

吸附法處理臭味氣體之研究

余金燕、涂瑞澤；吳照雄

E-mail: 8809451@mail.dyu.edu.tw

摘要

本實驗主要分為兩個部分，第一部份是對橡膠工業進行臭味氣體之調查。針對工廠的周界與作業環境做監測，檢測項目包括：VOC、粉塵、硫化氫及硫醇等硫化物。探討橡膠工業臭味之發生源，尋求改善之方法。第二部份是以橡膠工業臭味調查之結果為背景，將其以吸附法來加以去除。以不同含浸液(NaOH)濃度之活性炭為吸附劑進行吸附實驗，尋求最適之吸附劑。改變吸附質之入口濃度，探討吸附質濃度對吸附劑吸附作用之影響。研究結果如下：(1) 在橡膠工業的製程方面，混煉時易有粒狀污染物的逸散；在成型時，有VOC的逸散；而加硫時則有VOC及H₂S的逸散，亦有二硫化碳及硫醇等硫化物的產生。加硫時產生的H₂S經採樣五家工廠(共二十點)，其中有五點的H₂S濃度超過排放標準。(2) 由檢測結果得知，橡膠製造業的主要惡臭物質為H₂S、VOC及硫醇。硫化氫不太溶於水，若以水為吸收劑，其吸收效率不高，故以活性炭吸附法來加以處理；至於VOC與硫醇，也以活性炭吸附法來處理，藉此比較吸附法對硫化氫與硫醇的吸附效率。(3) 在吸附實驗中發現，未經浸泡之活性炭AC(0;0)對硫化氫之處理效率並不理想，但若將AC(0;0)浸泡NaOH，研製成鹼性添著碳，則效率可大大的提昇。(4) 硫化氫之入口濃度會對吸附時間造成影響。當入口濃度較大時，因為容易造成活性炭來不及吸附，以致吸附床利用率降低。(5) 在丙硫醇的吸附實驗中發現，活性炭對其之吸附效率高於硫化氫。(6) 鹼性添著碳之製備條件在浸泡NaOH、24 hr濃度2 N時，所獲得之添著活性炭為最佳。

關鍵詞：橡膠工業；臭味氣體；硫化氫；丙硫醇；鹼性添著碳；吸附作用

目錄

目錄封面內頁	簽名頁	授權書	iii	中文摘要	v	英文摘要	vii	誌謝	ix	目錄	x	圖目錄	xiv	表目錄	xvi	符號說明	xviii	第一章 緒論	1																																																																																															
1.1 前言	1.1.2 研究目的	2	第二章 文獻回顧	3	2.1 臭味物質	3	2.1.1 臭味的定義	3	2.1.2 臭味物質之物理特性	4	2.1.3 臭味物質之表示方法	5	2.2 惡臭問題之發生	6	2.2.1 硫化氫	7	2.2.2 丙硫醇	9	2.2.3 相關臭味管制法規	11	2.2.4 污染物質之採樣與分析	16	2.2.5 惡臭防止對策	18	2.3 吸附作用	23	2.3.1 吸附理論	23	2.3.2 吸附等溫線	24	2.3.3 吸附模式	27	2.3.4 連續吸附	30	2.3.5 影響吸附的因素	31	2.4 活性炭	34	2.4.1 傳統活性炭之分類	34	2.4.2 添著碳	34	第三章 橡膠工業臭味氣體之調查	37	3.1 前言	37	3.2 儀器與設備	39	3.2.1 空氣品質監測儀器設備與原理	39	3.2.2 環境空氣品質監測之QA/QC 措施	40	3.3 研究方法	42	3.3.1 橡膠工業污染物質的採樣與分析	42	3.3.2 橡膠製程分析	42	3.3.3 惡臭物質控制方案的研擬	43	3.3.4 橡膠工廠訪談資料彙整分析	43	3.4 結果與討論	49	3.4.1 基本資料之蒐集彙整	49	3.4.2 陳情資料彙整	49	3.4.3 橡膠工廠訪談彙整分析	49	3.4.4 污染源檢測數據整理	50	3.4.5 污染源檢測分析綜合評論	68	3.5 結論	69	第四章 以吸附法處理臭味氣體	71	4.1 前言	71	4.2 材料與方法	72	4.2.1 實驗材料與設備	72	4.2.1.1 實驗材料	72	4.2.1.2 實驗設備	73	4.2.2 實驗方法	77	4.2.2.1 活性炭的處理與分析	77	4.2.2.2 氣體濃度的配製	79	4.2.2.3 吸附實驗	81	4.2.2.4 濃度的分析	83	4.3 結果與討論	85	4.3.1 吸附劑之分析	86	4.3.2 吸附量的分析	86	4.4 結論	109	第五章 結論與展望	110	5.1 結論	110	5.2 展望	112	參考文獻	113

參考文獻

參考文獻 台中縣環保局，台中縣三年環保研究彙編，台中縣環保局，台中(1991)。台中縣環保局，台中縣農工臭味調查研究計畫，台中縣環保局，台中(1997)。行政院環保署，環境保護法令，行政院環保署，台北(1996)。行政院環保署，空氣品質監測報告-第四卷第一期，行政院環保署，台北(1997a)。行政院環保署，空氣品質監測報告-第四卷第二期，行政院環保署，台北(1997b)。朱小蓉，活性炭技術在環保之應用簡介，化學工業資訊月刊，4(3):32~43(1980)。李俊福，環境基質對污染物的吸附，化工，44(5):47~55(1997)。林哲仁，活性炭之評估與選擇，環境工程會刊，6(1):21~29(1995a)。林哲仁，淺談活性炭吸附現象之影響因素，環境工程會刊，6(2):11~15(1995b)。林財富，活性炭及活性炭纖維吸附劑對揮發性有機物控制效能之研究，碩士論文，國立台灣大學，環境工程研究所，台北(1987)。林曉菁，以鹼性添著碳處理硫化氫與甲硫醇效率影響因子之研究，碩士論文，國立成功大學，環境工程研究所，台南(1996)。林曉峇，最新實用中毒手冊，徐氏基金會，台北(1989)。袁菁，以添著活性炭處理無機性臭味氣體，碩士論文，國立台灣大學，環境工程研究所，台北(1989)。陳爾活編譯，橡膠技術，南台圖書，台南(1981)。國部進著，歐靜枝譯，脫臭新技術基礎，復漢出版社，台南，(1985)。許健民譯，橡膠大全，徐氏基金會，台北(1988)。張珣杰，活性炭吸附法，化工技術，5(8):169~180(1997)。黃正義編著，空氣污染-污染源與防治，淑馨出版社，台北(1991)。莊進源，惡臭管制導論，工業污染防治，28:1~12(1988)。劉保文，以泥炭濾杯進行對氫、硫化氫惡臭減除之研究，碩士論文，國立成功大學，環境工程研究所，台南(1994)。鄭福田、蔡俊鴻、林志鴻，惡臭氣體處理方法之研究，台大環境工程研究所研究報告，台北(1988)。鄭福田，無機性臭味氣體之吸收處理，

工業污染防治, 9 (1):59 ~ 64 (1990)。 蔣本基, 工業污染防治手冊 有機溶劑污染控制, 經濟部工業局, 台北 (1991)。 環境檢驗所, 空氣檢測方法, 環境檢驗所, 台北 (1995)。 顏秀慧, 無機酸鹼性臭味氣體之吸收處理, 碩士論文, 國立台灣大學, 環境工程研究所, 台北 (1989)。 Amdur, M.O. et al., The Industrial Environment — its Evaluation and Control, Center of Disease Control, NIOSH (1973)。 Brunauer, S., The Adsorption of Gases and Vapors Vol. 1, Princeton University Press, Princeton, N.J. (1945)。 Calvert, S. and H.M. England, Handbook of Air Pollution Technology, Wiley, New York (1984)。 Cooper, C.D. and G.C. Alley, Air Pollution Control A Design Approach, PWS Engineering, Boston (1996)。 Giles, C.H., T.H. MacEwan, S.N. Nakhwa and D. Smith, Studies in adsorption A system of classification of solution adsorption isotherms, and its use in diagnosis of adsorption mechanisms and in measurement of specific surface areas of solids, J. Chem. Soc., 786:3973 ~ 3993 (1960)。 Gregg, S.J., and K.S.W. Sing, Adsorption Surface Area and Porosity, Academic Press, New York (1976)。 Groninger, G., K. Hedden, and B. Rao, Kinetics of removal of impurities from gases by high pressure adsorption, Chem. Eng. Technol., 10:63 ~ 72 (1987)。 Hiroshi, I., H. Asaba and Y. Takenchi, Removal of H₂S, CH₃SH, (CH₃)₃N from air by use of chemically treated activated carbon, J. Chem. Eng. of Japan, 21 (1):91 ~ 97 (1988)。 Hentz, L.H., C.M. Murray, J.L. Thompson, L.L. Gasner and J.B. Dunson, Odor control research at montgomery county regional compositing facility, Water Environment Research, 64 (1):13 ~ 18 (1992)。 Jonas, L.A., Reaction steps in gas sorption by impregnated carbon, Carbon, 16:155 ~ 199 (1978)。 Kenson R.E., Controlling odors, J. Chem. Eng., January:94 ~ 100 (1981)。 Klein, J., and K.D. Henning, Catalytic oxidation of sulfide on activated carbon, Fuel, 63:1064-1067 (1984)。 Kent, S.K., For your next separation consider adsorption, J. Chem. Eng., November:92 ~ 102 (1995)。 McCabe, W.L., J.C. Smith, and P. Harriot, Unit Operations of Chemical Engineering, 4th ed., McGraw-Hill, New York (1986)。 Mcketta, J.J., Encyclopedia of Chemical Processing and Design, Marcel Dekker, London (1978)。 Monierieff, R.W., The Chemical Senses, Leonard Hill Book Company, London (1967)。 Nichoals, P.C., Carbon Adsorption for Pollution Control, PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. (1993)。 Ruthven, D.M., Principles of Adsorption and Adsorption Process, Wiley, New York (1984)。 Szekeley, J., J.W. Evans, and H.Y. Sohn, Gas-Solid Reaction, Academic Press, New York (1976)。 Tien C., Adsorption Calculations and Modeling, Butterworth-Heinemann, Boston (1994)。 Tompkins, F.C., Chemisorption of Gases on Metals, Academic Press, New York (1978)。 Vatavuk, W.M., Estimating Costs of Air Pollution Control, Lewis Publishers, Chelsea, Mich. (1990)。