

研究成果

光束線—01C2

*"Assemblies of Two New Metal-Organic Frameworks Constructed from Cd(II) with 2,2'-Bipyrimidine and Cyclic Oxocarbon Dianions $C_nO_n^{2-}$ ($n = 4, 5$)", Crystal Growth & Design **7**, 1476 (2007)*

由東吳大學化學系王志傑教授領導的研究團隊，近日開發出兩種含金屬及有機物之新穎孔洞性材料。利用金屬與有機物個別之特殊性質設計新穎孔洞性材料，是目前材料開發的重要方向。有機物可以降低材料的重量與成本，同時增加結構的多樣性，設計出多變化且具有不同性質的材料。金屬具有特殊物性，例如磁性、光學、導電、導熱等多種性質，金屬也具有多配位性質，是重要化學反應中心。因此將金屬固定在孔洞性材料的骨架上，可以分散金屬原子，且充分使用到每一個寶貴的反應中心。王志傑教授利用Cd金屬與雙吡啶基及碳氧環狀物配位基合成出兩個新穎化合物— $[Cd(C_4O_4)(bpym)_{0.5}(H_2O)]$ 與 $[Cd(C_5O_5)(bpym)_{0.5}(H_2O)]$ (bpym: 2,2'-bipyrimidium)。此二化合物均為孔洞性材料，Cd具有7及8配位，作者利用單晶繞射，詳細定出晶體之結構。藉由臨場高溫粉末繞射 (in-situ PXRD)，發現其具有良好的熱穩定性，結構於高溫脫水後變化為可逆反應。孔洞中亦可填入鋰離子或氫分子等重要元素，作為吸脫附的宿主，此化合物可望作為鋰電池或燃料電池之儲氫材料。本篇論文發表在ACS期刊—晶體成長設計2007年。

光束線—03A1

*"Ultraviolet Spectra of $KPb_2Cl_5:Er^{3+}$ ", Applied Physics Letters **92**, 101115 (2008)*

本研究探討雷射及上轉換螢光材料 $KPb_2Cl_5:Er^{3+}$ 的真空紫外光激發及紫外光與可見光之間的放射光譜。此材料的主體晶格聲子之能量較低，香港城市大學Peter A. Tanner的研究團隊除了在室溫下觀測到 Er^{3+} 在可見光區及紅外光區的十個放光態外，於溫度10K時，甚至可以觀測到在紫外光區二個放光態的多重放射峰。研究團隊在詳細研究之後，分析出 Er^{3+} 的 $4f^{11}$ 至 $4f^{11}$ 之能態遷移，與 Pb^{2+} 的能態遷移所導致放射峰之區別。

光束線—13B1

*"A Cholesterol Biosynthesis Inhibitor Blocks Staphylococcus aureus Virulence", SCIENCE **319**, 1391 (2008)*

中央研究院生物化學研究所特聘研究員兼副院長王惠鈞院士與美國學者共同領導的台美國際研究團隊應用X-光繞射方法，成功地解出金黃色葡萄球菌用以形成色素的

一步關鍵酵素，此三度空間晶體結構在整體研究上扮演非常重要的角色。這項跨領域的研究結合了化學、微生物學及結構生物學。令人振奮的是，此研究明確將此葡萄球菌之金黃色合成酵素的兩個受質結合位置確實定位，針對此酵素設計出更具效用的藥物將指日可待。此蛋白質結構亦對未來設計降低膽固醇之藥物提供相當重要的資訊。此研究成果利用本中心之蛋白質晶體學設施。

光束線—17B3

*"Facile Synthesis of Mesoporous Silica SBA-15 with Additional Intra-Particle Porosities", Chemistry of Materials **19**, 1120 (2007)*

具有一維直通奈米級孔洞的SBA-15中孔洞二氧化矽，是微米等級顆粒所組成的粉末材料，此材料雖在許多領域均深具應用潛力，但反應分子若只能從一維孔道的兩端進出，質傳效率往往不佳。為有效提高分子在SBA-15內部擴散的效率，清華大學化學系楊家銘教授的研究團隊利用末端氧化成羧基的三塊狀共聚高分子Pluronic P123作為結構導向試劑，成功地合成出內部具數十至數百奈米孔徑之巨孔洞，而外觀仍為微米等級顆粒所組成的SBA-15，並利用臨場X光繞射技術研究此材料在合成溶液中的結構演化過程。相較於文獻中的其他方法，此合成法十分簡易，且預期能大幅改善分子在SBA-15內部的擴散速率，有利於此孔洞材料於催化等等相關領域的應用。

光束線—21B1

*"Transition from Disorder to Order in Thin Metallic Films Studied with Angle-Resolved Photoelectron Spectroscopy", Physical Review Letters **100**, 027603 (2008)*

製作具奈米尺度的電子元件，除了技術面的新挑戰外，亦可從中進一步了解元件在原子尺度下的物理性質的變化，一個重要而顯著的現象便是觀察材料中電子結構的量子侷限效應。在奈米尺度下的金屬或半導體薄膜，能帶會轉變為少數離散的能階，而此量子侷限效應對於發展奈米元件有著極重要的影響。觀察此效應需要有序且原子尺度平坦的薄膜 (atomically flat)，技術上採用兩段式的薄膜成長方式，低溫成長後再緩慢加熱，以得出原子尺度平坦的薄膜，但對於薄膜電子結構的轉變過程卻一直沒有被深入了解。中央大學物理系陸大安教授使用本中心高解析光電子能譜實驗站，成長原子尺度平坦的銀薄膜於金的基板上，利用角解析光電子能譜術，即時動態量測於加熱過程中能帶的色散關係，首次成功的觀測到薄膜的電子結構從無序到有序的變化過程。