

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

計畫編號：環境荷爾蒙丙二酚-A 之流佈調查與光催化分解

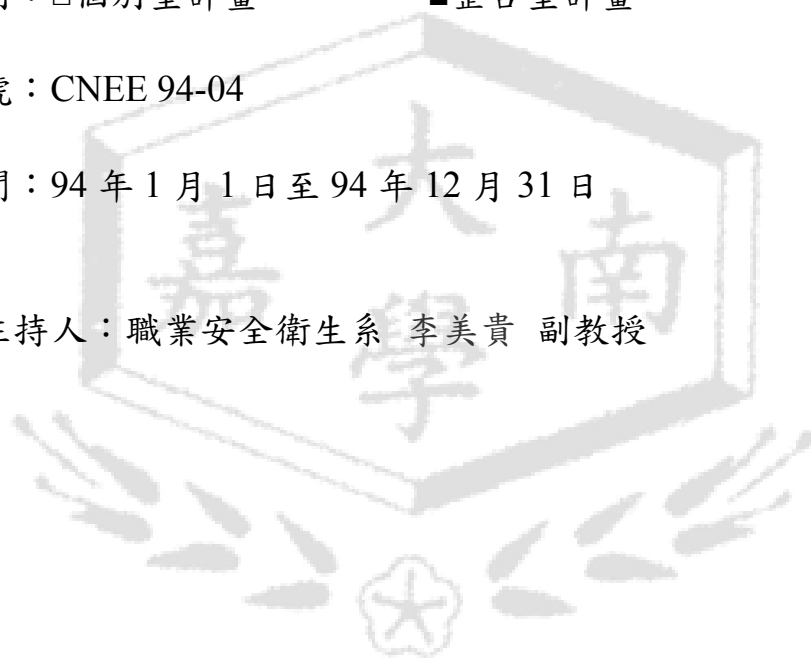
計畫名稱：環境空氣中丙二酚-A 之流佈調查

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：CNEE 94-04

執行期間：94 年 1 月 1 日至 94 年 12 月 31 日

子計畫主持人：職業安全衛生系 李美貴 副教授



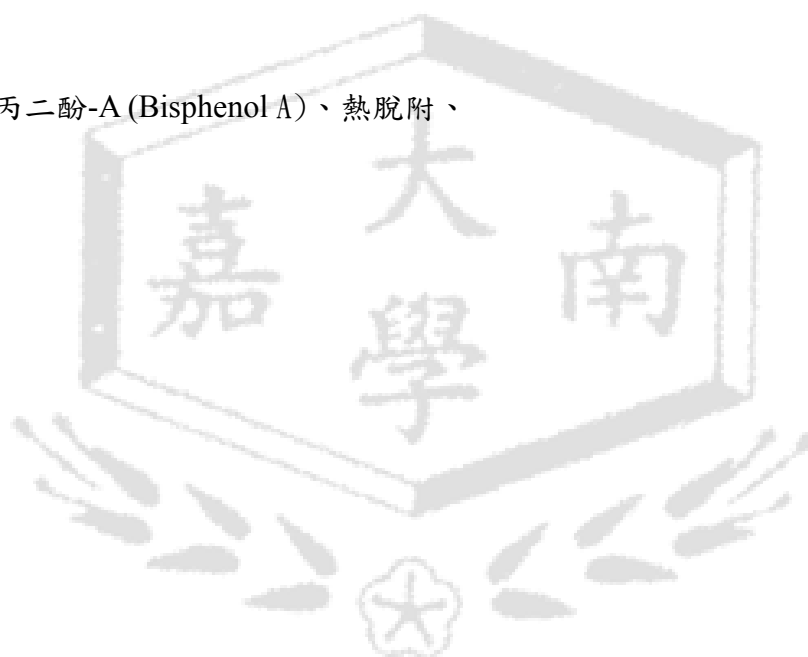
執行單位：環境工程與科學系

中華民國 95 年 2 月 27 日

壹、 摘要

本研究選擇 Tenax GC 為吸附介質，結合熱脫附儀脫附與氣相層析儀測定之功能，針對丙二酚-A 化合物進行方法研究測試，利用熱脫附法沒有溶劑波峰干擾情形、提昇了靈敏度、且無溶劑污染、易於自動化，而吸附管可重複使用的優點，。又以吸附劑採集環境中氣體樣品，再經由熱脫附冷凝濃縮快速注入氣相層析儀分析，減少了波帶變寬效應增加解析度。減少溶劑使用，增進方法測定偵測極限與靈敏度，並以此法選定一工廠進行真實樣品測試此類化學物質在環境中分布狀況。測試結果在一半導體工廠測得結果主要為碳氫化合物，大多芳香族如甲苯二甲苯之物質，但也存在一些苯酚類化合物。

關鍵字：丙二酚-A (Bisphenol A)、熱脫附、



貳、實驗內容

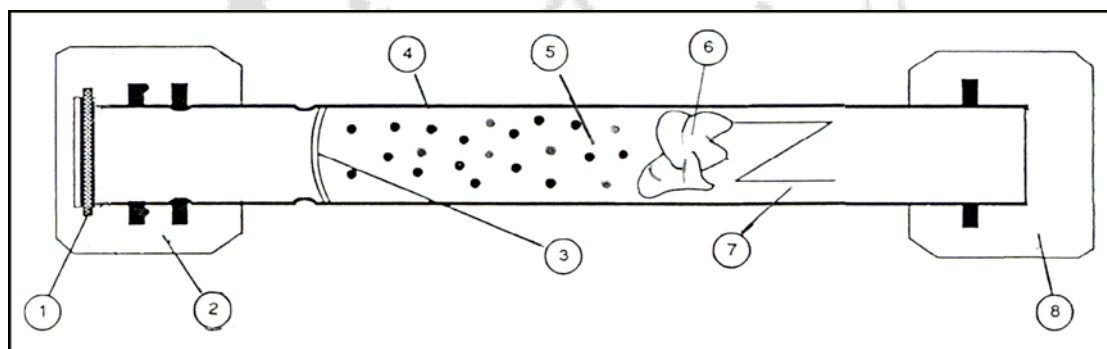
2.1 實驗設備與材料

2.1.1 儀器設備及條件

以 HP-6890 型氣相層析儀(GC)連接 HP-5973A 質譜儀(MS)，GC 所使用之分離管柱為 HP-WAX 毛細管柱，60m 長 × 0.25mm 管徑，膜厚 0.25 μm。氣相層析儀注入口溫度為 250°C，昇溫條件為起始溫度為 40°C 維持 4 分鐘，以每分鐘 10°C 加熱至 110°C 維持 1 分鐘後，以每分鐘 10°C 上升至 300°C 後，終溫停留 6 分鐘。載流氣體為高純度氦氣，流速為 1 mL/min。質譜儀檢測器溫度為 280°C，採用 70eV，電子撞擊游離方式分析，掃瞄質量範圍 m/z 為 40~250。

2.1.2 熱脫附儀裝置及條件

使用 Perkin-Elmer 自動熱脫附系統 ATD-400(Automatic Thermal Desorption) 之脫附管(6 mm OD, 5mm ID, 90 mm 長之不鏽鋼管)，作為被動式採樣管，如下圖。以 Tenax TA 為固體吸附劑，採樣管於使用前於 300 °C 及 50 mL/min 氦氣(99.9995%)流通下，進行調態 4 小時後，再使用。



- 1：不鏽鋼網 2：擴散蓋 3：不鏽鋼網 4：採樣管
5：吸附劑 6：玻璃棉 7：固定夾 8：密封蓋

熱脫附過程分別於冷凝前及冷凝後使用二段式分流程式，分流比為 1:100。樣本進量比計算公式為

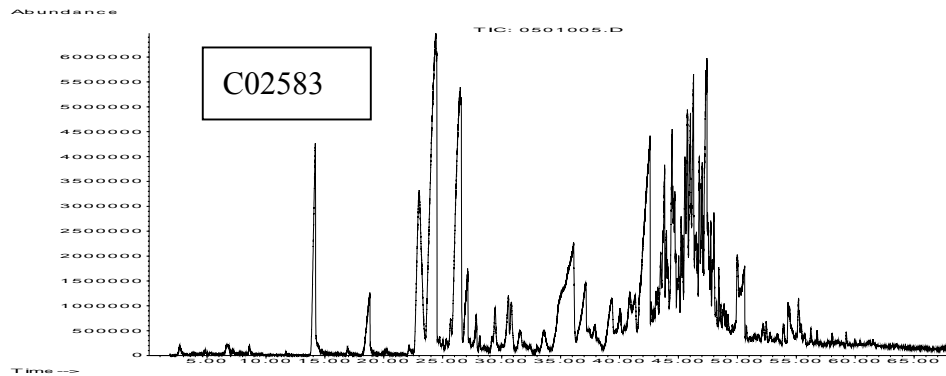
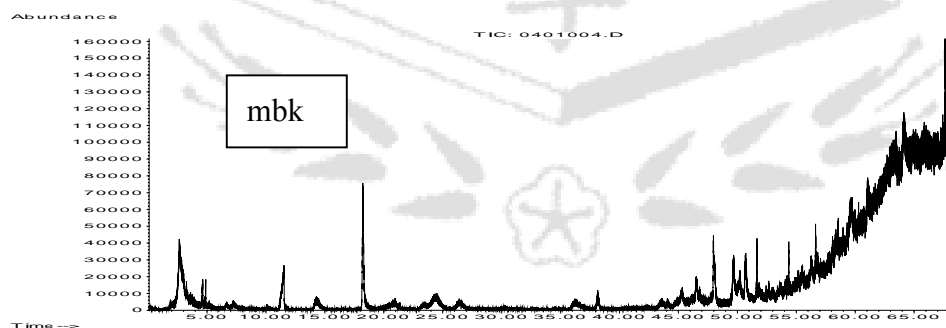
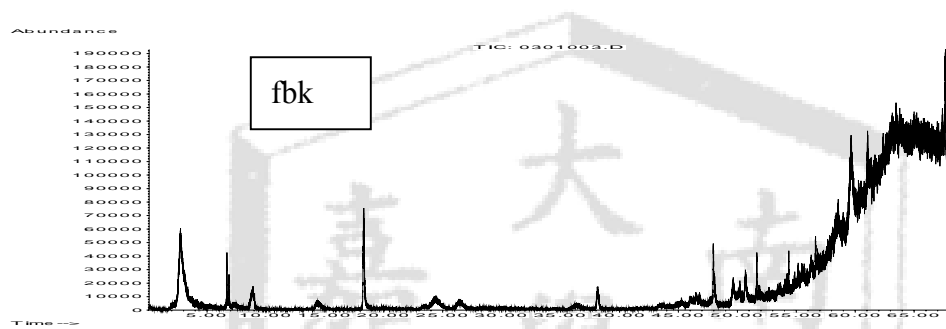
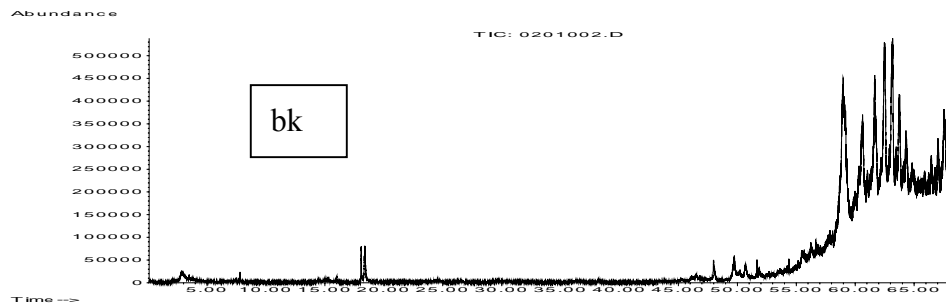
$$\text{樣本進量比} = \frac{\text{column flow} \times \text{desorb flow}}{[\text{outlet} + \text{column flow}] \times [\text{desorb} + \text{inlet flow}]}$$

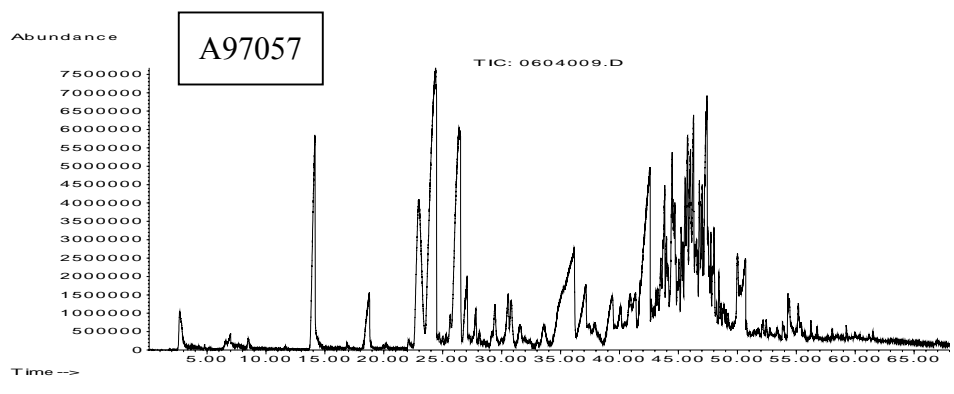
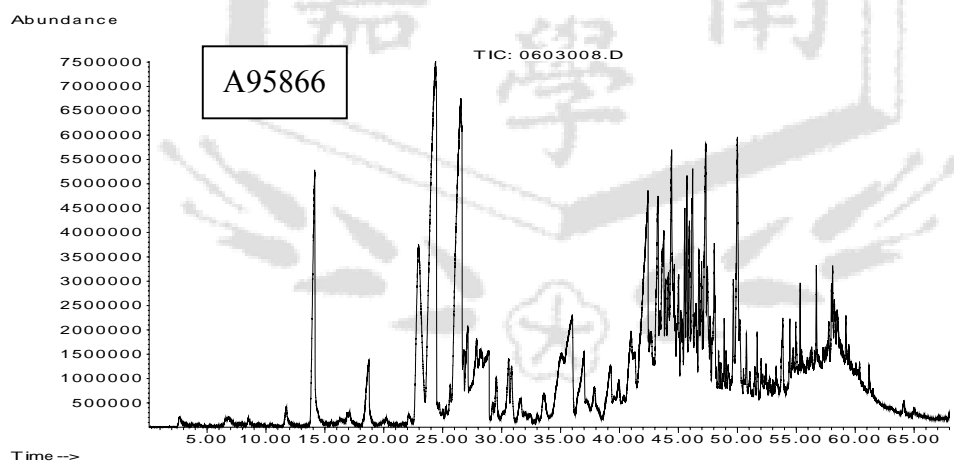
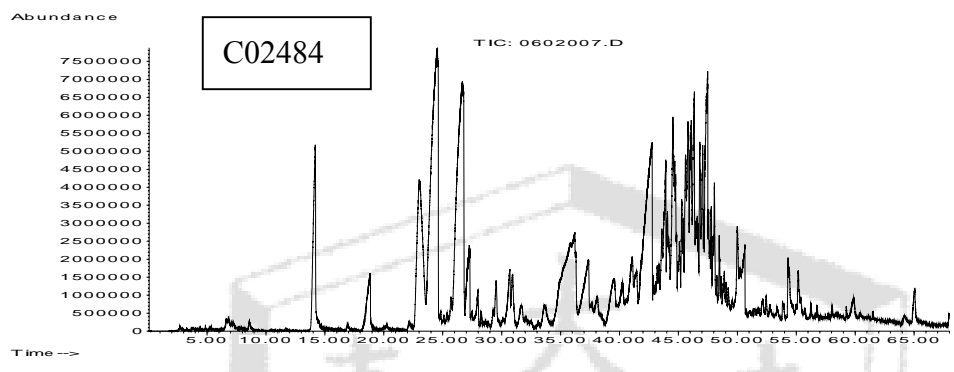
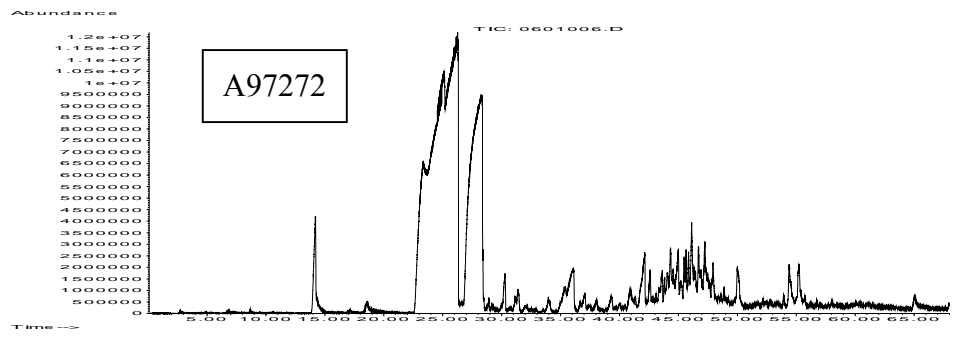
採樣後之 ATD 吸附管由採樣逆向以氦氣脫附，冷卻捕集器以石英管充填 carbonaceous 吸附材(Perkin-Elmer Co., UK)

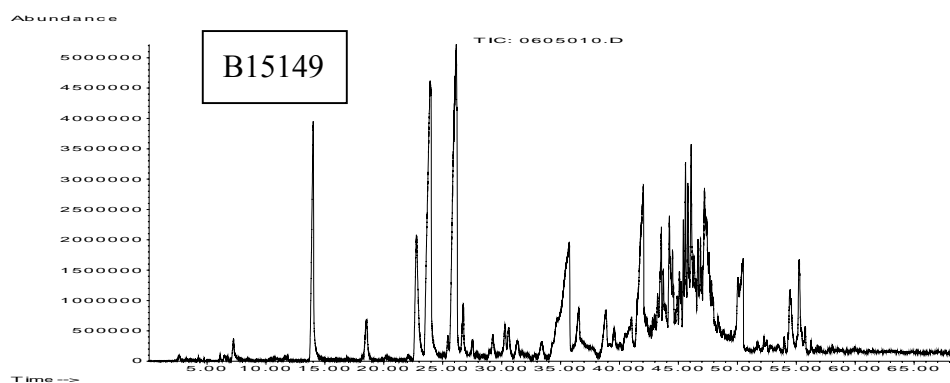
第一階段熱脫附於 250°C 下脫附 10 分鐘，脫附氣體氦氣之流率為 40 mL/min，冷卻捕集器溫度控制為 -30°C，第二段脫附再以 40°C/sec 速率，加熱至 300°C 後，再注入器向層析質譜儀進行分析。

三、結果與討論

測試結果在一半導體工廠測得結果主要為碳氫化合物，大多芳香族如甲苯二甲苯之物質，但也存在一些苯酚類化合物。測試結果如下圖及整理於表一。







表一 以 ATD 脫附結果

RT(min)	compound	C02583	A97272	C02484	A95866	A97057	B15149
8.59	heptane	V	-	-	-	-	-
11.78	4-methyl-2-pentane	-	-	-	v	-	-
14.0	toluene	V	v	V	V	V	V
16.9	octane	V	V	V	-	-	-
18.6	乙酸丁酯	V	V	-	V	V	V
22.9	乙苯/toluene	V	V	V	V	v	V
24.0	xylene	V	V	V	V	V	V
26.0	styrene	V	-	V	V	-	V
26.58	xylene	V	V	V	V	-	-
27.0	nonane	V	V	V	V	V	v
27.87	1-ethyl-2-methyl cyclohexane	V	V	V	V	-	V
28.8	butoxyethanol	-	-	-	V	-	-
29.45	isopropylbenzene	V	V	V	V	V	-
30.53	propylcyclohexane	V	V	V	V	V	-
35.98	benzaldehyde	V	V	V	V	V	V
37.13	3-methylnonane	V	V	-	V	V	V
39.3	1-ethyl-2-propyl cyclohexane	V	V	V	V	V	-
40.79	trimethylbenzene	V	-	-	V	-	-
41.37	1-ethyl-2-propyl cyclohexane	V	-	-	-	-	-
42.44	decane	V	V	V	V	V	V
43.2	dichlobenzene	-	-	-	V	-	-
43.71	4-methyldecane	V	V	-	-	V	-

44.13	limonene	-	-	-	V	-	-
44.45	butylcyclohexane	V	V	V	V	V	-
44.6	tetramethylcycloheane	V	V	V	V	V	V
45.57	5-methyldecane	V	V	v	V	V	V
45.76	4-methyldecane	V	V	V	V	V	V
45.99	3-methyldecane	V	V	V	V	V	V
46.22	2-methyldecane	V	V	V	V	V	V
47.38	undecane	V	V	V	V	V	V
47.75	methyldecane	V	-	-	-	-	-
49.95	naphthalene	V	-	V	V	V	-
50.6	Benzoic acid	V	V	v	V	-	V
50.77	2-phenoxyethanol	V	-	-	V	V	-
52.46	2-methylnaphthalene	V	-	-	V	-	-
53.93	tetradceane	V	-	-	V	-	-
54.44	Trimethyl-tetrahydronaphthalene	V	-	-	-	-	V
55.20	isopropyl-naphthalene	V	-	-	-	-	V
55.3	pentadecane	-	-	-	v	-	-
55.7	2-butyl-naphthalene	-	-	-	-	-	V
56.7	hexadecane	-	-	-	v	-	-