

記錄編號	6274
狀態	NC094FJU00065028
助教查核	
索書號	
學校名稱	輔仁大學
系所名稱	化學系
舊系所名稱	
學號	493336264
研究生(中)	鄭嘉升
研究生(英)	Chia-Sheng Cheng
論文名稱(中)	奈米金屬薄膜表面電漿共振光譜之有機氣體反應特性研究

論文名稱 (英)	The Investigation on Surface Plasmon Resonance of Metallic Nanoparticle Self-Assembled Monolayer Responding to Volatile Organic Compounds
其他題名	
指導教授 (中)	呂家榮
指導教授 (英)	Chia-Jung Lu
校內全文開放日期	不公開
校外全文開放日期	不公開
全文不開放理由	

電子全文送交國圖.	同意
國圖全文開放日期.	2006.09.01
檔案說明	電子全文
電子全文	01
學位類別	碩士
畢業學年度	94
出版年	
語文別	中文
關鍵字	表面電漿共振現象 折射率 自我組裝 奈米金屬粒子 揮發性

(中)	
關鍵字(英)	Surface Plasmon Resonance refractive index self-assembled monolayers nanoparticles Volatile Organic Compounds
摘要(中)	<p>表面電漿共振現象(Surface Plasmon Resonance , SPR)是利用金屬薄膜及鄰近介質的折射率不同而測得訊號的方式，而使用奈米金屬激發出來的 SPR 稱為定域化表面電漿共振(Localized Surface Plasmon Resonance , LSPR)，LSPR 的共振頻率與奈米金屬粒子表面的環境有很大的相關性，就是奈米金屬粒子的光學特性(吸收度、吸收峰的位置)對外在環境的折射率改變有相當的靈敏。本研究將利用此原理來製作氣體感測器，實驗方法是以自我組裝(self-assembly)方式將奈米金屬粒子(奈米金、奈米銀、奈米金殼粒子)修飾於玻璃表面，形成一層奈米金屬薄膜，再將經過修飾的玻璃放置於 UV-Vis 吸收光譜儀中，並利用氣體生成系統來產生不同濃度的有機氣體，當有機氣體吸附於奈米金屬薄膜表面時，導致奈米金屬表面上環境折射率改變，因此影響奈米金屬粒子的表面電漿共振波，而表面電漿波可以利用 UV-Vis 吸收光譜來觀察。因此可藉由 UV-Vis 吸收光譜圖來探討有機氣體參數的差異(沸點和折射率)對於表面電漿共振現象的影響，並討論奈米金屬薄膜對於有機氣體感測的靈敏度、選擇性和再現性。本研究結果發現，在我們所感測的氣體中，一般有機氣體的感測訊號大小，主要受到揮發性(即吸附程度)及折射率影響。aniline 與 phenol 的靈敏度特別高，而這兩個有機氣體分子結構上的官能基分別是-NH₂ 和 -OH，因此使得其氣體分子容易吸附於奈米金屬薄膜上，而導致奈米金屬薄膜表面上環境折射率改變大於其它弱極性有機氣體，進而使奈米金屬的表面電漿共振光譜有明顯地變化。</p>
摘要(英)	<p>Surface Plasmon Resonance is known as an effective method for the investigation of the properties of thin films and media near interface. The Localized Surface Plasmon Resonance (LSPR) excitation produces enhanced local electromagnetic fields near the surface of the nanoparticles. The resonance frequency of the LSPR is highly dependent upon environment surrounding the nanoparticles. The LSPR of nanoparticles (absorbance、wavelength) is sensitive to the refractive index changes of the environment. In this study, we use metallic nanoparticles (gold、silver、gold shell) to modify the surface of glass with self-assembled monolayers (SAMs) and measure the vapor response character of LSPR spectrum using UV-Vis spectroscopy. When different concentration of organic vapor adsorb on the surface of metallic nanoparticles film, the refractive index of the environment surrounding metallic nanoparticles film is changed, therefore it's SPR spectrum changes determine the relationship between. We use the UV-Vis spectrum to the properties of organic vapor (i.e., boiling point、refractive index), and the sensitivity, selectivity, and reproducibility for organic vapor sensing of the metallic nanoparticles film. Among all testing vapors, phenol and aniline show extremely high sensitivity over other vapors. This is because their function groups (-OH and -NH₂) is more attracted to the surface of nanoparticles. Thus the organic vapor adsorb on the surface of metallic</p>

	nanoparticles film more easily. The refractive index of environment of metallic nanoparticles film is changed more dramatically.
論 文 目 次	中文摘要.....i 英文摘要.....ii 目錄.....iii 圖目錄.....vii 表目錄.....xi 第一章緒論.....1 1.1 前言.....1 1.2 表面電漿共振原理.....3 1.2.1 漸逝波原理.....3 1.2.2 表面電漿波原理.....6 1.2.3 表面電漿共振現象.....8 1.3 奈米金屬粒子基本理論.....10 1.3.1 量子尺寸效應.....10 1.3.2 表面效應.....10 1.3.3 自組裝薄膜.....12 1.3.4 藍移現象.....13 1.3.5 光譜特性.....14 1.4 表面電漿共振感測器之應用.....20 1.4.1 稜鏡式 SPR Sensor.....20 1.4.1.1 Otto 組態.....21 1.4.1.2 KR 組態.....21 1.4.2 光纖式 SPR Sensor.....23 1.4.3 奈米金屬粒子應用於 SPR Sensor.....24 第二章 實驗部分.....27 2.1 實驗藥品、材料與儀器設備.....27 2.1.1 實驗藥品、材料.....27 2.1.2 儀器設備.....29 2.2 奈米金屬粒子合成方法.....31 2.2.1 水相金圓球形奈米粒子合成.....31 2.2.2 水相銀圓球形奈米粒子合成.....31 2.2.3 水相金圓球形奈米殼體粒子合成.....32 2.3 奈米金屬粒子修飾於玻璃表面上之步驟.....36 2.3.1 玻璃片的清洗.....36 2.3.2 玻璃片上自組裝上奈米材料的步驟.....36 2.4 鍵結上奈米金屬粒子之玻璃片保存方式.....38 2.5 奈米金屬粒子鍵結時間控制.....38 2.6 奈米金薄膜感測蔗糖溶液之折射率變化.....38 2.7 感測系統架設.....39 2.8 有機氣體生成系統.....40 2.8.1 氣體生成系統.....40 2.8.2 採樣袋配製方法.....40 2.9 有機氣體偵測系統.....42 2.10 氣體濃度校

	<p>正論.....44 第三章 結果與討論</p> <p>3.1 奈米粒子溶液之光譜圖與粒徑分析.....45</p> <p>3.1.1 金圓球形奈米粒子.....45</p> <p>3.1.2 銀圓球形奈米粒子.....47</p> <p>3.1.3 金奈米殼體粒子.....50</p> <p>3.2 奈米材料鍵結於玻璃片上的分析.....54</p> <p>3.3 奈米金屬薄膜保存方式之討論.....59</p> <p>3.4 奈米金屬粒子鍵結時間控制討論.....60</p> <p>3.5 濃度校正.....62</p> <p>3.6 感測系統結果討論.....63</p> <p>3.6.1 奈米粒子在不同環境下感測的原理.....63</p> <p>3.6.1.1 不同折射率環境感測結果討論.....63</p> <p>3.6.2 奈米金屬薄膜在氣體下感測的機制.....66</p> <p>3.6.2.1 奈米金薄膜感測有機氣體的結果討論.....67</p> <p>3.6.2.2 奈米金薄膜感測有機氣體的結果討論.....76</p> <p>3.6.2.3 金奈米殼體薄膜感測有機氣體的結果討論.....85</p> <p>3.7 數據處理.....92</p> <p>第四章 結論.....96</p> <p>參考文獻.....98</p> <p>附錄.....102</p>
<p>參考文獻</p>	<p>1. Liedberg, B.; Nylander, C. and Lundstrom, I. Sen. Actuators, 1983, 4, 299-304. 2. Gent, J. V.; Lambeck, P. V.; Kreuwel, H. J.M.; Gerritsma, G. J.; Sudholter, E. J. R.; Reinhoudt, D. N. and Popma, T. J.A. Appl. Optics, 1990, 29, 2843-2849. 3. Matsubara, K.; Kawata, S. and Minami, S. Appl. Optics, 1988, 27, 1160-1163. 4. Otto, A. Z. Physik, 1968, 216, 398-410. 5. Kretschmann, E. and Raether, H. Z. Natur., 1968, 23, 2135-2136. 6. http://www.biacore.com 7. Pfeifer, P.; Ulrich, A.; Gunter, S.; Stephan, D. and Peter S. Sen. Actuators B, 1999, 54, 166-175. 8. Aldinger, U.; Peter, P.; Gunter, S. and Peter, S. Sen. Actuators B, 1998, 51, 298-304. 9. Melendez, J.; Richard, C.; Dwight, U. B.; Kari, K.; Jerry, E.; Yee, S.; Clement, F. and Rick, W. Sen. Actuators B, 1996, 35-36, 212-216. 10. Suzuki, M.; Fumihiko, O.; Wakako, S. and Shuji, A. Anal. Bioanal. Chem., 2002, 372, 301-304. 11. Nylander, C.; Liedberg, B. and Lind, I. Sen. Actuators, 1982, 3, 79-89. 12. Gent, C. V.; Lambeck, P. V.; Kreuwel, J. M.; Gerritsma, G. J.; Sudholter, J. R.; Feinhoudt, D. N. and Popma, J. A. Applied Optics, 1990, 29, 2843-2849. 13. Agbor, N. E.; Cresswell, J. P.; Petty, M. C. and Monkman, A. P. Sen. Actuators B, 1997, 41, 137-141. 14. Lyon, L. A.; Musick, M. D. and Natan, M. J. Anal.Chem., 1998, 70, 5177-5183. 15. Lyon, L. A.; Musick, M. D.; Smith, C. P.; Reiss, D. B.; Pena, J. D. and Natan, J. M. Sen. Actuators B, 1999, 54, 1999, 118-124. 16. Katherine, C. G.; Freeman, R. G.; Michael, B. H. and Michael, J. N. Anal. Chem., 1995, 67, 735-743. 17. Nath, N. and Chikoti, A. Anal. Chem., 2002, 74, 504-509. 18. Senior, J. M. Optical fiber Communications: Principles and Pracetice, Prentice/Hall International, 1985, 10-14. 19. Senior, J. M. Optical fiber Communications: Principles and Pracetice, Prentice/Hall International, 1985, 32-34. 20. www.micro.magnet.fsu.edu. 21. 林義芳, 反射式金奈米粒子修飾光纖於生化感測器之研究, 國立中正大學化學工</p>

程研究所碩士論文, 2003. 22. Matsubara, K.; Kawata, S. and Minami, S. Appl. Spec., 1988, 42, 1375-1379. 23. 蘇文寬, 利用激發表面電漿波對化學感測器及光電調制器之研究, 國防大學中正理工學院國防科學研究所博士論文, 2000. 24. Jorgenson, R. C. and Yee, S. S. Sen. Actuators B, 1993, 12, 213-220. 25. Kubo, R. J. phys. Soc. Jpn., 1962, 117, 975-981. 26. 尹邦耀, 奈米時代, 五南圖書出版, 2005. 27. 蕭義鴻, 以電化學方法製備鐵奈米粒子之研究, 國立中山大學電機工程學系研究所碩士論文, 2004. 28. Finklea, H. O.; Avery, S. and Lynch, M. Langmuir, 1987, 3, 409-413. 29. Nuzzo, R. G.; Fusco, F. A. and Allara, D. L. J. Am. Chem. Soc., 1987, 109, 2358-2368. 30. Sellers, H.; Ulman, A.; Shnidman, Y. and Eilers, J. E. J. Am. Chem. Soc. 1993, 115, 9389-9401. 31. Widrig, C. A.; Alves, C. A. and Porter, M. D. J. Am. Chem. Soc. 1991, 113, 2805-2810. 32. Bigelow, W. C.; Pickett, D. L. and Zisman, W. A. J. Colloid Science, 1946, 1, 513-538. 33. Kelly, K. L.; Coronado, E.; Zhao, L. L. and Schatz, G. C. J. Phys. Chem. B, 2003, 107, 668-667. 34. Mulvaney, P. Langmuir, 1996, 12, 788-800. 35. Hongxing, X. and Mikael, K. Sen. Actuators B, 2002, 87, 244-249. 36. Link, S.; Wang, Z. L. and El-Sayed, M. A. J. Phys. Chem. B, 1999, 103, 3529-3533. 37. Wood, R. W. Phil. Mag. 1902, 4, 396-342. 38. Cheng, Y. C.; Su, W. K. and Liou, J. H. Opt. Eng., 2000, 39, 311-314. 39. Cheng, Y. C. Applied Surface Science, 1998, 136, 260-267. 40. Kabashin, A. V. and Niditin, P. I. Optics Comm., 1998, 150, 5-8. 41. Steven, J. Anal. Chem., 1998, 70, 827-832. 42. <http://www.biacore.com/lifesciences/index.html> 43. Zhand, L. M. and Uttamchandani, D. Electron. Lett., 1988, 23, 1469-1470. 44. Nelson, S. G.; Johnston, K. S. and Yee, S. S. Sen. Actuators B, 1996, 35-36, 187-191. 45. Nikitin, P. I.; Beloglazov, A. A.; Creighton, M. V.; Smith, A. M.; Sommerdijk, N. A. and Wright, J. D. Rev. Sci. Instrum., 1997, 68, 2554-2557. 46. Kruchinin, A. A. and Vlasov, Y. G. Sen. Actuators B, 1996, 30, 77-80. 47. Sun, Y., Xia Y. Anal. Chem., 2002, 74, 5297-5305. 48. Cheng, S. F. and Chau, L. K. Anal. Chem., 2003, 75, 16-21. 49. Storhoff, J. J.; Elghanian, R.; Mucic, R. C.; Mirkin, C. A. and Letsinger, R. L. J. Am. Chem. Soc., 1998, 120, 1959-1964. 50. Silvert, P. Y.; Ronaldo, H. U. and Kamar, T. E., J. Mater. Chem., 1997, 7, 293-299. 51. Zhang, Z.; Zhao, B. and Hu L., J. Solid State Chem., 1996, 121, 105-110. 52. Averitt, R. D.; Sarkar, D. and Halas, N. J. Phys. Rev. Lett. 1997, 78, 4217-4220. 53. Oldenburg, S. J.; Averitt, R. D.; Westcott, S. L. and Hala, N. J. Chem. Phys. Lett. 1998, 288, 243-247. 54. Sun, Y.; Mayers, B. T. and Xia, Y., Nano Lett., 2002, 2, 481-485. 55. Sun, Y. and Xia, Y. J. Am. Chem. Soc., 2004, 126, 3892-3901. 56. Shantang, L.; Tau, Z.; Ruisheng, H. and Zhongfan, L. Phys. Chem. Chem. Phys., 2002, 4, 6059-6062. 57. Schmitt, J.; Machtle, P.; Eck, D.; Mohwald, H. and Helm, C. A. Langmuir, 1999, 15, 3256-3266. 58. Nath, N. and Chilkoti, A. Anal. Chem., 2004, 76, 5370-5378. 59. Hongxing, X. and Mikael K. Sen. Actuators B, 2002, 87, 244-249. 60. 鄭淑芳, 金奈米粒子修飾光纖於化學及生化感測上的應用, 國立中正大學化學研究所碩士論文, 2001. 61. Okamoto, T. and Yamaguchi, I., Opt. Lett., 2000, 25, 372-374. 62. Chen, TC; Su, WK and Lin, YL., Jpn.J. Appl. Phys., 2004, 43, L119-L122. 63. Sanong, E.; Chuchaat, T and Wolfgang, K., Anal. Chem., 2004, 76, 561-568.

頁數	
附註	
全文點閱次數	
資料建置時間	
轉檔日期	
全文檔存取記錄	
異動記錄	M admin Y2008.M7.D3 23:18 61.59.161.35