

多氯聯苯篩檢方法－免疫分析法

中華民國95年7月13日環署檢字第0950055833E號公告

自中華民國95年10月15日起實施

NIEA M625.00C

一、方法概要

本方法採用已商品化的檢測試劑套組 (Immunoassay test kit)，操作時，須依循製造商說明書，對樣品進行多氯聯苯 (Poly chlorinated biphenyls；PCBs) 定性及半定量的篩檢。

檢測時，以過濾後保存在黑暗低溫下的土壤萃取液或非水性廢液為樣品，將定量萃取液及酵素-多氯聯苯結合試劑 (Enzyme-PCBs conjugate reagent) 加入已固定化的多氯聯苯抗體上，酵素-多氯聯苯結合體與樣品中的多氯聯苯，共同競爭與多氯聯苯抗體的結合。當酵素-多氯聯苯結合體與多氯聯苯抗體結合後，會將無色的酵素受質轉化成有色產物，本方法檢測結果，將由比較樣品及標準品顏色變化之差異而得知。

樣品中的多氯聯苯會減少酵素-多氯聯苯結合試劑與抗體的鍵結量，反應後呈現較淺顏色。因此，土壤多氯聯苯濃度與反應顏色呈負相關。

二、適用範圍

本方法是用來篩檢土壤、非水性之廢液中多氯聯苯含量。本方法可用來判斷樣品中多氯聯苯之濃度，是否超過 5、10 或 50 mg/kg，並藉由標準品的比對試驗，預估樣品中多氯聯苯的濃度。本方法適用於污染場址調查、污染場址整治範圍規劃，可在野外現場執行，篩選高濃度或低濃度部分；但法規管制值附近之樣品，需送至實驗室執行定量分析。

當以本方法檢測套組使用 5 mg/kg 篩選濃度，土壤中多氯聯苯含量小於或等於 0.625 mg/kg 的樣品，有 95% 顯示為陰性；當使用另一商品化檢測套組，土壤中多氯聯苯含量小於或等於 0.25 mg/kg 的樣品，有 97% 顯示為陰性，且含量大於或等於 1.0 mg/kg 的樣品，有 99% 顯示為陽性。表二至五、七、十一為使用各種商業化檢測套組，其偽陽性及偽陰性之結果。當使用檢測套組來篩選非水性廢液，多氯聯苯含量小於或等於 0.2 至 0.5 mg/kg 之樣品，有 95% 以上顯示為陰性。

若要準確定量出樣品中多氯聯苯的濃度，則需使用進一步的分析技術（參考 NIEA M619）。

本方法限由受過訓練之分析員，親自操作或在其監督下，才可執行。每一分析人員需證明具有使用本方法，並可產生可信結果的能力。

三、干擾

- (一) 具有與多氯聯苯相似化學性質之化合物，易產生偽陽性反應。本方法所採用的檢測試劑套組，已完成干擾物評估。表一 A、表一 B、表一 C 及表一 D 列出本方法對這些化合物造成偽陽性結果的最小濃度。此外，可請試劑套組製造商，提供進一步的參考資料，以了解其他化合物間的交叉反應（cross reactivity）。
- (二) 保存及操作之溫度，會影響檢測結果，使用時務必請依照製造商的指示進行。

四、設備與材料

免疫分析檢測試劑套組：PCB RISC™ (EnSys,Inc.)，EnviroGard™ PCB in soil (Millipore,Inc.)，D TECH™ PCB test (Strategic Diagnostic Inc.)，PCB RISC™ Liquid Waste Test System (EnSys,Inc.) 或具同等功效之產品。

五、試劑

請參考每一商品化的檢測試劑套組，所提供或說明成功的資訊，以了解並準備完成該試驗，所需之相關試劑。

六、採樣及保存

- (一) 採樣方法請參考本署公告 NIEA S102。
- (二) 由於土樣可能已遭受污染，因此必須以危害物質處理規範之要求處置。

七、步驟

請遵循檢測試劑套組製造商的說明書進行，這些檢測套組，必須符合或優於表二至表十一所列之效能。

八、結果處理

略

九、品質管制

- (一) 請遵循檢測試劑套組製造商的說明，進行品質管制措施。
- (二) 檢測結果若樣品濃度接近行動基準（action level）時，請利用重複分析來妥善處理樣品篩檢結果。
- (三) 切勿使用過期的檢測試劑套組。
- (四) 切勿使用其他檢測試劑套組所配備的試劑與試管。
- (五) 請依產品規範，控制檢測試劑套組保存與使用的溫度。
- (六) 本方法適用於室內及野外試驗，品質保證規範可透過良好的文件資料管理系統來建立。

十、精密度與準確度

- (一) 表二及三為使用 PCB RISC™ 套組，篩檢 14 個標準土壤樣品（其中 7 個樣品重複分析）及 3 個土壤樣品（其中 1 個樣品重複分析）共 25 個樣品，並與 NIEA M619 定量結果之比較，結果顯示 50 mg/kg 篩檢濃度，陰性反應之準確度高達 99%，陽性反應之準確度為 96%，在 5 mg/kg 篩檢濃度，則分別為 92% 及 82%。
- (二) 以 PCB RISC™ 套組篩檢結果與 NIEA M619 之定量結果比較，其結果如表四。
- (三) 以 EnviroGard™ 多氯聯苯土壤檢測套組，篩檢 4 個之土壤樣品（以 NIEA M619 分析其濃度為 5.04、9.78、11.8 及 25.1 mg/kg），使用 3 批次之篩檢套組，每天三次連續九天；結果見表五及表六。
- (四) 表七為以 D TECH™ PCB 檢測套組篩檢賓州，伊利諾州、愛和華州之土壤樣品並與 NIEA M619 之結果比較。
- (五) 用 11 樣品，分別添加 0、0.2、5 mg/kg，每個篩檢判讀 4 次，進行內部外部交互判讀，以探討其準確度，表八及九係以 PCB RISC™ Liquid

Waste Test System 篩檢之結果。

(六) 表十及十一為以 PCB RISC™ Liquid Waste Test System，篩檢一系列之液態廢棄物樣品，並與 NIEA M619 之結果比較。

十一、參考資料

- (一) US EPA, SW - 846, Method 4020 "Screening for polychlorinated biphenyls by immunoassay ", 1996
- (二) J.P. Mapes, K.D. McKenzie, L.R. McClelland, S. Movassaghi, R.A. Reddy, R.L. Allen, and S.B. Friedman, "PCB-RISC™ –An on-Site Immunoassay for Detecting PCB in Soil", Bull. Environ. Contam. Toxicol, (1993) 50 : 219-225
- (三) PCB RISC™ Users Guide, Ensys Inc.
- (四) R.W. Counts, R.R. Smith, J.H. Stewart, and R.A. Jenkins, "Evaluation of PCB Rapid Immunoassay Screen Test System", Oak Ridge national Laboratory, Oak Ridge, Tn 37831, April 1992, unpublished
- (五) EnviroGard PCB in Soil Package Insert, Millipore Corp. 2/93.
- (六) Technical Evaluation Report on the Demonstration of PCB Field Screening Technologies, SITE Program. EPA Contract number 68-CO-0047. 2/93.
- (七) D TECH™ PCB Users Guide , SDI/Em Sciences
- (八) Melby, J.M., B.S. Finlin, A.B. McQuillin, H.G. Rovira, J.W. Stave, "PCB Analysis by EnzymeImmunoassay", Strategic Diagnostics Incorporated, newark, Delaware, 1993
- (九) Melby, J.M., B.S. Finlin, A.B. McQuillin, H.G. Rovira, "Competitive Enzyme Immunoassay (EIA) Field Screening System for the Detection of PCB", 1993 PCB Seminar, EPRI, September 1993

- (+) T.A. Bellar and J.J Lichtenberg.The Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Transformer Fluid and Waste Oils. U.S. EPA Research and Development, EPA/EMSL-ORD, Cincinnati, Ohio (June 24, 1980). Revised June 1981, EPA 600/4-81-045.
- (+ -) PCB RISCTM Liquid Waste Test System, User's Guide, EnSys Environmental Products, Inc.

表一 A 不同化合物的交叉反應^a

化合物	產生陽性反應所需之濃度(mg/kg)
1-氯萘 1-Chloronaphthalene	10,000
1,2,4-三氯苯 1,2,4-Trichlorobenzene	10,000
2,4-二氯苯基-苯磺酸 2,4-Dichlorophenyl-benzenesulfonate	1,000
2,4-二氯-1-萘酚 2,4-Dichloro-1-naphthol	>10,000
必芬諾 Bifenox	500
高級柴油 Diesel fuel	>10,000
五氯苯 Pentachlorobenzene	>10,000
2,5-二氯苯胺 2,5-Dichloroaniline	>10,000
六氯苯 Hexachlorobenzene	>10,000
汽油 Gasoline	>10,000
除線磷 Dichlorofenthion	10,000
得脫蟎 Tetradifon	125

資料來源：EnSys, Inc. 產品文獻。

以 PCB RIScTM test kit, Ensys, Inc. 進行測試

表一 B 不同化合物的交叉反應^a

化合物	% 交叉反應
多氯聯苯1248 Aroclor 1248	100
多氯聯苯1242 Aroclor 1242	50
多氯聯苯1254 Aroclor 1254	90
多氯聯苯1260 Aroclor 1260	50
1,2-,1,3-,& 1,4-二氯苯 1,2-,1,3-,& 1,4-Dichlorobenzene	<0.5
1,2,4-三氯苯 1,2,4-Trichlorobenzene	<0.5
聯苯 biphenyl	<0.5
2,4-二氯酚 2,4-dichlorophenol	<0.5
2,5-二氯酚 2,5-dichlorophenol	<0.5
2,4,5-三氯酚 2,4,5-trichlorophenol	<0.5
2,4,6-三氯酚 2,4,6-trichlorophenol	<0.5
五氯酚 Pentachlorophenol	<0.5

資料來源：Millipore Corporation. 產品文獻。

a：EnviroGard PCB Test Kits (Millipore Corporation) 進行測試

表一 C 不同化合物的交叉反應^a

化合物	MDL ^b (mg/kg)	IC 50 ^c (mg/kg)	% 交叉反應 ^d
多氯聯苯1016 Aroclor 1016	5.7	83	12
多氯聯苯1221 Aroclor 1221	25.5	300	3
多氯聯苯1232 Aroclor 1232	9.0	105	10
多氯聯苯1242 Aroclor 1242	1.5	31	32
多氯聯苯1248 Aroclor 1248	0.8	24	42
多氯聯苯1254 Aroclor 1254	0.5	10	100
多氯聯苯1260 Aroclor 1260	0.75	10	100
多氯聯苯1262 Aroclor 1262	0.5	10	100
多氯聯苯1268 Aroclor 1268	3.8	40	25

方法：以上所列出的化合物，分別以不同濃度進行分析，其結果與 Aroclor 1254 所產生的抑制曲線相比較，並且同時測出偵測極限 (MDL) 與 IC50

a：使用 D TECHTM PCB test kit

b：偵測極限定義為產生陽性反應之最低濃度

c：IC50 定義為化合物能產生最大反應 50% 的該點濃度

d：干擾反應強度 % 定義為在 IC50 濃度下，Aroclor 1254 濃度除以干擾化合物濃度

表一 D 不同化合物的交叉反應^a

化合物	% 交叉反應	產生陽性反應所需之 濃度(mg/kg)
1-氯萘 1-Chloronaphthalene	0.05%	10,000
1,2,4-三氯苯 1,2,4-Trichlorobenzene	0.05%	10,000
2,4-二氯-1-萘酚 2,4-Dichloro-1-naphthol	<0.20%	>10,000
必芬諾 Bifenox	<0.10%	500
五氯苯 Pentachlorobenzene	<0.05%	>10,000
2,5-二氯苯胺 2,5-Dichloroaniline	<0.05%	>10,000
六氯苯 Hexachlorobenzene	<0.05%	>10,000
除線磷 Dichlorofenthion	0.05%	10,000
得脫蟎 Tetradifon	<0.10%	125

a：使用PCB RISCTM Liquid Waste Test System, Ensysis, Inc.

表二 對 5 mg/kg 稀釋液測定錯誤百分比

真值 (mg/kg)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
偽陽性 (%)	1.3	13.2	39.2	65.2	82.3	.	.	.	.	.	.	.
偽陰性 (%)	.	.	.	.	.	8.5	4.1	2.0	1.0	0.5	0.3	<0.1

表三 對 50 mg/kg 稀釋液測定錯誤百分比

真值 (mg/kg)	0	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	100
偽陽性 (%)	1.0	7.9	24.5	46.0	65.0	87.3	95.6	.	.	.	.	.
偽陰性 (%)								1.7	0.7	0.3	0.2	<0.1

使用 PCB RISCTM test kit

表四 使用 PCB RISC™ 免疫分析法 和 GC 方法比較

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
101	<5	<0.5	是
284	<5	<0.5	是
292	<5	<0.5	是
199	<5	0.5	是
264	<5	1	是
257	<5	1.8	是
259	<5	4	是
265	<5	4.5	是
200	<5	5	是
170	5-50	5.8	是
198	<5	2.2-5.8	是
172	5-50	6.2	是
169	5-50	7.2	是
171	5-50	7.2	是
202	<5, 5-50	1.3-7.2	是
163	5-50	8.7	是
165	5-50	9	是
168	5-50	9	是
166	5-50	9.3	是
164	5-50	11.9	是
204	5-50	12.8	是
253	5-50	13	是
203	5-50	13.5	是
258	5-50	15	是
106	5-50	5-19	是
161	5-50	15.3	是
167	5-50	16.2	是

表四 使用 PCB RISC™ 免疫分析法 和 GC 方法比較(續)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
247	5-50	18	是
148	>50	18-34	偽陽性
205	5-50	20	是
162	5-50	20.4	是
175	5-50	21.2	是
176	5-50	21.6	是
197	5-50	32	是
243	5-50	32	是
252	5-50	32	是
178	5-50	43.7	是
201	5-50	43	是
254	5-50 , >50	56	是
238	>50	46-60	是
248	5-50	44-60	是
250	>50	68	是
242	5-50	30-69	是
256	>50	73	是
249	>50	96	是
245	>50	102	是
241	5-50	154	偽陰性
246	>50	154	是
261	>50	204	是
240	>50	251	是
267	>50	339	是
239	>50	460	是
104	>50	200-3772	是
108	>50	531-1450	是

表五 使用 EnviroGard™ PCB 免疫分析法與 GC 方法比較

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M 619 (mg/kg)	結果一致性
001	>10	5.98	偽陽性 ^c
002	>10	1.27	偽陽性
003	<10	0.11	是
004	>10	6.71	偽陽性 ^c
005	>10	1.37	偽陽性
006	>10	0.68	偽陽性
007	>10	0.55	偽陽性
008	>10	2.00	偽陽性
009	>10	1.30	偽陽性
010	>10	0.17	偽陽性
011	>10	1.15	偽陽性
012	<10	ND ^b	是
013	<10	1.13	是
014	<10	0.18	是
015	>10	9.13	偽陽性 ^c
015	>10	9.84	偽陽性 ^c
016	>10	2110	是
017	>10	2.55	偽陽性
018	>10	45.4	是
019	>10	6.70	偽陽性 ^c
020	<10	0.07	是
021	<10	0.06	是
022	<10	0.54	是
022	<10	0.72	是
023	>10	20.8	是
024	<10	0.06	是

表五 使用 EnviroGard™ PCB 免疫分析法
與 GC 方法比較(續 一)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
024D	<10	0.05	是
025	>10	11.7	是
026	<10	1.96	是
027	<10	0.06	是
028	<10	0.22	是
028D	<10	0.22	是
029	<10	0.23	是
030	<10	1.15	是
031	<10	0.26	是
032	>10	47.6	是
033	>10	6.00	偽陽性 ^c
034	>10	34.0	是
035	<10	ND ^b	是
035D	<10	ND ^b	是
036	>10	816	是
037	<10	0.06	是
037D	<10	0.04	是
038	>10	1030	是
039	<10	0.68	是
040	>10	4.25	偽陽性
041	<10	ND ^b	是
042	>10	0.52	偽陽性
042D	>10	0.47	偽陽性
043	>10	1.69	偽陽性
043D	>10	1.74	偽陽性

表五 使用 EnviroGard™ PCB 免疫分析法與
GC 方法比較(續 二)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
044	<10	0.59	是
045	<10	ND ^b	是
046	<10	ND ^b	是
046D	<10	ND ^b	是
047	<10	0.09	是
047D	<10	0.10	是
048	<10	ND ^a	是
049	<10	ND ^a	是
050	>10	3.60	偽陽性
050D	>10	4.41	偽陽性
051	<10	ND ^b	是
052	>10	4.21	偽陽性
053	<10	0.96	是
054	<10	0.52	是
055	<10	2.40	是
056	<10	0.51	是
057	<10	ND ^b	是
058	<10	0.69	是
059	>10	7.86	偽陽性 ^c
060	>10	0.62	偽陽性
060D	<10	0.58	是
061	>10	580	是
062	>10	2.35	偽陽性
063	<10	0.09	是
063D	<10	0.15	是

表五 使用 EnviroGard™ PCB 免疫分析法與 GC
方法比較(續 三)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
064	>10	19.0	是
065	>10	3.08	偽陽性
066	<10	1.98	是
067	<10	0.08	是
068	<10	0.50	是
069	<10	ND ^b	是
069D	<10	ND ^b	是
070	<10	ND ^b	是
071	<10	0.05	是
071D	<10	ND ^b	是
072	<10	0.04	是
073	>10	15.8	是
074	>10	13.3	是
075	>10	23.0	是
076	>10	46.7	是
077	<10	ND ^b	是
078	>10	2.27	偽陽性
079	>10	42.8	是
080	<10	3.77	是
081	<10	0.69	是
082	<10	ND ^b	是
082D	<10	0.24	是
083	<10	0.48	是
083D	<10	0.41	是
084	>10	1.16	偽陽性

表五 使用 EnviroGard™ PCB 免疫分析法
與 GC 方法比較 (續 四)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
084D	>10	1.08	偽陽性
085	>10	428	是
085D	>10	465	是
086	<10	1.42	是
086D	<10	1.25	是
087	<10	0.08	是
087D	<10	ND ^b	是
088	>10	2.70	偽陽性
088D	>10	1.77	偽陽性
089	>10	45.0	是
090	<10	1.01	是
090D	<10	1.40	是
091	>10	1630	是
091D	>10	1704	是
092	<10	1.21	是
092D	<10	ND ^b	是
093	<10	0.30	是
094	<10	0.36	是
095	>10	17.5	是
095D	>10	31.2	是
096	<10	0.06	是
097	<10	1.23	是
097D	<10	0.29	是
098	>10	1.17	偽陽性
098D	>10	0.83	偽陽性
099	<10	ND ^b	是

表五 使用 EnviroGard™ PCB 免疫分析法與
GC 方法比較 (續 五)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
100	>10	177	是
100D	>10	167	是
101	>10	1.21	偽陽性
102	>10	293	是
103	>10	40.3	是
104	>10	7.66	偽陽性 ^c
105	<10	0.21	是
106	<10	2.50	是
107	>10	14.1	是
108	>10	3.84	偽陽性
109	<10	ND ^b	是
109D	<10	ND ^b	是
110	<10	ND ^b	是
111	<10	ND ^b	是
112	>10	315	是
113	>10	14.9	是
114	>10	66.3	是

a：測試濃度為 5 mg/kg Aroclor 1248

b：ND = 未偵測到

c：以檢量線濃度推估

表六 EnviroGard™ PCB 免疫分析法野外調查摘要

專一性: $[1-(\text{Reported Positives}/\text{True negatives})] = [1-(37/109)]$
= 66%

註 1: 在 37 個陽性正反應樣品中有 8 個樣品濃度介於 5 and 10 mg/kg.，土壤樣品會有陽性反應，因為 Aroclor 1248 檢測值設定在 5 mg/kg, 去除偽陰性產生正相關，去除這些樣品數，重新計算其值為：
 $[1-(\text{Reported Positives}/\text{True negatives})] = [1-(29/101)]$
= 71%

註 2: 產生偽陽性並非沒有規則($p < 0.05$)，而是成串產生，這結果包含在最後方法統計報告註解中，其中一個解釋是對此方法不熟練者，將較常出現偽陽性，如果將前 20 個樣品值去除，結果為：
 $[1-(\text{Reported Positives}/\text{True negatives})] = [1-(20/86)]$
= 77%
在此次實驗證明, PCB 免疫分析法 77% 測出陽性反應

靈敏度: $[1-(\text{Reported negatives}/\text{True Positives})] = [1-(0/31)]$
= 100%
在此次實驗證明, PCB 免疫分析法 100% 未測出偽陰性反應。

表 七 D TECH™ PCB Test 免疫分析法和
GC 方法比較

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
J1	4.0-15	5.0	是
J2	>50	147	是
J3	15-50	54	偽陰性
J5	15-50	160	偽陰性
J6	>50	1200	是
J7	4.0-15	12	是
J8	4.0-15	28	偽陰性
J9	>50	463	是
J10	>50	1760	是
J11	>50	28	偽陽性
J12	15-50	17	是
J13	>50	1300	是
J14	>50	186	是
J15	15-50	31	是
J16	15-50	36	是
J17	>50	31	偽陽性
J18	>50	130	是
J19	>50	1310	是
J20	>50	2620	是
J21	>50	111000	是
J22	1.0-4.0	0.01	偽陽性
J23	1.0-4.0	0.60	偽陽性
J24	<0.5	0.10	是

表 七 D TECH™ PCB Test 免疫分析法和
GC 方法比較(續 一)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
J25	0.5-1.0	0.12	偽陽性
J26	<0.5	0.01	是
J27	1.0-4.0	1.8	是
J28	<0.5	0.18	是
J29	0.5-1.0	0.54	是
J30	>50	21	偽陽性
J31	4.0-15	13	是
J32	0.5-1.0	0.72	是
J33	0.5-1.0	0.32	偽陽性
J34	1.0-4.0	0.36	偽陽性
J35	1.0-4.0	0.26	偽陽性
J36	>50	70	是
J37	<0.5	0.12	是
J38	0.5-1.0	0.81	是
J39	0.5-1.0	0.33	偽陽性
J40	<0.5	0.19	是
J41	<0.5	0.01	是
J42	1.0-4.0	0.43	偽陽性
J43	1.0-4.0	0.31	偽陽性
J44	15-50	503.4	偽陰性
J45	15-50	5.6	偽陽性
J46	<0.5	0.02	是
J47	<0.5	0.22	是

表 七 D TECH™ PCB Test 免疫分析法和 GC
方法比較(續 二)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
G1	15-50	18	是
G2	4.0-15	11	是
G3	1.0-4.0	3.4	是
G4	15-50	6.5	偽陽性
G5	<0.5	0.01	是
G6	1.0-4.0	1.4	是
G7	1.0-4.0	0.30	偽陽性
G8	15-50	7.5	偽陽性
G9	4.0-15	33	偽陰性
G10	15-50	8	偽陽性
G11	4.0-15	11	是
G12	4.0-15	24	偽陰性
G13	4.0-15	4.3	是
G14	0.5-1.0	1.3	偽陰性
G15	<0.5	0.01	是
G16	1.0-4.0	3.2	是
G17	4.0-15	18	偽陰性
G18	4.0-15	4.6	是
G19	1.0-4.0	2.3	是
G20	>50	37	偽陽性

表 七 D TECH™ PCB Test 免疫分析法和
GC 方法比較(續 三)

樣品編號	免疫分析法 (mg/kg)	NIEA M619 (mg/kg)	結果一致性
W1A	4.0-15	9.1	是
W2A	4.0-15	11	是
W3A	1.0-4.0	2.8	是
W4A	4.0-15	13	是
W5A	>50	29	偽陽性
W6A	>50	1200	是
W7A	>50	57	是
W8A	4.0-15	18	偽陰性
W9A	1.0-4.0	1.3	是
W10A	0.5-1.0	0.44	偽陽性
W11A	15-50	120	偽陰性
W12A	15-50	48	是
W13A	15-50	19	是
W14A	4.0-15	2.7	偽陽性
W15A	1.0-4.0	1.3	是
W16A	1.0-4.0	0.3	偽陽性
W17A	4.0-15	1.4	偽陽性
W18A	1.0-4.0	2.2	是
W19A	4.0-15	8.2	是
W20A	>50	9.3	偽陽性
W21A	>50	110	是
W22A	1.0-4.0	0.6	偽陽性
W23A	>50	46	偽陽性

表八 以 PCB RISCTM 免疫分析法交叉測試之準確度

PCB 1248 添加濃度 (mg/kg)	%RSD 值 (OD _{450nm}) n=44 (11 個樣品)	偽值與標準樣品相比之統計百分比
0	6.4%	<0.02%
0.2	5.9%	4.1%
5	7.9%	1.4%

表九 以 PCB RISCTM 免疫分析法
交叉測試之準確度

PCB 1248 添加濃度 (mg/kg)	%RSD 值 (OD _{450nm}) n=44 (11 個樣品)
0	6.4%
0.2	8.3%
5	8.5%

表十 PCB RISc™ 免疫分析法與 GC 方法測試比較

樣品編號	樣品基質	GC測值		IA 測值	
		Aroclor	濃度 (mg/kg)	測試值	結果一致性 GC Results
302	冷凝水	ND ^b	ND	<5	是
303	冷凝水	ND	ND	<5	是
304	冷凝水	1242	25	≥5	是
306	冷凝水	1242	5	≥5	是
307	冷凝水	1242	<10	<5	是
308	冷凝水	1242	58	≥5	是
310	冷凝水	1254	25	≥5	是
311	冷凝水	1242	200	≥5	是
331	變壓器油	1260	183	≥5	是
380	變壓器油	PCB ^c	20	≥5	是
381	變壓器油	PCB	38	≥5	是
382	變壓器油	PCB	163	≥5	是
383	變壓器油	PCB	176	≥5	是
384	變壓器油	PCB	336	≥5	是
385	變壓器油	PCB	6400	≥5	是
387	冷卻劑	PCB	10	≥5	是
388	2,4-D 潤滑液	1254	<10	<5	是
389	廢溶劑	1242	29	≥5	是
390	除草劑	ND	<2	<5	是
391	塗料	1254	9	≥5	是
394	廢溶劑	1242/1260	11/17	≥5	是
395	廢溶劑	1242/1260	2/2	<5	是
396	廢油	1260	323	≥5	是
398	含氯溶劑	ND	<5	<5	是
399	塗料	ND	<50	<5	是
400	泵浦油	ND	<50	<5	是
401	廢溶劑	ND	<35	<5	是
402	除草劑	ND	<50	<5	是
403	塗料	ND	<5	<5	是
404	印刷溶劑	ND	<5	<5	是
405	廢溶劑	ND	<50	<5	是

表十 PCB RISc™ 免疫分析法與 GC 方法測試比較 (續)

樣品編號	樣品基質	GC測值		IA測值	
		Aroclor	濃度 (mg/kg)	測試值	結果一致性 GC Results
407	廢油	ND	ND	≥5	偽陽性 ^c
408	廢油	ND	ND	<5	是
409	廢油	ND	ND	<5	是
410	廢油	ND	ND	<5	是
411	廢油	ND	ND	<5	是
412	廢油	ND	ND	<5	是
413	廢油	ND	ND	<5	是
414	廢油	ND	ND	<5	是
415	廢油	ND	ND	<5	是
416	廢油	PCB	50	>5	是
417	廢油	ND	ND	<5	是
418	廢油	ND	ND	<5	是
419	廢油	ND	ND	<5	是
420	廢油	ND	ND	<5	是
421	廢油	ND	ND	<5	是
422	廢油	ND	ND	<5	是
423	廢油	ND	ND	<5	是
424	廢油	ND	ND	<5	是
425	廢油	ND	ND	<5	是
偽陽性數量 比例				1/32 3.1%	
偽陰性數量 比例				0/18 0.0%	

a : Trial 1 data

b : ND = 未檢出

c : PCB = 未測到Aroclor

表十一 使用添加及未添加標準品於廢棄物之樣品測試 PCB
RISc™免疫分析法和 GC 方法比較

樣品編號	樣品基質	GC測值 未添加 (mg/kg)	免疫分析法		是否干擾
			未添加 (mg/kg)	添加(5 mg/kg 1248)	
001	芳香化合物溶劑	<5	<5	≥5	
002	航空燃油	<5	<5	≥5	
003	冷凍機油	<5	<5	≥5	
004	壓縮機油	<5	<5	≥5	
005	冷卻過濾機+水	<5	<5	≥5	
006	冷卻過濾機油	NR ^b	NR	≥5	
007	冷卻過濾機油	NR	<5	≥5	
008	切割油	<5	<5	≥5	
009	切割油	<5	<5	≥5	
010	爐底吸油棉	<5	<5	≥5	
011	Dope oil	<5	<5	≥5	
012	Draw Lube oil	<5	<5	≥5	
013	Fleet crankcase oil	<5	<5	≥5	
014	地板快乾劑	<5	<5	≥5	
015	燃料油	<5	<5	≥5	
016	Hi-BTU oil	<5	<5	≥5	
017	搪磨機油	<5	<5	≥5	
018	液壓機油	<5	<5	≥5	
019	液壓機油	<5	<5	≥5	
020	液壓機油	<5	<5	≥5	
021	機械油	NR	<5	NR	
022	礦物油	<5	<5	≥5	
023	礦物菁油	<5	<5	≥5	
024	礦物菁油+油墨	<5	≥5	≥5	偽陽性
025	混和可燃劑	<5	<5	≥5	
026	混和溶劑	<5	<5	≥5	
027	萘烷	<5	<5	≥5	
028	油	<5	<5	≥5	
029	油	<5	<5	≥5	
030	油	<5	<5	≥5	
031	油	<5	<5	≥5	

表十一 使用添加及未添加標準品於廢棄物之樣品測試 PCB
RISc™免疫分析法和 GC 方法比較(續 一)

樣品編號	樣品基質	GC 測值 未添加 (mg/kg)	免疫分析法		是否干擾
			未添加 (mg/kg)	添加(5 mg/kg1248)	
032	油	<5	<5	≥5	
033	油	<5	<5	≥5	
034	油+1,1,1-三氯乙烷	<5	<5	≥5	
035	油泥	<5	≥5	≥5	偽陽性
036	油+氯氟甲烷	<5	<5	≥5	
037	油+礦物菁油	<5	<5	≥5	
038	油+ scum solution	<5	<5	≥5	
039	Oily water	<5	<5	≥5	
040	油畫稀釋劑	<5	<5	≥5	
041	油畫稀釋劑	<5	<5	≥5	
042	油畫稀釋劑	<5	<5	≥5	
043	廢塗料	<5	<5	≥5	
044	廢塗料+油畫稀釋劑	<5	<5	≥5	
045	Perce +油	<5	<5	≥5	
046	石油蒸餾液	<5	≥5	≥5	偽陽性
047	石腦油	<5	<5	≥5	
048	泵浦油	<5	<5	≥5	
049	RAC-1 SKOS	<5	<5	≥5	
050	Sk oil	NR	<5	≥5	
051	Sk oil	<5	<5	≥5	
052	Smog Hog	<5	<5	≥5	
053	甲苯+己烷	<5	<5	≥5	
054	甲苯+ stain	<5	<5	≥5	
055	1,1,1-三氯乙烷	<5	≥5	≥5	偽陽性
056	1,1,1-三氯乙烷	<5	<5	≥5	
057	1,1,1-三氯乙烷	<5	<5	≥5	
058	1,1,1-三氯乙烷	<5	<5	≥5	
059	1,1,1-TCE + 甲醇	<5	<5	≥5	
060	三氯乙烯	<5	<5	≥5	
061	三氯乙烯	<5	<5	≥5	
062	三氯乙烯	<5	<5	≥5	

表十一 使用添加及未添加標準品於廢棄物之樣品測試 PCB
RISc™免疫分析法和 GC 方法比較(續 二)

樣品編號	樣品基質	GC 測值 未添加 (mg/kg)	免疫分析法		是否干擾
			未添加 (mg/kg)	添加(5 mg/kg1248)	
063	松節油	<5	<5	≥5	
064	使用過油+乙酸正丁酯	<5	<5	≥5	
065	使用過油+氯氟甲烷	<5	<5	≥5	
066	使用過油+氯氟甲烷	<5	<5	≥5	
067	使用過油	<5	<5	≥5	
068	使用過汽油	<5	<5	≥5	
069	使用過汽油	<5	<5	≥5	
070	使用過合成油	<5	<5	≥5	
071	漆料+染色劑	<5	<5	≥5	
072	清潔溶劑	<5	<5	≥5	
073	廢冷卻過濾機+油	<5	<5	≥5	
074	廢油墨+溶劑	<5	<5	≥5	
075	廢萘烷	<5	<5	≥5	
076	廢油	<5	<5	≥5	
077	廢油	<5	<5	≥5	
078	廢油	<5	<5	≥5	
079	廢油	<5	<5	≥5	
080	廢油	<5	<5	≥5	
081	廢油	<5	<5	≥5	
082	廢油	<5	<5	≥5	
083	廢油	<5	<5	≥5	
084	廢油	<5	<5	≥5	
085	廢油+煤油	<5	<5	≥5	
086	廢油+氣體	<5	<5	≥5	
087	廢塗料	<5	<5	≥5	
088	廢塗料	<5	<5	≥5	
089	廢塗料	<5	<5	≥5	
090	廢塗料	<5	<5	≥5	
091	廢塗料	<5	<5	≥5	
092	廢塗料	<5	<5	≥5	
093	廢 SC-49 溶劑	<5	<5	≥5	
094	廢溶劑	<5	<5	≥5	

表十一 使用添加及未添加標準品於廢棄物之樣品測試 PCB

RISc™免疫分析法和 GC 方法比較(續 三)

樣品編號	樣品基質	GC 測值 未添加 mg/kg	免疫分析法		是否干擾
			未添加 mg/kg	添加(5 mg/kg 1248)	
095	廢乾洗溶劑	<5	<5	≥5	
096	廢碳粉	<5	<5	≥5	
097	Waste tramp oil	<5	<5	≥5	
098	廢傳動油	<5	<5	≥5	
099	二甲苯	<5	≥5	≥5	偽陽性
100	未記錄	<5	<5	NR	
偽陽性數量 比例		5/100 5.0%			
偽陰性數量 比例				0/100 0.0%	

a : Trial 2 data

b : NR = 未運作