸收瓶
- F：水封套管
- G：矽膠管
- P：排氣管
- R：橡膠袋
- S：分配管（內徑 1 至 1.2 mm）
- U：進氣口
- c,d,e：吸收瓶活栓
- f：三通活栓

環境檢測標準方法修正對照表

方法名稱：排放管道中氣體組成檢測方法－奧德賽方法草案 (NIEA A003.72C)

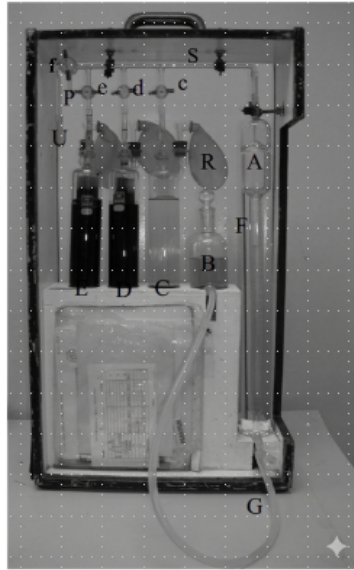
修正內容	現行內容	說明
二、適用範圍 本方法適用於測定排放管道中氣體組成，包括二氧化碳、氧氣及一氧化碳三種氣體，合計氣體體積在 0.2 %至 30 %	二、適用範圍 本方法適用於測定排放管道中氣體組成，包括二氧化碳、氧氣及一氧化碳三種氣體，合計氣體體積在 0.2~30%	酌修文字。
三、干擾 酸性氣體如二氧化硫及氯化氫等，可能干擾二氧化碳量測；而<u>氧化亞氮、氮及</u>不飽和碳氫化合物如丙酮、乙炔、氧化亞氮及氮等，則可能影響氧氣的量測。	三、干擾 酸性氣體如二氧化硫及氯化氫等，可能干擾二氧化碳量測；而不飽和碳氫化合物如丙酮、乙炔、<u>氧化亞氮及氮</u>等，則可能影響氧氣的量測。	氧化亞氮、氮及丙酮不屬於不飽和碳氫化合物，故調整文字順序。
四、設備與材料 (一)採樣管：可使用不鏽鋼或硼矽酸鹽玻璃管搭配排放管道內外過濾裝置（亦可填塞玻璃棉達到過濾目的），以便去除微粒物質；亦可使用其他材質採樣管進行採樣，但其材料需能耐高溫，且不與排放管道氣體產生反應，此類材質包含鋁、銅、石英等。 (三)採氣袋：採氣袋可為塑膠製品，如泰勒(Tedlar)、美樂(Mylar)、<u>鐵氟龍(Teflon)</u>等材質之採氣袋，或為具鋁薄膜製品，如鋁質美樂採樣袋，以及其他類似製品。 (四)奧賽德分析裝置（如<u>附圖一</u>） 5.各裝置包括如下：氣體玻璃量管、吸收瓶、水準瓶、水封套管、分配管（連結至各吸收瓶，內徑 1 至 1.2 mm）、連接管（連結氣體玻璃量管及水準瓶）、橡膠（或適當材質）袋（吸收液與大氣隔絕用）、三通活栓及雙通活栓等。	四、設備與材料 (一)採樣管：可使用不鏽鋼或硼矽酸鹽玻璃管搭配排放管道內外過濾裝置（亦可填塞玻璃棉達到過濾目的），以便去除微粒物質；亦可使用其他材質採樣管進行採樣，但其材料需能耐高溫，且不與排放管道氣體產生反應，此類材質包含鋁、銅、石英及<u>鐵氟龍</u>等。 (三)採氣袋：採氣袋可為塑膠製品，如泰勒(Tedlar)、美樂(Mylar)、<u>鐵弗龍</u>等材質之採氣袋，或為具鋁薄膜製品，如鋁質美樂採樣袋，以及其他類似製品。 (四)奧賽德分析裝置（如圖一） 5.各裝置包括如下：氣體玻璃量管、吸收瓶、水準瓶、水封套管、分配管（連結至各吸收瓶，內徑 1~1.2 mm）、連接管（連結氣體玻璃量管及水準瓶）、橡膠袋（吸收液與大氣隔絕用）、三通活栓及雙通活栓等。	酌修文字
五、試劑	五、試劑	一、增加試劑中

(一)... (二)甲基橙(Methyl orange)溶液：取甲基橙 1 g 溶於試劑水 100 mL。 (三)鹽酸(Hydrochloric acid) (2+98)：取 2 mL 濃鹽酸加於試劑水中，稀釋至 100 mL。 (四)封液：取氯化鈉(NaCl) 55 g 加試劑水 250 mL 配製 22 % (w/v) NaCl 溶液，再加鹽酸 (2+98) 2 mL 及甲基橙溶液 1 mL 至 2 mL，使其呈現紅色食鹽水，易於觀測。 (五)氫氧化鉀(KOH)溶液(CO₂ 之吸收液)：取 60 g KOH 加試劑水 200 mL 於褐色瓶中混合。 (六)... (七)氯化亞銅(Cu₂Cl₂)之氨水溶液(CO 之吸收液)：取 NH₄Cl 33g 及 Cu₂Cl₂ (或 CuCl) 27 g，加試劑水至 100 mL，配製成 (C) 溶液，再加入相對於三分之一 (C) 溶液體積之氨水 (25 % 以上)。 (八)混合標準氣體：供奧賽德分析用，含氧氣濃度 (2 % 至 4%) 且二氧化碳濃度 (14 % 至 18%)、或二氧化碳濃度 (2 % 至 4%) 且氧氣濃度約 15 % 之鋼瓶氣體，其品質須能追溯至國家或國際標準。	(一)... (二)封液：取 NaCl 55 g 加試劑水 250 mL 配製 22 % (w/v) NaCl 溶液，再加鹽酸 (2+98) 2 mL 及甲基橙 1~2 mL，使其呈現紅色食鹽水，易於觀測。 (三)鹽酸 (2+98)：取 2 mL 濃鹽酸加於試劑水中，稀釋至 100 mL。 (四)甲基橙溶液：取甲基橙 1 g 溶於試劑水 100 mL。 (五)KOH 溶液 (CO₂ 之吸收液)：取 60 g KOH 加試劑水 200 mL 於褐色瓶中混合。 (六)... (七)氯化亞銅之氨水溶液(CO 之吸收液)：取 NH₄Cl 33g 及 Cu₂Cl₂ (或 CuCl) 27 g，加試劑水至 100 mL，配製成 (A) 溶液，再加入相對於三分之一 (A) 溶液體積之氨水 (25%以上)。	文及英文名稱。 二、增加品質管制使用之混合標準氣體濃度規範。
六、採樣與保存 (一)採樣點：採樣管須插入<u>排放管</u>道橫截面 1/2 至 1/3 位置，<u>或距離排放管道直徑內壁 1 公尺以上</u>，以採集具代表性氣體。 (二)進行採樣管、採氣幫浦及採氣袋相關設備組裝作業，需確保採樣時所有管線必須密合。 (三)... (四)<u>本方法須於現場直接檢測，樣品無須保存及運送。</u>	六、採樣與保存 (一)採樣點：採氣管須插入<u>煙道</u>橫截面 1/2 至 1/3 位置，<u>如煙道直徑大於 2.0 m 以上時，須遠離管壁至少 1.0 m。</u> (二)採樣時進行採樣管、採氣幫浦及採氣袋相關設備組裝作業，需確保採樣時所有管線必須密合。 (三)... (四)<u>現場測定。</u>	此方法於現場採氣後分析，故無現場保存規範。
七、步驟	七、步驟	酌修文字

(三)樣品定量 5.以七、(三)2.之步驟將樣品導入氣體玻璃量管中，並將水準瓶置於氣體玻璃量管旁，隨時調整水準瓶使其高度與氣體玻璃量管之零點切齊，待氣體玻璃量管之封液面下降至零點時，將採氣袋夾子夾緊，關閉三通活栓 f，使氣體玻璃量管中之氣體與大氣及採氣袋阻隔 7.觀察水準瓶中之封液與氣體玻璃量管中之封液面重合時，是否恰好於水準瓶零點附近，讀取氣體玻璃量管之標示值至小數點第一位，記錄分析時間及體積於附表 (四)二氧化碳吸收 4.記錄其體積減少量 a mL 至附表之 CO₂ 讀值。 (五)氧氣吸收 2.記錄其總體積減少量 b mL 至附表之 O₂ 讀值。 (六)一氧化碳吸收(排氣組成分析，決定氣體乾分子量時，得不檢測之) 2.記錄其總體積減少量 c mL 至附表之 CO 讀值。	(三)樣品定量 5.以七、(三)2.之步驟將樣品採入氣體玻璃量管中，並將水準瓶置於氣體玻璃量管旁，隨時調整水準瓶使其高度與氣體玻璃量管之零點切齊，待氣體玻璃量管之封液面下降至零點時，將採氣袋夾子夾緊，關閉三通活栓 f，使氣體玻璃量管中之氣體與大氣及採氣袋阻隔。 7.觀察水準瓶中之封液與氣體玻璃量管中之封液面重合時，是否恰好於水準瓶零點附近，讀取氣體玻璃量管之標示值至小數點第一位，記錄分析時間及體積於表中。 (四)二氧化碳吸收 4.記錄其體積減少量 a mL 至 CO₂ 讀值。 (五)氧氣吸收 2.記錄其總體積減少量 b mL 至 O₂ 讀值。 (六)一氧化碳吸收(排氣組成分析，決定氣體乾分子量時，得不檢測之) 2.記錄其總體積減少量 c mL 至 CO 讀值。	
八、結果處理 (一)樣品中二氧化碳濃度可依下式計算： $C_{co_2} = \frac{a}{V_m} \times 100$ Cco₂:二氧化碳濃度(vol %) a:二氧化碳讀值(mL) Vm:分析氣體體積(mL) (二)樣品中氧氣濃度可依下式計算： $C_{o_2} = \frac{b-a}{V_m} \times 100$	八、結果處理 (一)樣品中二氧化碳濃度可依下式計算： $C_{co_2} = \frac{a}{V_m} \times 100$ 其中 Cco₂:二氧化碳濃度(vol %) a:二氧化碳讀值(mL) Vm:分析氣體體積(mL) (二)樣品中氧氣濃度可依下式計算： $C_{o_2} = \frac{b-a}{V_m} \times 100$	酌修文字

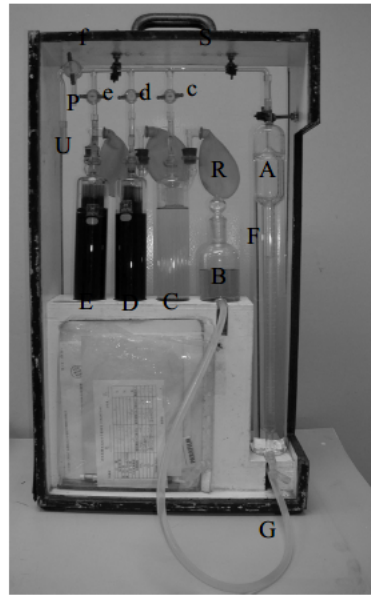
Co₂:氧氣濃度(vol %) a:二氧化碳讀值(mL) b:氧氣讀值(mL) Vm:分析氣體體積(mL) (三)樣品中一氧化碳濃度可依下式計算： $C_{co} = \frac{c-b}{V_m} \times 100$ Cco:一氧化碳濃度(vol %) c:一氧化碳讀值(mL) b:氧氣讀值(mL) Vm:分析氣體體積(mL) (四)分析氣體體積恰為 100.0 mL 時，可簡化(一)(二)(三)分別為 $C_{co_2} = a$、$C_{o_2} = b - a$、$C_{co} = c - b$。 (五)記錄各濃度值於「排放管道中氣體組成測定(Orsat 分析)」(如附表一)	其中 Co₂:氧氣濃度(vol %) a:二氧化碳讀值(mL) b:氧氣讀值(mL) Vm:分析氣體體積(mL) (三)樣品中一氧化碳濃度可依下式計算： $C_{co} = \frac{c-b}{V_m} \times 100$ 其中 Cco:一氧化碳濃度(vol %) c:一氧化碳讀值(mL) b:氧氣讀值(mL) Vm:分析氣體體積(mL) (四)分析氣體體積恰為 100.0 mL 時，可簡化(一)(二)(三)的計算式如 $C_{co_2} = a$、$C_{o_2} = b - a$、$C_{co} = c - b$。 (五)記錄各濃度值於「排放管道中氣體組成測定(Orsat 分析)」(如表一)	
九、品質管制 (一)每毫升 KOH 溶液吸收 CO₂ 能力為 40 mL；每毫升鹼性 Pyrogallol 溶液吸收 O₂ 能力為 2 mL 至~5 mL；每毫升氯化亞銅之氨水溶液吸收 CO 能力為 3 mL 至~10 mL，分析前應確保奧賽德分析裝置之吸收液有足夠之吸收 CO₂、O₂ 及 CO 能力。 (三)採樣後應以混合標準氣體確認奧賽德分析裝置之吸收液有足夠吸收 CO₂ 及 O₂ 能力 1 次，其分析結果與標準氣體濃度值差異不得超過 0.5 %。	九、品質管制 (一)每毫升 KOH 溶液吸收 CO₂ 能力為 40 mL；每毫升鹼性 Pyrogallol 溶液吸收 O₂ 能力為 2~5 mL；每毫升氯化亞銅之氨水溶液吸收 CO 能力為 3~10 mL，分析前應確保奧賽德分析裝置之吸收液有足夠之吸收 CO₂、O₂ 及 CO 能力。 (三)每日採樣後，使用空氣中 O₂ 濃度做確認，讀值應介於 20.9±0.5 % 範圍內，以確保 O₂ 吸收能力正常。	一、增列以混合標準氣體確認氣體吸收液之吸收能力。 二、酌修文字。
十、精密度與準確度	十、精密度與準確度	
十一、參考資料 (一)U.S. EPA CFR Promulgated Test Methods (TM) – Gas Analysis for the Determination of Dry Molecular Weight. Method 3, 2017. (二)U.S. EPA CFR Promulgated Test Methods (TM) – Gas Analysis for the Determination of	十一、參考資料 (一) CFR Promulgated Test Methods (TM) USEPA, Method 3 – GAS ANALYSIS FOR THE DETERMINATION OF DRY MOLECULAR WEIGHT, 2/2000. (二)CFR Promulgated Test Methods (TM) USEPA, Method 3B – GAS ANALYSIS FOR THE	一、依據環境檢測標準方法格式(參考資料)引用規定辦理。 二、刪除(四)。

Emission Rate Correction Factor or Excess Air. Method 3B, 2017. (三) Japanese Industrial Standards , 環境測定 I, 排ガス中の酸素分析方法, JIS-K0301, 2012。	DETERMINATION OF EMISSION RATE CORRECTION FACTOR OR EXCESS AIR, 2/2000. (三)日本規格協會，環境測定 I，排ガス中の酸素分析方法，JIS-K0301，2003。 (四)行政院環境保護署，管道排氣中空氣污染物採樣程序操作規範之研訂，1993 年																																																																																																																																															
附表 排放管道中氣體組成測定（Orsat 分析）（例） <table><tr><td>採樣日期：</td><td></td><td>採樣員：</td><td></td><td>分析員：</td><td></td></tr><tr><td colspan="6">採樣時間</td></tr><tr><td rowspan="2">測漏</td><td>時間</td><td colspan="4"></td></tr><tr><td>結果 (mL/4mins)</td><td colspan="4"></td></tr><tr><td colspan="2">分析時間</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">平均</td></tr><tr><td colspan="2">分析氣體體積</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">值</td></tr><tr><td>氣體種類</td><td>讀數 (mL)</td><td>濃度 (%)</td><td>讀數 (mL)</td><td>濃度 (%)</td><td>濃度 (%)</td></tr><tr><td>CO₂</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>O₂</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N₂ 或 (CO + N₂)</td><td>-</td><td></td><td>-</td><td></td><td></td></tr><tr><td>M_d (g/g-mole)</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr></table> 1.CO₂ 濃度為 CO₂ 讀值除以 V_m 乘以 100%。 2.O₂ 濃度為 O₂ 讀值減 CO₂ 讀值後，再除以 V_m 乘以 100%。 3.CO 濃度為 CO 讀值減 O₂ 讀值後，再除以 V_m 乘以 100%。 4.N₂ 濃度為 V_m 讀值減 CO 讀值後，再除以 V_m 乘以 100%。 5.測漏結果應小於 0.2 mL/4mins。 6.M_d=0.44*(%CO₂)+0.32(%O₂)+0.28(%N₂+%CO) 7.排氣組成分析，決定氣體乾分子量(M_d)時，CO 得不檢測之。此時，表格中 CO 欄位得不填列，而逕填列(CO+N₂)欄位即可計算分子量。	採樣日期：		採樣員：		分析員：		採樣時間						測漏	時間					結果 (mL/4mins)					分析時間				平均		分析氣體體積				值		氣體種類	讀數 (mL)	濃度 (%)	讀數 (mL)	濃度 (%)	濃度 (%)	CO ₂						O ₂						CO						N ₂ 或 (CO + N ₂)	-		-			M _d (g/g-mole)						表一 排放管道中氣體組成測定（Orsat 分析） <table><tr><td>採樣日期：</td><td></td><td>採樣員：</td><td></td><td>分析員：</td><td></td></tr><tr><td colspan="6">採樣時間</td></tr><tr><td rowspan="2">測漏</td><td>時間</td><td colspan="4"></td></tr><tr><td>結果 (mL/4mins)</td><td colspan="4"></td></tr><tr><td colspan="2">分析時間</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">平均</td></tr><tr><td colspan="2">分析氣體體積</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">值</td></tr><tr><td>氣體種類</td><td>讀數 (mL)</td><td>濃度 (%)</td><td>讀數 (mL)</td><td>濃度 (%)</td><td>濃度 (%)</td></tr><tr><td>CO₂</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>O₂</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N₂</td><td>-</td><td></td><td>-</td><td></td><td></td></tr><tr><td>M_d (g/g-mole)</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr></table> 每日採樣後，空氣中氧氣確認值(20.9±0.5%)： 註： 1.CO₂ 濃度為 CO₂ 讀值除以 V_m 乘以 100%。 2.O₂ 濃度為 O₂ 讀值減 CO₂ 讀值後，再除以 V_m 乘以 100%。 3.CO 濃度為 CO 讀值減 O₂ 讀值後，再除以 V_m 乘以 100%。 4.N₂ 濃度為 V_m 讀值減 CO 讀值後，再除以 V_m 乘以 100%。 5.測漏結果應小於 0.2 mL/4mins。 6.M_d=0.44*(%CO₂)+0.32(%O₂)+0.28(%N₂+%CO)	採樣日期：		採樣員：		分析員：		採樣時間						測漏	時間					結果 (mL/4mins)					分析時間				平均		分析氣體體積				值		氣體種類	讀數 (mL)	濃度 (%)	讀數 (mL)	濃度 (%)	濃度 (%)	CO ₂						O ₂						CO						N ₂	-		-			M _d (g/g-mole)						於附表內增加決定氣體乾分子量時，CO 得不檢測之填列方式。
採樣日期：		採樣員：		分析員：																																																																																																																																												
採樣時間																																																																																																																																																
測漏	時間																																																																																																																																															
	結果 (mL/4mins)																																																																																																																																															
分析時間				平均																																																																																																																																												
分析氣體體積				值																																																																																																																																												
氣體種類	讀數 (mL)	濃度 (%)	讀數 (mL)	濃度 (%)	濃度 (%)																																																																																																																																											
CO ₂																																																																																																																																																
O ₂																																																																																																																																																
CO																																																																																																																																																
N ₂ 或 (CO + N ₂)	-		-																																																																																																																																													
M _d (g/g-mole)																																																																																																																																																
採樣日期：		採樣員：		分析員：																																																																																																																																												
採樣時間																																																																																																																																																
測漏	時間																																																																																																																																															
	結果 (mL/4mins)																																																																																																																																															
分析時間				平均																																																																																																																																												
分析氣體體積				值																																																																																																																																												
氣體種類	讀數 (mL)	濃度 (%)	讀數 (mL)	濃度 (%)	濃度 (%)																																																																																																																																											
CO ₂																																																																																																																																																
O ₂																																																																																																																																																
CO																																																																																																																																																
N ₂	-		-																																																																																																																																													
M _d (g/g-mole)																																																																																																																																																



附圖一 奧賽德分析裝置

- A : 氣體玻璃量管 (Gas Buret)
- B : 水準瓶
- C : 二氧化碳吸收瓶
- D : 氧氣吸收瓶
- E : 一氧化碳吸收瓶
- F : 水封套管
- G : 砂膠管
- P : 排氣管
- R : 橡膠袋
- S : 分配管 (內徑 1 至 1.2 mm)
- U : 進氣口
- c,d,e : 吸收瓶活栓
- f : 三通活栓



圖一 奧賽德分析裝置

- A : 氣體玻璃量管 (Gas Buret)
- B : 水準瓶
- C : 二氧化碳吸收瓶
- D : 氧氣吸收瓶
- E : 一氧化碳吸收瓶
- F : 水封套管
- G : 砂膠管
- P : 排氣管
- R : 橡膠袋
- S : 分配管 (內徑 1~1.2 mm)
- U : 進氣口
- c,d,e : 吸收瓶活栓
- f : 三通活栓

圖例修正三通活栓 f、及分配管 S 位置，並酌修文字。