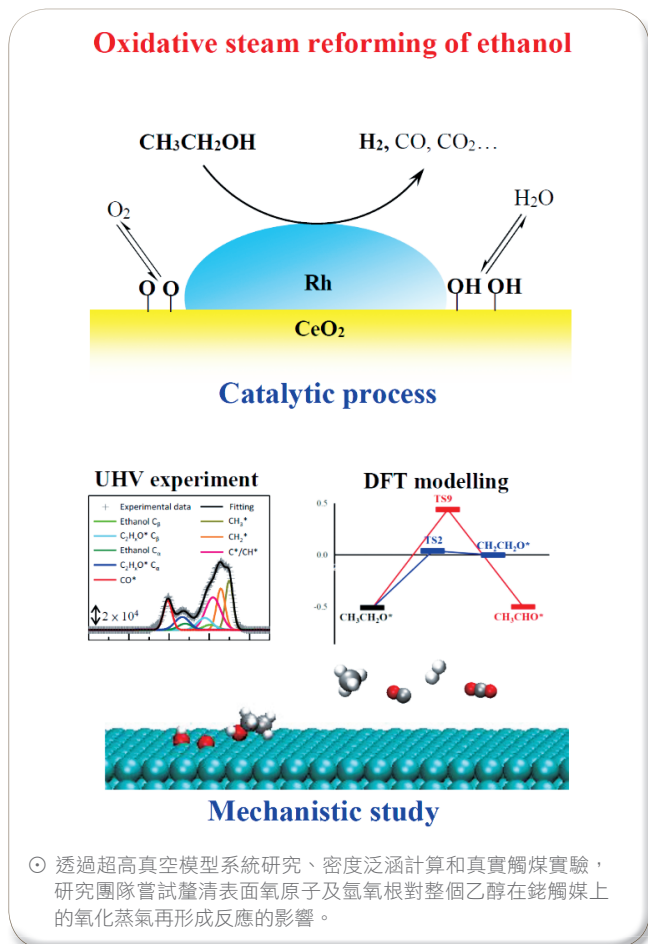


氧和水對銨觸媒催化乙醇氧化蒸氣再形成反應的影響

銨觸媒催化的乙醇氧化蒸氣再形成反應 (OSR, $C_2H_5OH + H_2O + O_2 \rightarrow H_2 + CO_2$) 對化學工業及燃料電池的應用非常重要，因為這是產氫的重要來源，而且乙醇很容易就從生質材料的發酵萃取而來。銨金屬觸媒有最好的乙醇轉換效率以及氫選擇性，為了瞭解這個反應的機制，過去的研究大多專注於乙醇分解中 $CH_2CH_2O^*$ 的形成以及接下來的 C-C 鍵斷裂，而由氧分子及水分子解離而來的表面氧原子及氫氧根所扮演的角色卻很少被探討。中央大學物理系羅夢凡教授、師範大學化學系王禎翰教授研究團隊與本中心許瑤真博士共同合作，使用 TLS BL09A2 光束線釐清表面氧原子及氫氧根對整個再形成反應的影響。研究結果指出，表面氧原子可以提升分解機率，並改變反應路徑，由透過中間產物 oxametallacycle 的路徑，變為透過 acetaldehyde 的路徑，因此增加氫氣與甲烷的產量；氫氧更可進一步提升分解機率，但不會改變反應路徑。氧原子及氫氧根透過與乙醇（及其分裂物）間的氫鍵促成這樣的效果。此結果對調整氧和水比例以達成反應最佳化有明顯助益。

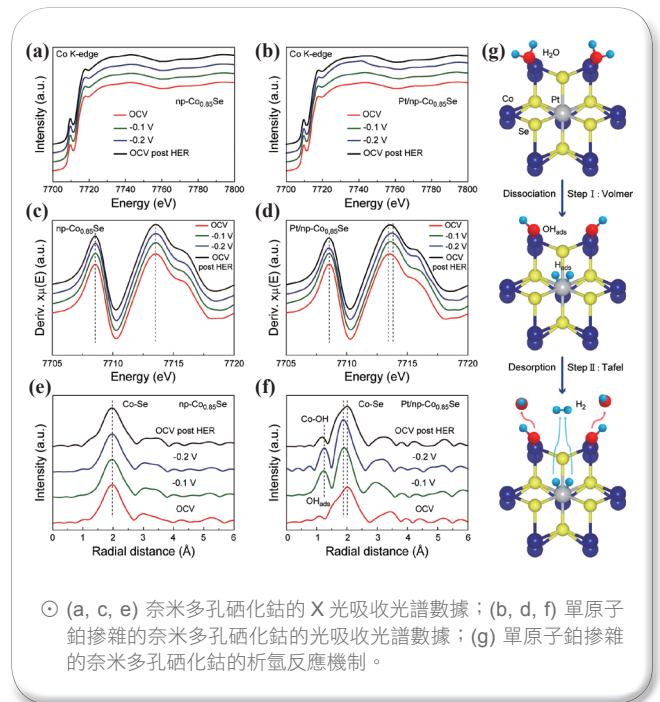


參考文獻：

Y.-Y. Hsia, Y.-C. Huang, H.-S. Zheng, Y.-L. Lai, Y.-J. Hsu, M.-F. Luo*, and J.-H. Wang*, "The Effects of O_2 and H_2O in the Oxidative Steam-Reforming Reaction of Ethanol on Rh Catalysts", *J. Phys. Chem. C* **123**, 11649 (2019).

單原子鉑嵌入奈米多孔硒化鈷促進電催化析氫反應

在電催化水分解析氫技術的研究中，探明催化劑在真實催化條件下的反應機制及活性中心的動態過程，是高效催化劑的設計與製備的核心問題和重要挑戰。基於上述關鍵問題，湖南大學材料科學與工程學院譚勇文教授與本中心詹丁山博士合作，使用 TLS BL01C1 光束線研究在工作條件下孤立的鉑原子對奈米多孔硒化鈷的作用。研究結果顯示，與無單原子鉑摻雜的樣品相比（圖 a, c, e），單原子鉑摻雜的奈米多孔硒化鈷在析氫工作條件下產生了價態和原子配位環境的變化（圖 b, d, f）。這個現象證明孤立的鉑原子能夠激發周圍惰性鈷原子的催化活性，使鈷原子轉化為水解離的活性位點。同時，孤立的鉑原子能與周圍的鈷原子產生協同作用，共同促進析氫反應的熱力學和動力學過程（圖 g）。此研究不僅為單原子摻雜導致催化劑催化活性增強的機制提供了直接證據，也為析氫反應催化劑和其他能源轉換反應催化劑的設計提供了新的思路。



參考文獻：

K. Jiang, B. Liu, M. Luo, S. Ning, M. Peng, Y. Zhao, Y.-R. Lu, T.-S. Chan, F. M. F. de Groot, and Y. Tan*, "Single Platinum Atoms Embedded in Nanoporous Cobalt Selenide as Electrocatalyst for Accelerating Hydrogen Evolution Reaction", *Nat. Commun.* **10**, 1743 (2019).

