





冠軍

亞軍

季軍

碩一 陳志宏

碩一 李馨綸

碩一 張育誠

Visible-Light-Driven Selective Air-Oxygenation of C-H Bond via CeCl<sub>3</sub> Catalysis in Water

ChemSusChem 2021, 14, 1-6 Pan Xie,\* Cheng Xue, Sanshan Shi, and Dongdong Du  
化學新知 報告者：應化碩一 陳志宏

**摘要** 可見光誘導的 C-H 有氧化是一種重要的化學轉化，可用於合成芳香酮。本方法通常需高成本的催化劑和有毒溶劑。本論建立了一種溫和有效的水性光催化方法，通過 CeCl<sub>3</sub> 催化的 C-H 鍵選擇性空氣氧化合成芳香酮。該方法以空氣為氧化劑，水為溶劑，具有良好的經濟性、高效性和環境友好性。

Ar-CH<sub>3</sub> + O<sub>2</sub> → Ar-C(=O)R  
Blue LED, H<sub>2</sub>O, Air, 25 °C

- Ce<sup>3+</sup> 介導的光催化
- 空氣作為氧化劑
- 在常溫下
- 水為溶劑

**用途**

治療可惡化癌症  
抗抑鬱/癱瘓  
洗鼻液  
殺菌藥

**方法測試**

Ar-CH <sub>3</sub> (1)	Ar-CH <sub>2</sub> (2)
2a 62%	2b 65%
2c 75%	2d 68%
2e 60%	2f 61%

**已知的方法**

傳統的 C-H 氧化  
Cu, Fe, Pd, Pt, Ni  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, t-BuOOH, PhIOAc, Oxone  
限制：Poor atom economy, toxic oxidants, expensive reagents

電氣氧化  
Cu, Ni, Fe, Pd, Pt, Ni  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, t-BuOOH, PhIOAc, Oxone  
限制：High oxidation potentials, separate electrodes, expensive reagents

O<sub>2</sub> 為氧化劑的光催化氧化  
Cu, Ni, Fe, Pd, Pt, Ni  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, t-BuOOH, PhIOAc, Oxone  
限制：Expensive reagents, toxic oxidants

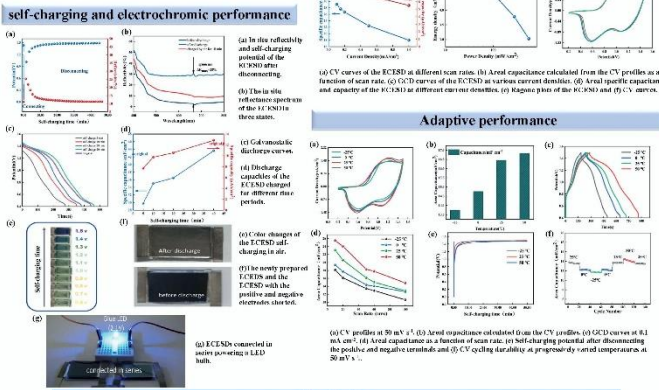
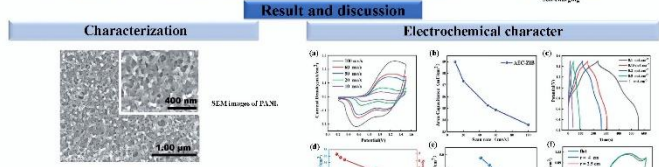
**結論** 建立了一種溫和有效的水性光催化方法，通過 CeCl<sub>3</sub> 催化的 C-H 鍵選擇性空氣氧化合成芳香酮。方法以空氣為氧化劑，水為溶劑，具有良好的經濟性、高效性和環境友好性。

A fast self-charging and temperature adaptive electrochromic energy storage device

Yue Wang, Xiaolan Zhong,\* Xueqing Liu, Zelin Lu, Yingjie Su, Mengyong Wang and Xungang Diao  
J. Mater. Chem. A, 2022, 10, 3944-3952  
報告者：李馨綸



**Abstract** Self-charging electrochromic energy storage devices have the characteristics of energy storage, energy visualization and energy self-recovery and have attracted extensive attention in recent years. Herein, we demonstrate a multifunctional electrochromic battery (ECESB) with rapid self-charging capability, temperature adaptation and an intuitive storage level by using electrochromic materials polyaniline and zinc film as the cathode and anode, and a ZnCl<sub>2</sub>/PAAAM as the electrolyte. The ECESB has good energy storage performance with an initial open-circuit voltage of about 1.43 V and an areal capacitance of up to 20.1 mF/cm<sup>2</sup> (at 0.1 mV/cm<sup>2</sup>). Impressively, the ECESB has a fast self-charging ability. A fully drained ECESB can recharge to 82% of its original capacity in 10 minutes in air and is faster than most similar electrochromic devices. Moreover, the ECESB exhibited excellent capacity retention and cycling ability when operated at gradually changing temperatures (25 °C to 50 °C).



**Conclusion**

- In this work, an ECESB with both fast self-charging and adaptive capabilities has been successfully prepared. The device exhibits significant electrochromic and electrochemical performances, has a high open-circuit potential (1.43 V) and shows obvious color changes at different potentials.
- The ECESB has the performance of fast self-charging. After the energy is completely exhausted, it can be restored to 82.02% of the original capacity after spontaneous charging in air for 10 minutes.
- The ECESB also has flexibility, stability, reversibility and excellent environmental adaptability and the ability to work under gradually changing temperatures (25 °C to 50 °C).

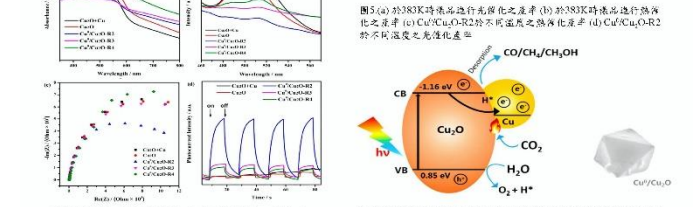
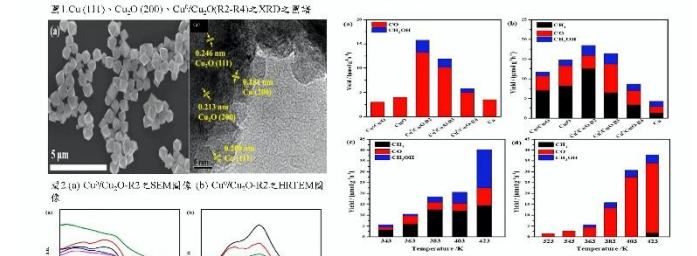
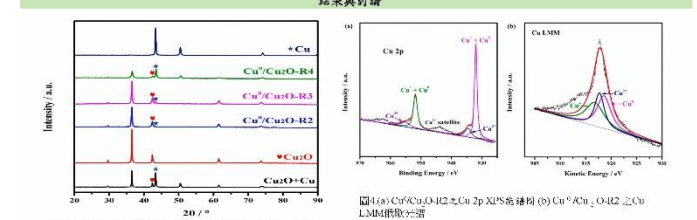


Controlled Synthesis of Cu<sup>0</sup>/Cu<sub>2</sub>O for Efficient Photothermal Catalytic Conversion of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O

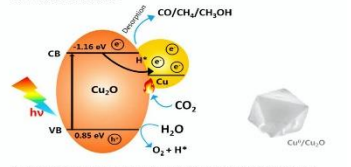
Yuke Zheng, Li Zhang, Jian Guan, Shuya Qian, Zhaoxia Zhang, Chee Keong Ngaw, Shaolong Wan, Shuai Wang, Jingdong Lin,\* and Yong Wang\*  
指導教授：張仁影 製模 報告者：張育誠



**摘要** 利用太陽能將 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 可持續地轉化為易為能源，有利於能源的再生有良性的吸引力。該實驗是使用一銅法合成催化劑 Cu<sup>0</sup>/Cu<sub>2</sub>O，用於 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 的光熱轉化。由 Cu 前驅物與 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 以 1:2 之比例製備的催化劑 Cu<sup>0</sup>/Cu<sub>2</sub>O-R2，在 383K 時表現出最高的活性，即 13.2 μmol g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> 的 CO 和 2.6 μmol g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> 的 CH<sub>3</sub>OH。這不僅有利於光轉化，而且有利於熱催化 CO<sub>2</sub>。該工作表明，通過一銅法法具有混合金屬催化劑的雙功能催化劑，可有效提高 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 光熱無熱轉化轉化的性能。



**結論** 該研究使用簡單的一銅法成功合成了 Cu<sup>0</sup> 和 Cu<sub>2</sub>O 之具有緊密接觸界面的 Cu<sup>0</sup>/Cu<sub>2</sub>O，並且可以通過不同比例的 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 稀釋成不同比例之材料。而在 Cu<sup>0</sup>/Cu<sub>2</sub>O-R2 有最高活性 (CO 為 13.2 μmol g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> 和 CH<sub>3</sub>OH 於 383 K 為 2.6 μmol g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>)，這高於 Cu<sub>2</sub>O 或 Cu，也證明該實驗有良好的光熱化與熱轉化。





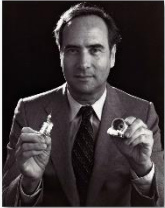
季軍

二 B 李芳儀



西奧多·哈羅德·梅曼 - 紅寶石雷射

應化二B 李芳儀

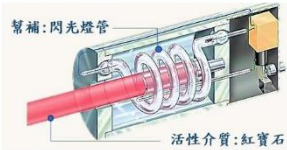
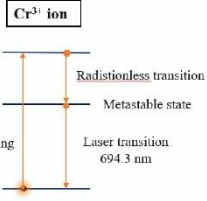


Theodore Harold "Ted" Maiman (西奧多·哈羅德·梅曼)

- 1927年7月11日 - 2007年5月5日
- 美國物理學家，製造了世界上第一台雷射器
- 著有《雷射奧德賽》(The Laser Odyssey)
- 兩度獲得貝爾獎章，1984年入選美國國家發明家名人堂。
- 美國國家科學院和美國國家工程學院的院士

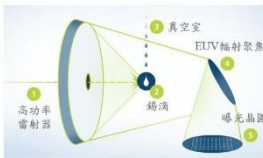
重大發明 - 紅寶石雷射

- 雷射雷射的一種
- 以紅寶石為介質(摻雜Cr的 $Al_2O_3$ )，深紅色
- 產生波長 694.3 nm 的可見光脈衝



極紫外光微影設備:

基於CO<sub>2</sub>連續波雷射器的技術，能輸出超過數十千瓦的平均脈衝功率。

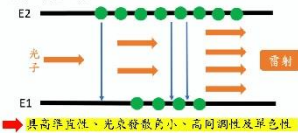


CO<sub>2</sub>雷射系統，每秒可加工100多個晶圓。

「最準的刀、最準的尺、最亮的光」

概念來源

1. 受激輻射 (stimulated emission)
2. 條件: 能量反轉



→ 具高準直性、光束截面積小、高同調性及單色性

參考資料:

- (1) 史上第一道雷射光: 梅曼製成  
<https://pansci.asia/archives/143163>
- (2) 藉助CO<sub>2</sub>高功率雷射系統和矽產生EUV輻射  
<https://reurl.cc/DyVMpN>
- (3) 雷射(受激輻射光放大)  
<https://reurl.cc/e33MkQ>
- (4) 1960 的第一道光 - 科技大觀園  
<https://reurl.cc/DyVxsl>
- (5) 雷射的原理和應用  
<https://reurl.cc/9GJOK08>

