

行政院勞工委員會採樣分析建議方法

1902

鹵化碳氫化合物

Hydrocarbons, Halogenated

容許濃度：(見表 1)

參考資料：NIOSH 1003 8/15/94[1]

基本物性：(見表 1)

分子式：見表 1  
分子量：見表 1

別名：見表 1

CAS No.：見表 1  
RTECS No.：見表 1

採	樣	分	析
採樣介質：活性碳管 (100mg/50mg)		方 法：GC/FID	
流 率：10-200 mL/min		分析物：如上述化合物	
採樣體積：見表 2		脫 附：1mL CS <sub>2</sub> 脫附劑，放置30分鐘	
樣品運送：例行性		注射量：3 μL	
樣品穩定性：見步驟 9		溫 度—注入口：240°C	
現場空白樣品：每批樣品數的10%，至少需二個以上		—偵檢器：240°C	
		—管 柱：見步驟6.2	
		載流氣體：氮氣，40 mL/min	
準 確 度[1]		標準樣品：分析物溶於CS <sub>2</sub> 中	
範 圍：見方法評估		檢量線範圍：0.01~10mg/mL	
偏 差：不顯著		可量化最低濃度：0.01mg/mL	
總變異係數(CVT)：見方法評估		分析變異係數(CVa)：見步驟6.3	
準 確 度：見方法評估			
適用範圍：適用濃度範圍請參照表 2。藉著GC分析條件的設定(如溫度)在高溫環境下會使有機蒸氣被活性碳吸附的能力降低，且破出體積亦會大大降低。			
干 擾：未研究，原則是改變GC管柱或分離條件以克服干擾物質對分析所造成的干擾。			
安全衛生注意事項：CS <sub>2</sub> 有毒，易燃(閃火點=-30°C)，準備樣品及標準品時，需在通風效果良好的氣櫃中進行。			

1. 試藥

- 1.1 脫附劑：CS<sub>2</sub>，層析分析級，可內含合適的內標物。
- 1.2 分析物：試藥級。
- 1.3 正己烷。
- 1.4 檢量儲備溶液
  - 1.4.1 1,1-二氯乙烷(1,1-dichloroethane)：
    - 溶於正己烷(n-hexane)，配置成濃度 175 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.2 1,2-二氯乙烷(ethylene dichloride)：
    - 溶於正己烷(n-hexane)，配置成濃度 250 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.3 1,2-二氯乙烯(1,2-dichloroethylene)：
    - 溶於正己烷(n-hexane)，配置成濃度 252 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.4 1,1,1-三氯乙烷(1,1,1-trichloroethane)：
    - 溶於正己烷(n-hexane)，配置成濃度 264 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.5 四氯化碳(carbon tetrachloride)：
    - 溶於CS<sub>2</sub>，配製成濃度 148.4 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.6 氯苯(chlorobenzene)：
    - 溶於CS<sub>2</sub>，配製成濃度 110.7 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.7 氯仿(chloroform)：
    - 溶於CS<sub>2</sub>，配製成濃度 158.9 mg/mL 之儲備溶液。
  - 1.4.8 鄰二氯苯(o-dichlorobenzene)：

溶於CS<sub>2</sub>，配製成濃度 37.87 mg/mL 之儲備溶液。

#### 1.4.9 四氯乙烯(tetrachloroethylene)：

溶於CS<sub>2</sub>，配製成 A: 9.68 mg/mL，B: 62.42 mg/mL之儲備溶液。

1.5 氮氣或氦氣。

1.6 氫氣。

1.7 經過濾之空氣。

### 2. 設備

2.1 採集設備：活性碳管（100 mg/50 mg），見通則之採樣介質。

2.2 個人採樣泵：流率約 20~200 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 之注射針筒。

2.7 10 mL 量瓶。

2.8 超音波振盪器

### 3. 採樣

3.1 個人採樣泵連結活性碳管，進行流率校正，見通則之採樣。

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，應採集的空氣體積見表 2。

3.3 以塑膠蓋封管，並以石蠟薄膜(parafilm)加封。

### 4. 脫附效率測定與樣品脫附

#### 4.1 脫附效率測定

4.1.1 見通則之脫附效率。

4.1.2 將活性碳管兩端切開，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。添加量參照步驟 6.3。

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。

#### 4.2 樣品脫附

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 以超音波振盪器振盪 30 分後測定。

### 5. 檢量線製作與品管

#### 5.1 檢量線製作

5.1.1 見通則之檢量線製作與品管。

5.1.2 加已知量的標準品於盛有 1 mL 脫附劑的小瓶中。所建立之檢量線濃度範圍請參照 6.3。

（註：至少應配製 5 種不同濃度，以建立檢量線。）

5.1.3 將樣品標準溶液與試藥空白樣品一起分析。

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 見通則之檢量線製作與品管。

### 6. 儀器分析

#### 6.1 儀器分析條件

	條	件
儀器	GC/FID	
管柱	參照步驟 6.2	
流率 (mL/min)	400	
空氣	40	
氮氣	參照步驟 6.2	
溫度	240°C	
注入口	240°C	
偵檢器	參照步驟 6.2	
管柱		

註：以HP 5890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 (retention time)

化 合 物	滯留時間 (分鐘)		
	(A)	(B)	(C)
二硫化碳	4.5	20.6	2.1
鄰-二氯苯	42.4		
正己烷*	8.5		
四氯化碳	14.4		
氯苯	6.3		
氯仿	12.5		
甲苯	19.1		
1,1-二氯乙烷	24.3		
1,2-二氯乙烷	25.6		
1,2-二氯乙烯	28.6		
1,1,1-三氯乙烷	31.7		
四氯乙烯	3.4		
鄰二甲苯	5.2		

(A) \*正己烷為稀釋溶液，內標物為甲苯，是以 fused silica WCOT DB-1, 30m× 0.53mm ID為分離管柱，在氮氣流率5.6 mL/min下，以 4°C/分

40°C —————> 140°C 條件下分析所得之滯留時間。  
(9分) (0.5分)

(B) 是以 1% Alltech AT-1000 on Graplac 60/80

2.4m× 2.0mm ID為分離管柱，在氮氣流率40 mL/min 下 4°C/分

46°C —————> 180°C 條件下分析所得之滯留時間。  
(7分) (10分)

(C) 以 fused silica WCOT, DB-1, 30m× 0.53mm ID 為分離管柱，在氮氣流率 7.8 mL/min 下，以75 °C 持續 6分鐘所得之滯留時間；內標物為鄰二甲苯。

### 6.3 脫附效率\*

化合物	容許濃度** (ppm)	相當採樣 體積 (L)	脫附濃度 (mg/mL)	平均脫附 效率 (%)	分析變異 係數 (CVa) (%)
四氯化碳	10	1.5~ 6	0.09~0.39	103.8	1.3
氯苯	75	0.8~ 3	0.28~1.01	101.2	1.2
氯仿	50	0.5~ 2	0.12~0.51	99.2	2.1
鄰-二氯苯	50	0.5~ 2	0.15~0.60	93.8	1.2
1,1-二氯乙烷	250	0.6~ 2.8	0.1 ~0.5	101.9	1.3
1,2-二氯乙烷	350	3.7~15.0	0.2 ~0.8	103.0	1.6
1,2-二氯乙烯	350	0.2~ 0.8	0.2 ~0.8	100.5	2.0
1,1,1-三氯乙烷	400	0.1~ 0.3	0.2 ~0.8	101.0	0.9
1,1,2-三氯乙烷	45mg/M <sup>3</sup>	3.2~12.8	0.14~0.58	99.8	1.1
四氯乙烯	100	0.1~ 0.4	0.067~0.268	98.6	1.8

\* SKC 226-01活性碳管，批號 120。

\*\*參考勞委會民國74年4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<sub>2</sub>) 沖刷數次濕潤針管與活塞，取 3 μL 溶劑後，吸入 0.2 μL 空氣，以分開溶劑與樣品，針頭再浸入樣品中吸入 3 μL 樣品後，在空氣中後退 1.2 μL，以減少針頭樣品蒸發之機會，檢視注射針筒之針管樣品佔 2.9~3.1 μL。

6.5 以電子積分器或其他適當方法計算面積計算方法，分析結果自檢量線上求出。

### 7. 計算

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

C：空氣中有害物濃度 (mg/M<sup>3</sup>)

V：採集氣體體積 (L)

W<sub>f</sub>：前段活性碳管所含分析物之質量 (mg)

W<sub>b</sub>：後段活性碳管所含分析物之質量 (mg)

B<sub>f</sub>：現場空白樣品前段的算術平均質量 (mg)

B<sub>b</sub>：現場空白樣品後段的算術平均質量 (mg)

註：如 W<sub>b</sub> (W<sub>f</sub>/10) 即表破出，樣品可能有損失。

8. 方法驗證

		測 試 1 *	測 試 2 **
儀 器		GC/FID (HP 5890)	GC/FID (HP 5890)
溫度 (°C) 注入口 偵檢器 管 柱		190°C 250°C 4°C/分 65°C → 140°C (4分) → (0.5分)	190°C 250°C 15°C/分 40°C → 140°C (9分) → (1分)
流率 (mL/min) 空氣 氫氣 氮氣		400 33 16.3	0.9 kg/c 0.6 kg/c 3.2 kg/c
管 柱		fused silica WCOT DB-1 , 30m× 0.53mm ID	fused silica WCOT DB-1 , 30m× 0.53mm ID
四 氯 化 碳	平均脫附效率	98.4%	97.4%
	CVa	1.1%	1.6%
氯 苯	平均脫附效率	93.6%	96.7%
	CVa	1.1%	0.9%
氯 仿	平均脫附效率	100.9%	98.3%
	CVa	1.7%	1.8%
鄰 二 氯 苯	平均脫附效率	90.5%	81.3%
	CVa	1.4%	2.5%

\*內標物為benzene。

\*\*未用內標物。

		測 試 1 *	測 試 2 *
儀 器		GC/FID (HP 5890)	GC/FID (HP 5890)
溫度 (°C) 注入口 值檢器 管 柱		225°C 250°C 10°C/分 35°C → 60°C (3分) → (6分)	200°C 250°C 5°C/分 60°C → 115°C (1分)
流率 (mL/min) 空 氣 氮 氣		400 33 20	300 25 20
管 柱		fused silica WCOT DB-Wax, 30m× 0.53mm ID	玻璃管柱10% Carbowax 20m, 4m× 2mm ID
1,1	平均脫附效率	101 %	99 %
1,1	二氯乙烷 CVa	1.2%	2.3%
1,2	平均脫附效率	101 %	96 %
1,2	二氯乙烷 CVa	1.2%	2.8%
1,2	平均脫附效率	100 %	93 %
1,2	二氯乙烷 CVa	1.4%	1.6%
1,1	平均脫附效率	100 %	95 %
1,1	三氯乙烷 CVa	1.6%	3.4%

\*內標物為benzene。

\*\*未用內標物。

		測 試 1	測 試 2
儀 器		GC/FID(HP 5890)	GC/FID(HP 5890)
溫度 注入口 值檢器 管 柱		225°C 250°C 78°C 持續 8分鐘	225°C 250°C 130°C 4分鐘
流率(mL/min) 空 氣 氮 氣		400 39 11.6	400 40 10
管柱		fused silica WCOT DB-1, 30m× 0.53mm ID, 3.0 μ m	fused silica WCOT DB-1, 30m× 0.53mm ID, 3.0 μ m
四 氯	平均脫 附效率	102.1%	94.1%

乙 烯	CVa 值	1.1%	2.7%
		測 試 1	測 試 2
儀器		GC/FID(HP 5890)	GC/FID(HP 5890)
溫度		225°C 250°C	225°C 250°C 20°C/分
管 柱		78°C持續 3分鐘	60°C (3分) → 120°C (1分)
流率		260 kPa 105 kPa 100 kPa	20 psi 16 psi 4.5mL/min
管柱		fused silica WCOT 30m× 0.53mm DB-1	fused silica WCOT 30m× 0.53mm DB-1
1,1- 2- 三 氯 乙 烷	平均脫 附效率	99.5%	104.0%
	CVa 值	0.6%	0.8%

#### 高濕環境破出與樣品貯放穩定性測試

以注射針筒驅動法(syringe drive method)產生標準氣體，並於 30 °C，80% RH 高濕環境進行採樣測試，carbon tetrachloride 於 20ppm，chlorobenzene 於 149 ppm，chloroform 於 100 ppm，o-dichlorobenzene 於 100 ppm，1,1-dichloroethane 於 406 ppm，1,2-dichloroethane 於 400 ppm，tetrachloroethylene 於 190 ppm，採樣流率 200 mL/min 下採集，則其採集時間分別於 240 分，240 分，150分，175分，60分，80 分及 240 分時有 5% 破出(breakthrough)，其建議破出體積分別為 32 L，32 L，20 L，23.3 L，8 L，10.6 L 及 32 L 由實驗結果顯示，在高濕環境下採集後，將樣品冷藏貯存，則於貯放 15 天後樣品之回收率均可達90%以上，其中 carbon tetrachloride 及 chloroform，於 15 天後之回收率較低僅達 75 %及79 %，故CC14，CHC13於採樣後應儘速分析。

#### 9. 文獻

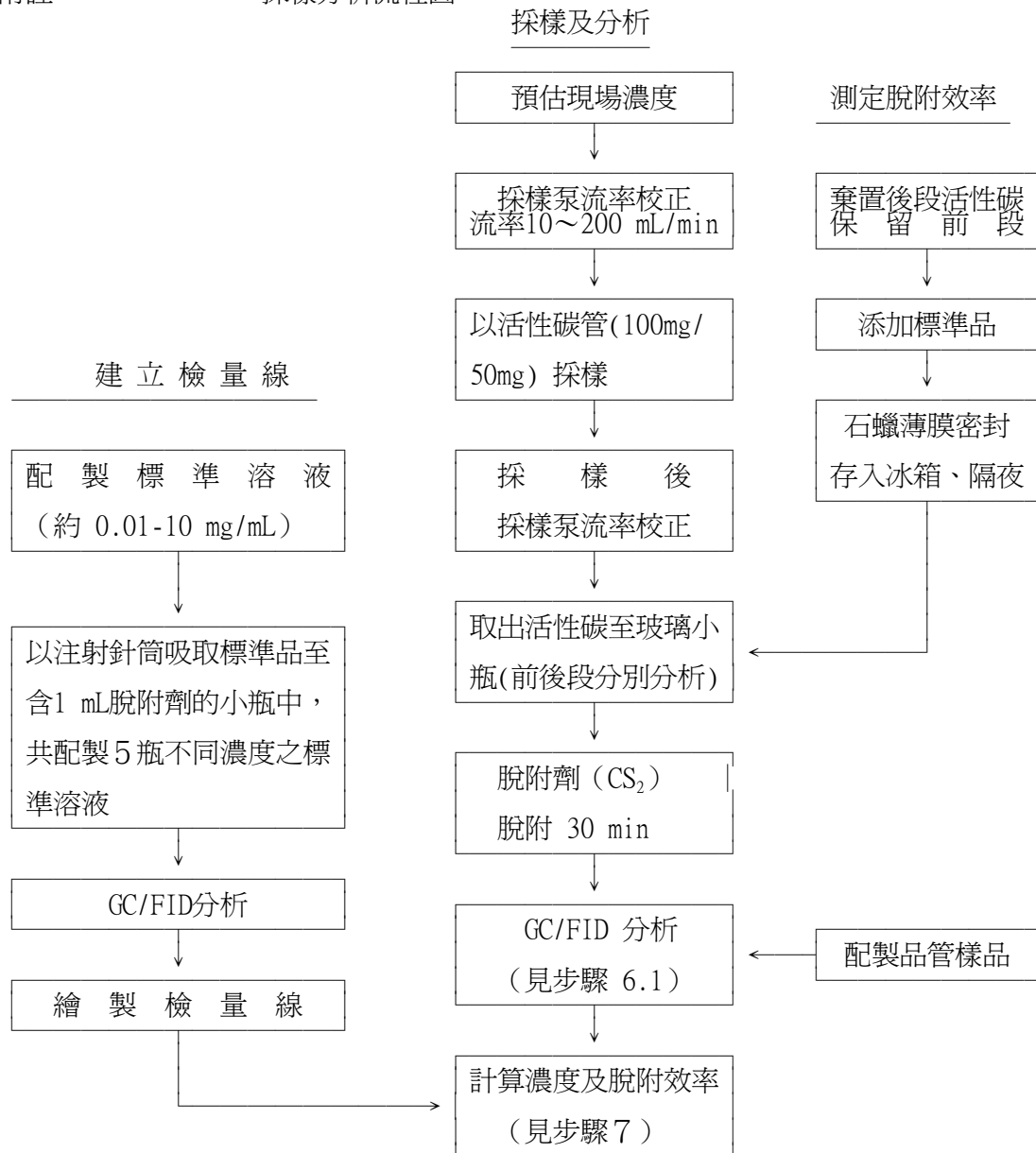
- [1] Documentation of the NIOSH Validation Tests, S101, S110, S113, S114, S115, S122, S123, S126, S133, S135, S281, S314, S328, S335, S351, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 77-185 (1977), available as Stock No. PB 274-248 from NTIS, Springfield, VA 22161.
- [2] User check, UBTL, NIOSH Sequences #3990-T, 3990-U and 3990-W (NIOSH, unpublished, November 3, 1983) and 4304-J (NIOSH, unpublished, April 3, 1984).
- [3] NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd ed., Vol. P&CAM 127, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 77-157-A (1977).
- [4] Ibid., V. 2., S101, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 77-157-B (1977).
- [5] Ibid, S110.

- [6] Ibid, S113.
- [7] Ibid, S114.
- [8] Ibid, S115.
- [9] Ibid, S122.
- [10] Ibid, S123.
- [11] Ibid, S126.
- [12] Ibid, S133.
- [13] Ibid, S134.
- [14] Ibid., V. 3, S136, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 77-157-C (1977).
- [15] Ibid, S281.
- [16] Ibid, S314.
- [17] Ibid, S328.
- [18] Ibid, S335.
- [19] Ibid, S351.
- [20] NIOSH/OSHA Occupation Health Guidelines for Chemical Hazards, U. S. Department of Health and Human Services, Publ. (NIOSH) 81-123 (1981), available as Stock #PB83-154609 from NTIS, Springfield, VA 22161.
- [21] NIOSH Current Intelligence Bulletin 27, Chloroethanes: Review of Toxicity, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 78-112 (1978).
- [22] NIOSH Current Intelligence Bulletin 20, Tetrachloroethylene (Perchloroethylene), U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 78-112 (1978).
- [23] Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure to Benzyl Chloride, U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 78-182 (1978).
- [24] Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure Carbon Tetrachloride, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 78-133 (1976).
- [25] Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure to Chloroform, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 75-114 (1975).
- [26] Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure to Ethylene Dichloride, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 76-139 (1976).
- [27] Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure to Ethylene Dichloride, U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 76-184 (1976).
- [28] Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure to Tetra-chloroethylene (Perchloroethylene), U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 76-185 (1976).
- [29] NIOSH Manual of Analytical Method, 4th Ed. NIOSH, Cincinnati, Ohio, Method 1003, 1994.
- [30] “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。



附註一

採樣分析流程圖



附註二

所參考分析方法之主要數據

本分析方法綜合下列諸方法而成，P&CAM 127[3]，S10[4]，S122[6]，S123 [7]，S328[8]，S133[9]，S351[11]，S314[10]，和NIOSH 1003 方法。

式儀器分析條件：

方 法：GC/FID

脫 附：1mL CS<sub>2</sub> ，放置30分鐘

注射量：5 μL

溫 度—注入口：見表 4

—偵檢器：見表 4

—管 柱：見表 4

標準樣品：分析物溶於 CS<sub>2</sub>中

測試範圍：見表 4

分析變異係數 (CVa)：見表 3

預估偵測極限：0.01 mg/mL [3]

溶NIOSH 1003 分析方法評估

以下的結果是 NIOSH 1003 方法使用添加樣品(spiked sample) 和標準氣體所得，採集介質是SKC 批號 105椰子殼活性碳。方法評估之數據見表 4。實驗室內測試是利用氣體產生器添加標準氣體樣品，於SKC 批號 105椰子殼活性碳上[1]。分析之結果列表 4。

表1 基本資料

化合物 (ppm) RTELS NO.	分子量/ 密度/ 沸點  $\chi$	$\chi$ mg/M <sup>3</sup> = 1ppm @ NTP	別名  CAS NO.	OSHA/NIOSH/ ACGIH	勞委會[30] (ppm)
四氯化碳 CC14* (carbon tetrachloride) FG 4900000	153.84/ 1.484(20°C)/ 61~62°C	6.29	tetrachloromethane 56-23-5	10/STEL 2/5 (皮膚)	2(皮膚)
氯苯 C6H5Cl (chlorobenzene) CZ0175000	112.56/ 1.107(20°C)/ 131~132°C	4.60	monochlorobenzene phenyl chloride 108-90-7	75/-/10	75
氯仿 CHCl3* (chloroform) FS9100000	119.39/ 1.589(25°C)/ 76.7°C	4.88	trichloromethane 67-66-3	C.50/STEL 2/10	50
鄰二氯苯 (o-dichlorobenzene) CZ4500000	147.00/ 1.3059(2°C)/ 180.5°C	6.01	1,2-dichlorobenzene 95-50-1	50/C50/25, STEL 50	50
1,1-二氯乙烷 (1,1-dichloroethane) KI0175000	98.96/ 98.96	4.05	ethylidene chloride 75-34-3	100/100/100	100[20,21]
1,2-二氯乙烯 (1,2-dichloroethylene) KV9360000	96.94	3.96	acetylene dichloride 1,2-dichloroethene 540-59-0	200/200/200	200[20]
1,2-二氯乙烷 (ethylene dichloride) KI0525000	98.96	4.05	1,2-dichloroethane 107-06-2	50.C100/1 STEL2/10	10 [20,21,26]
1,1,1-三氯乙烷 (methylchloroform)	133.42	5.45	1,1,1-trichloroethone 71-55-6	350/C350/350 STEL 450	350 [20,21,27]

KJ2975000					
1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-trichloroethane)	133.41	5.45	vinyl trichloride 79-00-5	10(皮)/10(皮) /10(皮)	10(皮)
KJ3150000					
四氯乙烯 (tetrachloroethylene)	165.83	6.78	perchloroethylene 127-18-4	100, C200/0.4 (LOQ)/25, STEL	50
KX3850000	100.0				

---

\* 疑似致癌物[29] CC14 C6H5Cl CHCl3\*

表2 採樣資料

化合物	氣體採樣體積(L)		適用濃度範圍(ppm) 於最大採樣體積下[29] [步驟9]
	最 小	最 大 [29]	
四氯化碳 CC14* (carbon tetrachloride)	3 @ 10 ppm	32	2~105
氯苯 C6H5Cl (chlorobenzene)	1.5@ 75 ppm	32	10~430
氯仿 CHCl3* (chloroform)	1 @ 50 ppm	20	2~190
鄰二氯苯 (o-dichlorobenzene)	1 @ 50 ppm	23.3	16~1100
1,1-二氯乙烷 (1,1-dichloroethane)	6.5@ 100ppm	8	4~250
1,2-二氯乙烯 (1,2-dichloroethylene)	0.2@ 200ppm	10.6	16~560
1,2-二氯乙烷 (ethylene dichloride)	1 @ 50 ppm	50[29]	16~1320
1,1,1-三氯乙烷 (methylchloroform)	0.1@ 350ppm	8[29]	18~1450
1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-trichloroethane)	2 @ 2 ppm	60[29]	1.8~ 64
四氯乙烯 tetrachloroethylene	0.6@ 50 ppm	32	3~310

\* 疑似致癌物[29]

四氯化碳 CC14\*

氯苯 C6H5Cl

氯仿 CHCl3\*

表3 量測參數[29]

化 合 物	溫 度 (°C)		範圍(mg/樣品)
	管 柱	管柱/注入口/偵檢器	
carbon tetrachloride	B	60/155/200	0.2 to 7
chlorobenzene	A	105/190/250	0.4 to 10
chloroform	B	75/155/200	0.4 to 11
o-dichlorobenzene	C	140/225/250	0.1 to 3
1,1-dichloroethane	A	50/100/175	0.4 to 12
1,2-dichloroethylene	A	60/170/175	0.2 to 7
Ethylene dichloride	C	70/225/250	0.1 to 4
Methyl chloroform	C	70/225/250	0.6 to 17
1,1,2-trichloroethane	C	70/250/225	0.05to 2
tetrachloroethylene	C	90/225/250	0.4 to 12

A : 3m× 3mm OD, 不銹鋼管, 10% SP-1000 on 80/100 篩目 Chromosorb WHP。

B : 6m× 3mm OD, 其餘如A。

C : 3m× 3mm OD, 不銹鋼管, 10% OV-101 on 100/120 篩目 Chromosorb WHP。

表4 NIOSH 1003 方法評估之數據

化 合 物	變 異 係 數 範 圍 mg/M <sup>3</sup>	採樣體積 L	採樣分析 CVT (%)	分析 CVa (%)	脫附效率 (%)	文獻
carbon tetrachloride	65-299	15	9.2	3.7	96 @ 1.3-4.8mg	[16]
chlorobenzene	100-416	15	5.7	4.7	97 @ 1.8-7.4mg	[19]
chloroform	183-736	10	5.6	2.5	91 @ 1.8-7.1mg	[12]
o-dichlorobenzene	150-629	3	6.8	1.3	86 @ 0.5-1.9mg	[14]
1,1-dichloroethane	212-838	10	5.7	1.1	101 @ 1.9-8.0mg	[6]
1,2-dichloroethylene*	475-1915	3	5.2	1.7	100 @ 2.4-9.5mg	[4]
ethylene dichloride	195-819	3	7.9	1.2	96 @ 0.6-2.5mg	[5]
methyl chloroform	904-3790	3	5.4	1.8	99 @ 2.9-11 mg	[7]
1,1,2-trichloroethane	26-111	10	5.7	1.0	97 @ 0.3-1.2mg	[13]
tetrachloroethylene	655-2749	3	5.2	1.3	96 @ 2.1-8.0mg	[18]

\* 使用異構物的混合物(cis和trans)