

行政院勞工委員會採樣分析建議方法

1213(等級 A)乙酸甲酯 methyl acetate 編輯日期：07/30/2003

容許濃度

行政院勞工委員會：200 ppm
 OSHA：200 ppm
 NIOSH：200 ppm；STEL 250 ppm
 ACGIH：200 ppm；STEL 250 ppm
 (1 ppm = 3.03 mg/m³)

參考資料：NIOSH 1458 (8/15/1994)[1]
 分子式：CH₃COOCH₃
 簡式：C₃H₆O₂
 分子量：74.08
 別名：acetic acid methyl ester；
 methyl acetic ester；methyl ethanoate

基本物性：

液態：密度 0.924 g/mL@25 °C
 沸點：54.5 °C @ 760 mmHg
 熔點：-98 °C
 蒸氣壓：23 kPa (173 mmHg)@20 °C

CAS No.：79-20-9
 RTECS No.：A19100000

採 樣 [1]	分 析
採樣介質：活性碳管 (100 mg/ 50 mg) 流 率：10~200 mL/min 採樣體積：最小 0.2 L@200 ppm 最大 10 L 樣本運送：例行性 樣本穩定性：9 天 @ 5 °C 現場空白樣本：每批樣本數的10%，至少需 二個以上。	儀 器：GC/FID 分析物：乙酸甲酯 脫 附：1 mL CS ₂ ，放置 30 分鐘 注射量：5 µL 溫 度—注入口：120 °C —偵檢器：180 °C —管柱：35 °C 恆溫 載流氣體：氮氣，30 mL/min 管柱：2 m × 2 mm ID 玻璃管柱，管內填充 10 % Carbowax 20 M on Chromosorb AW-DMCS 標準樣本：分析物溶於 CS ₂ 中 檢量線範圍：0.1~ 2 mg/mL 可量化最低量：0.1 mg/樣本 分析變異係數(CVa)：2.5 %
準 確 度 [1]	
範 圍：343~ 1130 mg/m ³ 偏 差：7.2 % 總變異係數(CV _T)：5.5 % 準 確 度：16.8 %	
適用範圍：7 L 的空氣樣本，其有效分析濃度範圍是 61~1830 mg/m ³ ；本方法可應用於作業環境之空氣測量。空氣之濃度為 1330 mg/m ³ 時，以 0.19 L/min 流率採集 45 分鐘，會有破出現象產生。	
干 擾：在儀器操作條件下，若含有相同滯留時間之化合物，必須以另一支層析管柱加以鑑別，在高濕環境下，採集管因水汽凝結而使捕集效率降低。	
安全衛生注意事項：乙酸甲酯危害性分類為第三類易燃液體。主要症狀有刺激感、頭痛、暈眩、困倦、呼吸急促、灼燒感等，高濃度暴露時會造成頭痛、噁心等症候，更嚴重暴露時，會造成酸中毒及視力減弱甚至死亡。脫附劑 CS ₂ 有毒、易燃，準備樣本及標準品時，需在通風良好的煙櫃中進行。	

註：本方法有標出參考文獻處，指內容係直接引用該文獻。

1. 試藥

- 1.1 脫附劑：CS₂(層析級)，可內含內標物。
- 1.2 分析物：乙酸甲酯（試藥級）。
- 1.3 氮氣。
- 1.4 氫氣。
- 1.5 經過濾之空氣。

2. 設備

- 2.1 採集設備：活性碳管(100 mg/50 mg)，見「勞工作業環境空氣中有害物採樣分析建議方法通則篇」之採樣介質 [5]。
- 2.2 個人採樣泵：流率約 10~200 mL/min。
- 2.3 氣相層析儀：備有火焰離子化偵檢器（FID）、積分器，以及管柱。
- 2.4 2 mL 玻璃小瓶，備有聚四氟乙烯（PTFE）內襯的蓋子。
- 2.5 1 mL 定量吸管和吸球。
- 2.6 5、10、25、100 μL 之微量注射針筒。
- 2.7 10 mL量瓶。

3. 採樣

- 3.1 個人採樣泵連結活性碳管，進行流率校正，見「勞工作業環境空氣中有害物採樣分析建議方法通則篇」之採樣 [5]。
- 3.2 以正確且已知的流率採集空氣。採樣泵流率為10~200 mL/min，應採集的空氣體積約 0.2~10 L。
- 3.3 以塑膠蓋封管，並以石蠟薄膜(parafilm)加封。

4. 脫附效率測定與樣本脫附

4.1 脫附效率測定

- 4.1.1 見「勞工作業環境空氣中有害物採樣分析建議方法通則篇」之脫附效率 [5]。
- 4.1.2 將活性管兩端切開，倒出後段的活性碳，丟棄之。

4.1.3 以微量注射針筒取適量的分析物，直接注入前段的活性碳上。添加量為 0.19~0.74 mg。

4.1.4 以塑膠蓋封管，並以石蠟薄膜(parafilm)加封，冷藏靜置過夜。

4.1.5 以脫附劑脫附後，進行分析。

4.1.6 以分析物回收質量除以添加質量，計算脫附效率。

4.2 樣本脫附

4.2.1 打開活性碳管塑膠蓋，將斷口切開，使開口與管徑同大，前端之玻璃綿拿出丟棄，前段之活性碳倒入2 mL的玻璃小瓶中。取出分隔之聚甲醯胺甲酯(PU)泡綿，後段之活性碳倒入另一個2 mL的玻璃小瓶。

4.2.2 每一玻璃小瓶中，加入脫附劑1 mL，立即蓋上瓶蓋。

4.2.3 放置30分鐘，並偶爾搖動後，進行分析。

5. 檢量線製作與品管

5.1 檢量線製作

5.1.1 見「勞工作業環境空氣中有害物採樣分析建議方法通則篇」之檢量線製作與品管 [5]。

5.1.2 加已知量的標準品於盛有脫附劑的1 mL玻璃小瓶。所建立之檢量線濃度範圍約為 0.1~2.0 mg/mL。

(註：至少應配製5種不同濃度的標準溶液，以建立檢量線。)

5.1.3 將樣本、標準溶液與空白樣本同批一起分析。

5.1.4 以波峰面積(或高度)對分析物的濃度，繪製檢量線。

5.2 品質管制

5.2.1 見「勞工作業環境空氣中有害物採樣分析建議方法通則篇」之檢量線製作與品管 [5]。

6. 儀器分析

6.1 儀器分析條件

	條 件
儀器	GC/FID
管柱	2 m × 2 mm ID, 玻璃管柱, 管內填充 10 % Carbowax 20 M on Chromosorb AW-DMCS
流率 (mL/min)	
空氣	300
氫氣	30
氮氣	30
溫度 (°C)	
注入口	120
偵檢器	180
管 柱	35 °C 恆溫

註：以Varian GC 3700為例，亦可使用其它廠牌同級之儀器，但分析條件需另訂之。

6.2 大約滯留時間

化合物	滯留時間 (min)
二硫化碳	0.1
乙酸甲酯	0.7

6.3 脫附效率*

化合物	容許濃度** (ppm)	相當採樣 體 積 (L)	添加量 (mg/樣本)	平均脫附 效 率 (%)	分析變異 係數CVa (%)
乙酸甲酯	100	0.63~2.4	0.19~0.74	97.0	2.5

*採樣介質為SKC型號226-01之活性碳管。

**行政院勞工委員會民國84年6月之標準。

- 6.4 注射樣品進入氣相層析儀，使用自動注射器或採用溶劑沖刷注射技術(solvent flush injection technique) — 10 μL 之注射針筒先以溶劑(CS_2)沖刷數次濕潤針管與活塞，取約3 μL 溶劑後，吸入約0.2 μL 空氣，以分開溶劑與樣本，針頭再浸入樣本中吸入5 μL 樣本後，在空氣中後退約1.2 μL ，以減少針頭樣本蒸發之機會，檢視注射針筒之針管樣本佔5.0 μL 。
- 6.5 以電子積分器或其他適當方法計算面積(或高度)，分析結果自檢量線上求出。

7. 計算

$$C = \frac{(W_f - B_f + W_b - B_b) \times 10^3}{V}$$

式中：

C：空氣中有害物濃度 (mg/m^3)

V：採集氣體體積 (L)

W_f ：活性碳管採集介質前段所含分析物之質量 (mg)

W_b ：活性碳管採集介質後段所含分析物之質量 (mg)

B_f ：現場空白樣本前段的算術平均質量 (mg)

B_b ：現場空白樣本後段的算術平均質量 (mg)

註：如(W_b) > ($W_f/10$)即表破出，樣本可能有損失。

8. 方法驗證

	測 試 一	測 試 二
儀 器	GC/FID	GC/ FID
分析條件		
溫度 (°C)		
注入口	225	200
偵檢器	250	200
管 柱	38 °C 持續5分鐘	10 °C/分 45 °C → 60 °C (3分) (1.5分)
流率		
空氣	400 mL/min	20 psi *
氫氣	30 mL/min	16 psi*
氮氣	4.8 mL/min	6.6 mL/min
管 柱	30 m × 0.53 mm ID, fused silica WCOT, DB-WAX	30 m × 0.53 mm ID, fused silica WCOT, DB-WAX
平均脫附效率 (%)	87.8	90.9
CV _a (%)	1.2	2.5

*測試實驗室僅提供氣體壓力資料。

9. 高濕環境下破出測試與樣本貯存穩定性測試

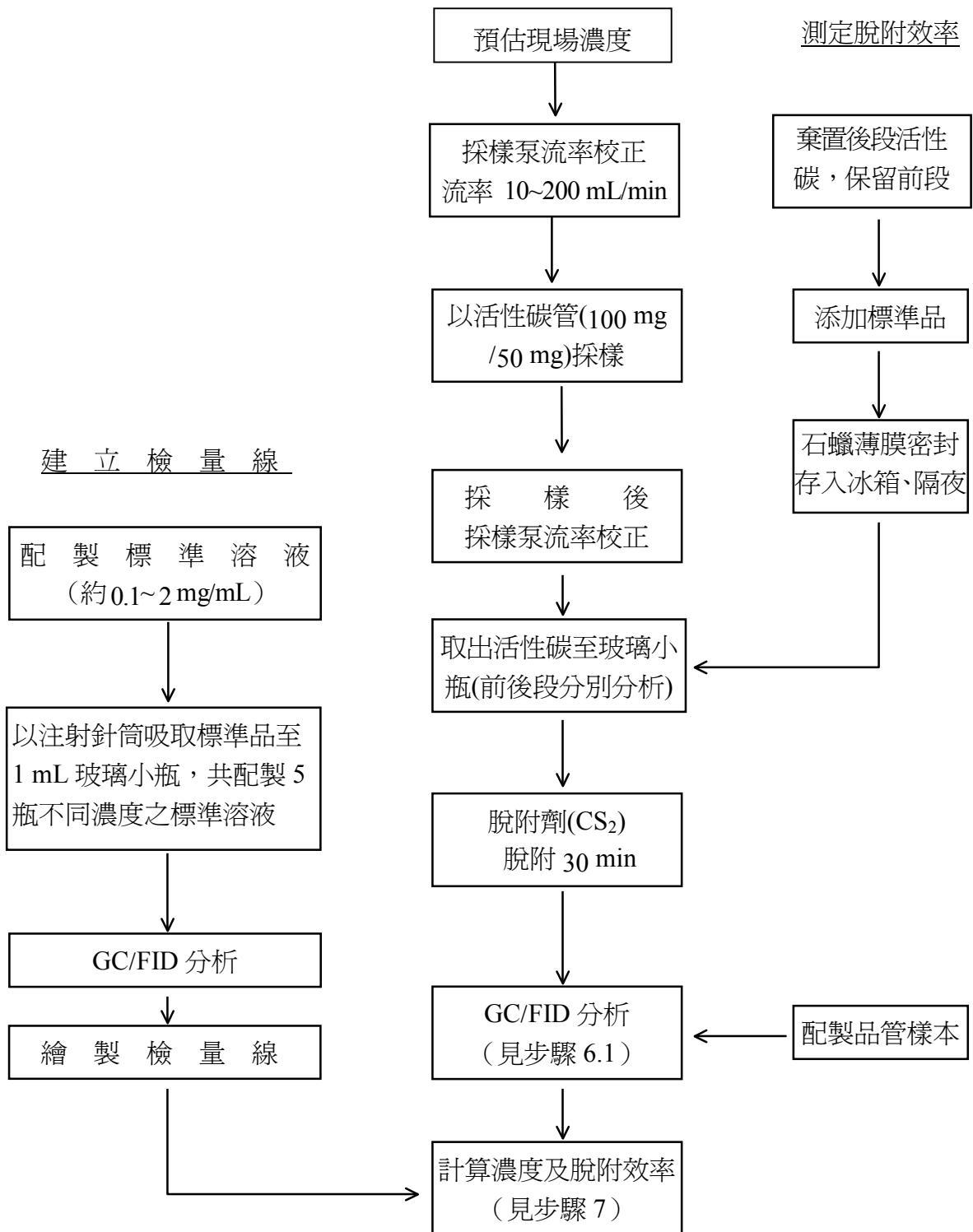
未測試。

10. 參考文獻

- [1] NIOSH Manual of Analytical Methods, 4th ed. NIOSH, Cincinnati, Ohio, Method 1458, 1994.
- [2] 勞工作業環境空氣中有毒物容許濃度標準，行政院勞工委員會，民國 84 年 6 月。
- [3] White, L.D. et al, A Convenient Optimized Method for the Analysis of Selected Solvent Vapors in the Industrial Atmosphere, Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 31:225, 1970.
- [4] Final Report, NIOSH Contract HSM-99-71-31, Personal Sampler Pump for Charcoal Tubes, September 15, 1972.
- [5] 勞工作業環境空氣中有毒物採樣分析建議方法通則篇，行政院勞工委員會，民國 84 年 12 月。

附註一 採樣分析流程圖

乙酸甲酯 採樣及分析



附註二 所參考分析方法之主要數據

1. 本分析方法是參照 NIOSH1458，S42 分析方法而成。

2. 儀器分析條件

方 法：GC/FID

分析物：乙酸甲酯

脫 附：1 mL CS₂

注射量：5 μL

溫 度：— 注入口：225 °C

— 偵檢器：250 °C

— 管 柱：70 °C

載流氣體：空氣：400 mL/min

氫氣：33 mL/min

氮氣：2.6 mL/min

管 柱：6 m × 3.2 mm ID, 不銹鋼管, 管內填充 10 % FFAP on Chromosorb

WAW-DMCS, 80/100 mesh

標準樣品：分析物溶於 CS₂

範 圍：343~1130 mg/m³

分析變異係數(CV_a)：3.6 %

預估偵測極限：2 μg

3. 方法評估

方法的採樣體積上限為活性碳之吸附容許量，此值會隨著乙酸甲酯及其他共存物質在空氣中的不同濃度而改變。