

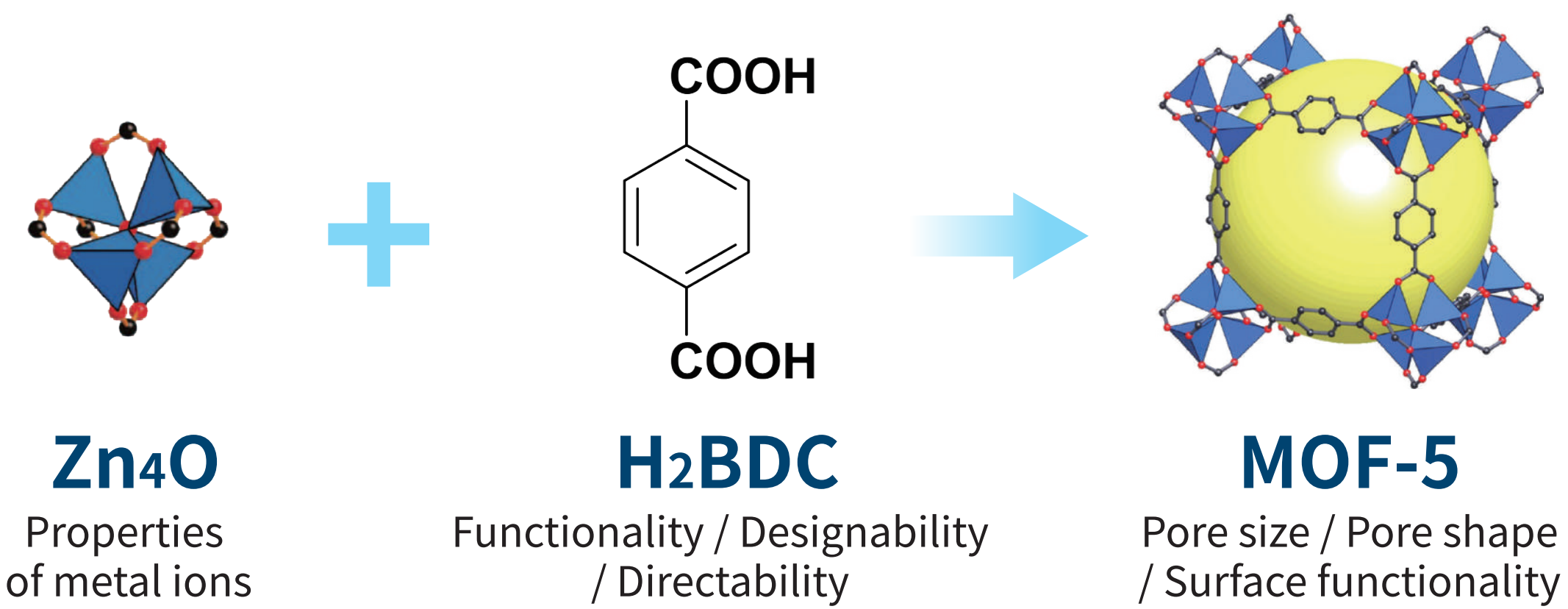
奈米科技創新應用計畫研發成果交流會暨審查會議

奈米空間構築：關鍵孔洞材料之開發與能源環境應用

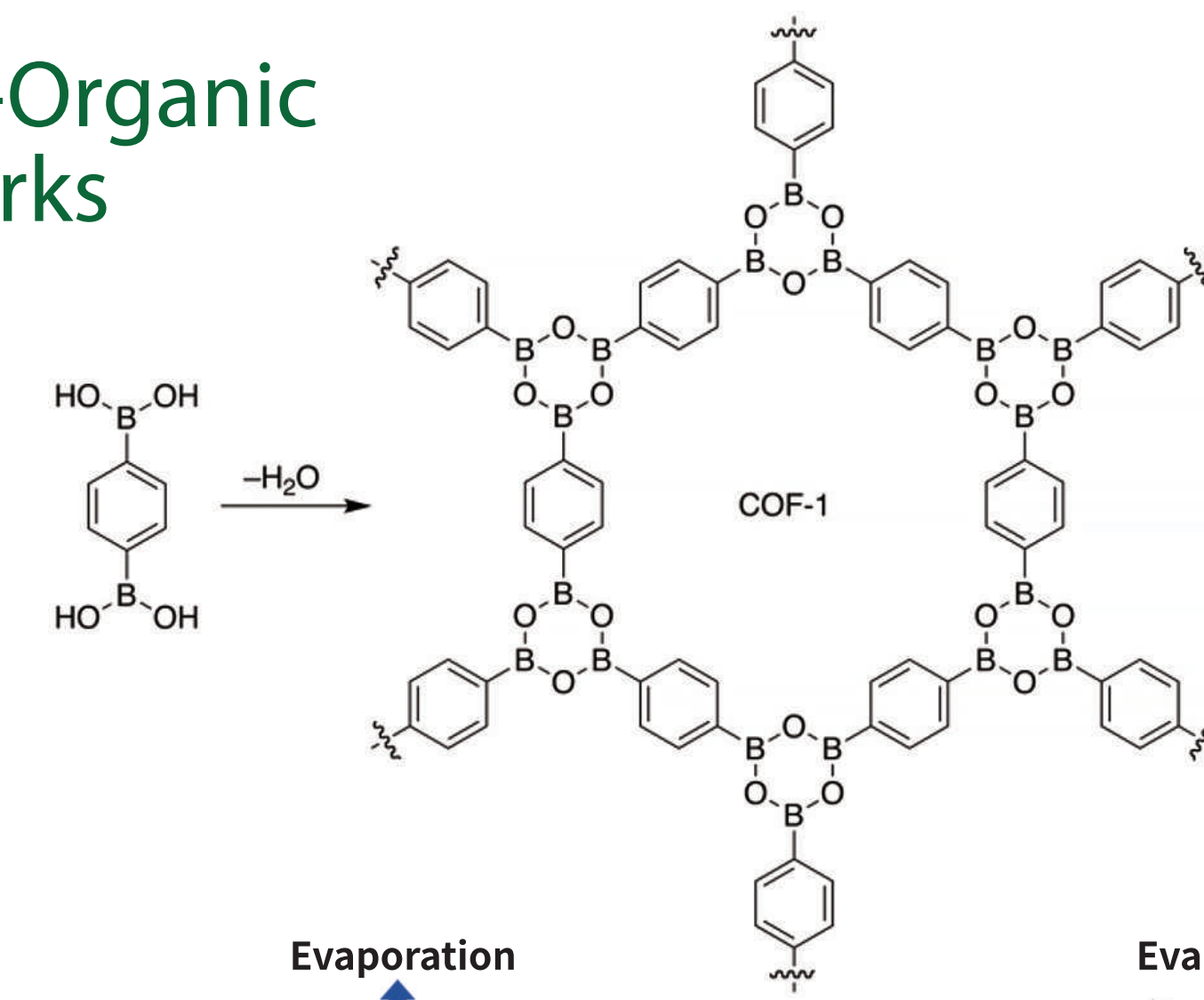
Nanoarchitectonics of Nanospace: Development of Key Nanoporous Materials for Energy and Environmental Applications

計畫主持人: 吳嘉文 特聘教授 (臺大化工系) 共同主持人: 郭紹偉 教授 (中山光電材料系); 葉禮賢 教授 (台科大化工系); 闕居振 教授 (臺大化工系)

MOFs Metal-Organic Frameworks



COFs Covalent-Organic Frameworks



關鍵材料 & 技術

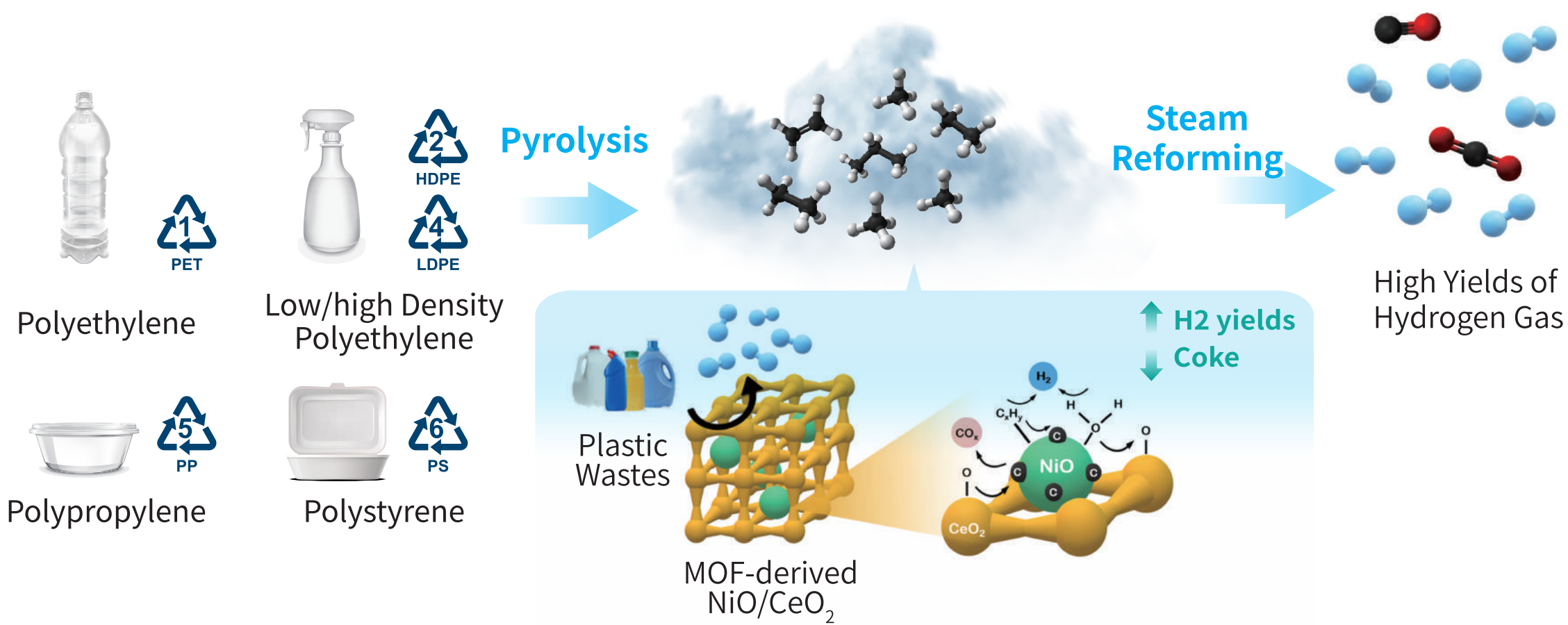
孔洞材料在永續能源之應用：產氫

關鍵材料 & 技術

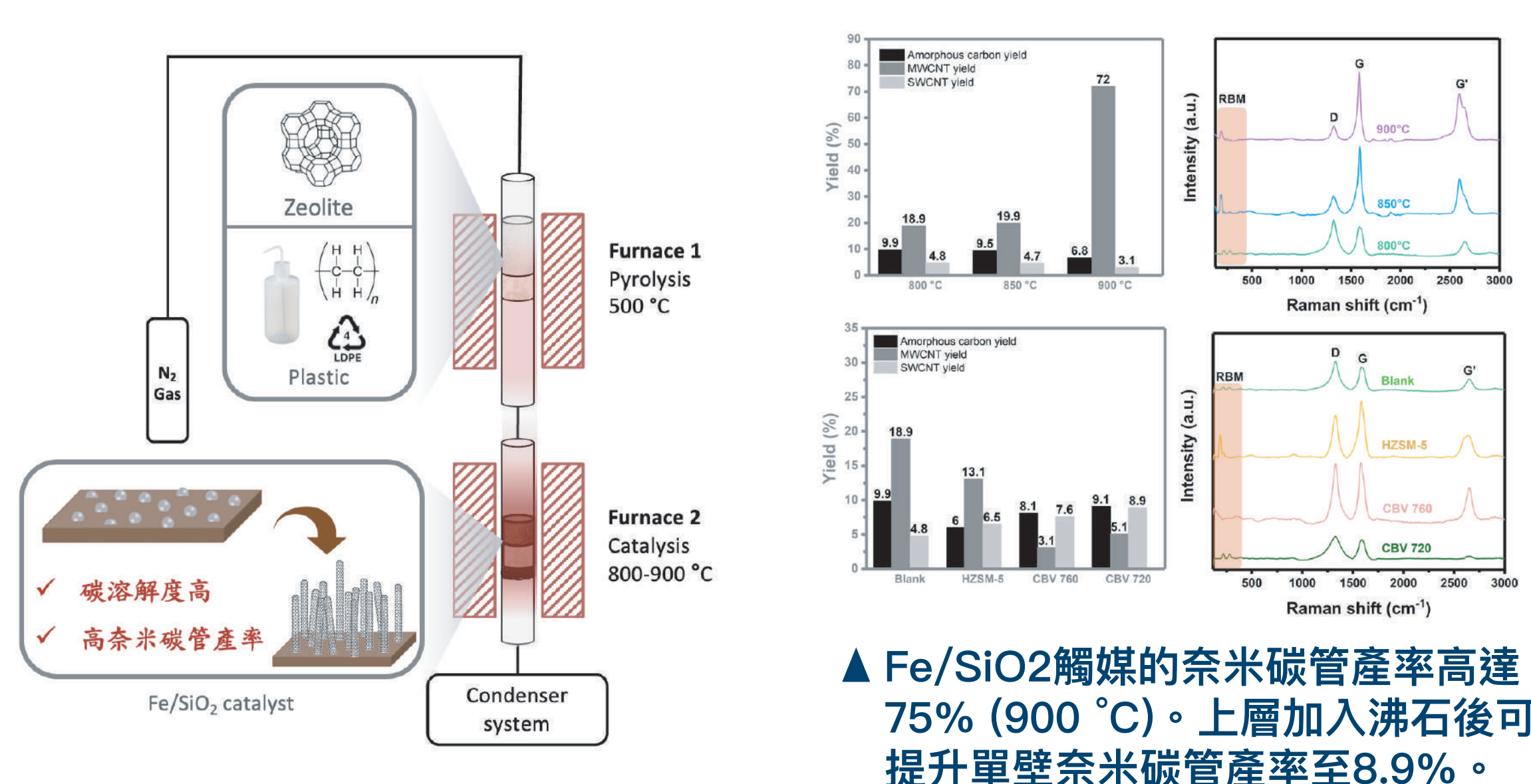
孔洞材料在清淨能源之應用：新型綠能

減廢產氫與CNT | 臺大化工 吳嘉文

MOF衍伸材料之應用-產氫之應用



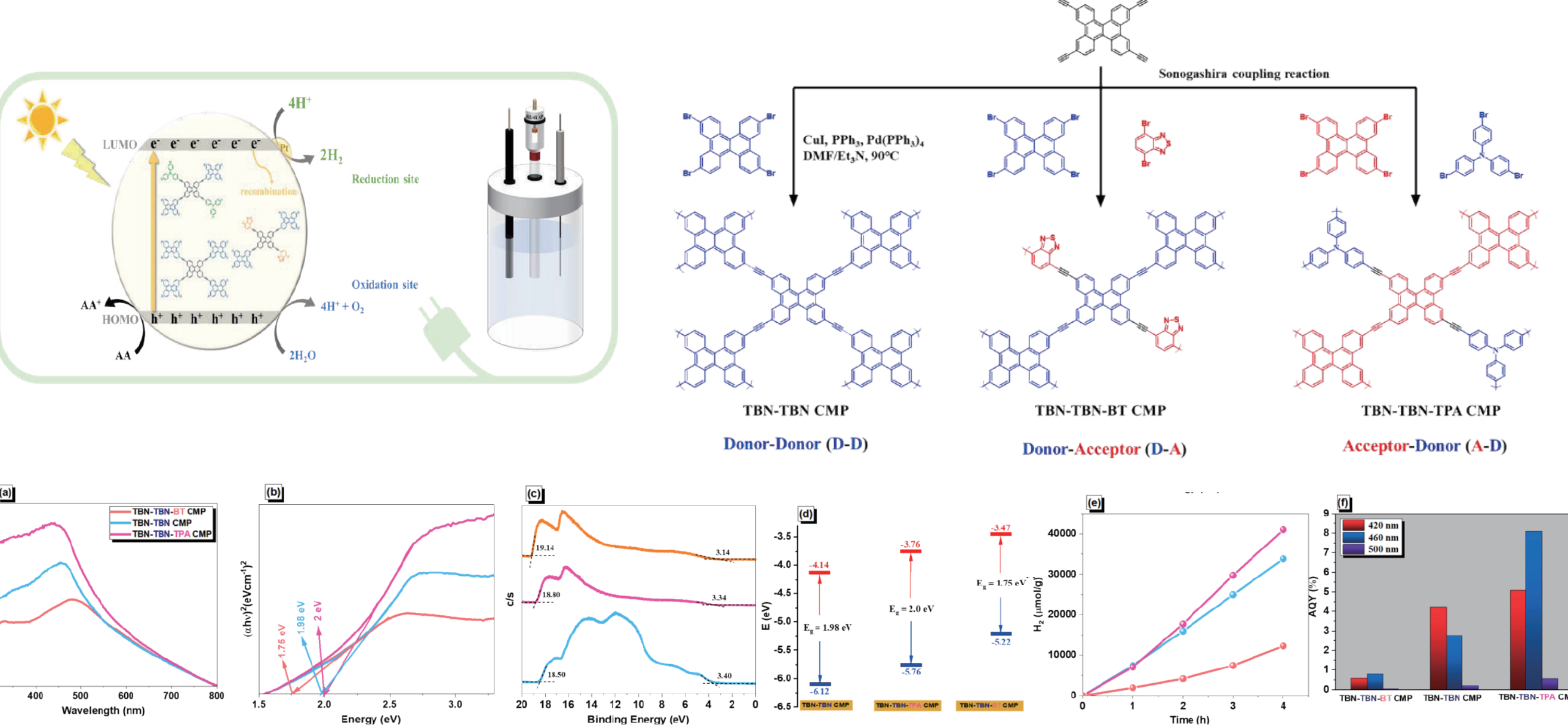
MOF衍伸材料之應用-產CNT之應用



光催化產氫 | 中山光電材料 郭紹偉

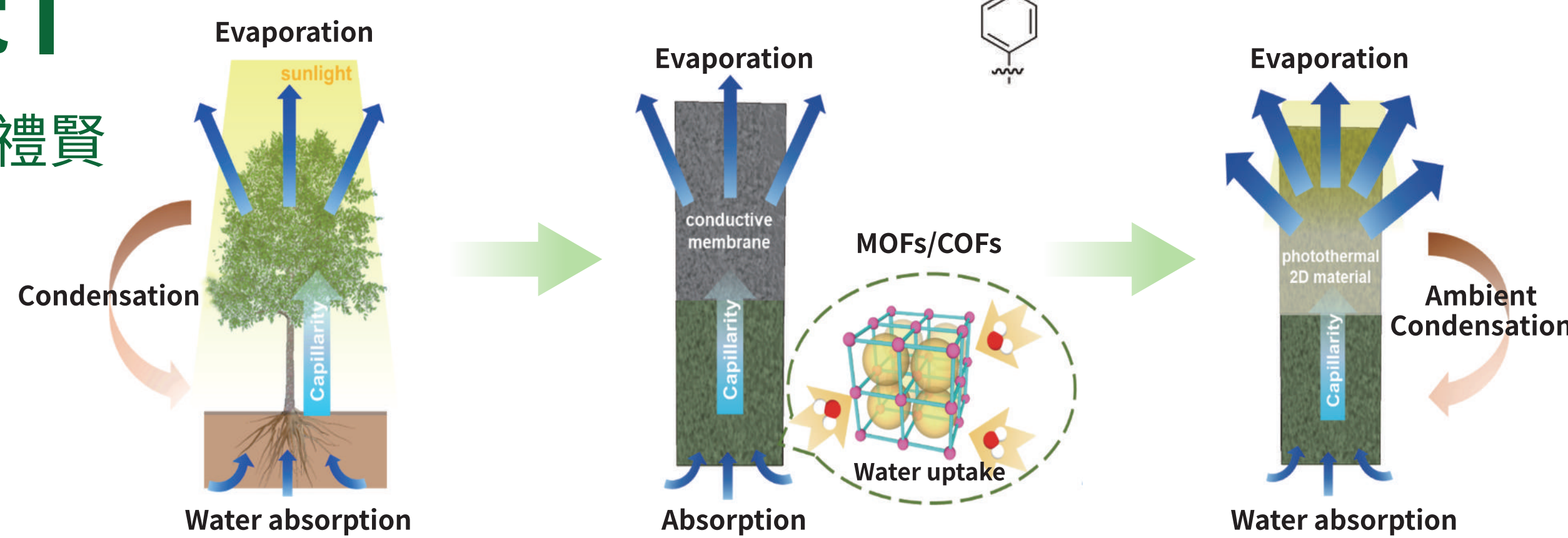
MOF衍伸材料之應用-產氫之應用

COF及CMP當作觸媒利用於水光化產氫研究。目前團隊產氫之效率 (HER) 已達到 9800 μmol h⁻¹g⁻¹



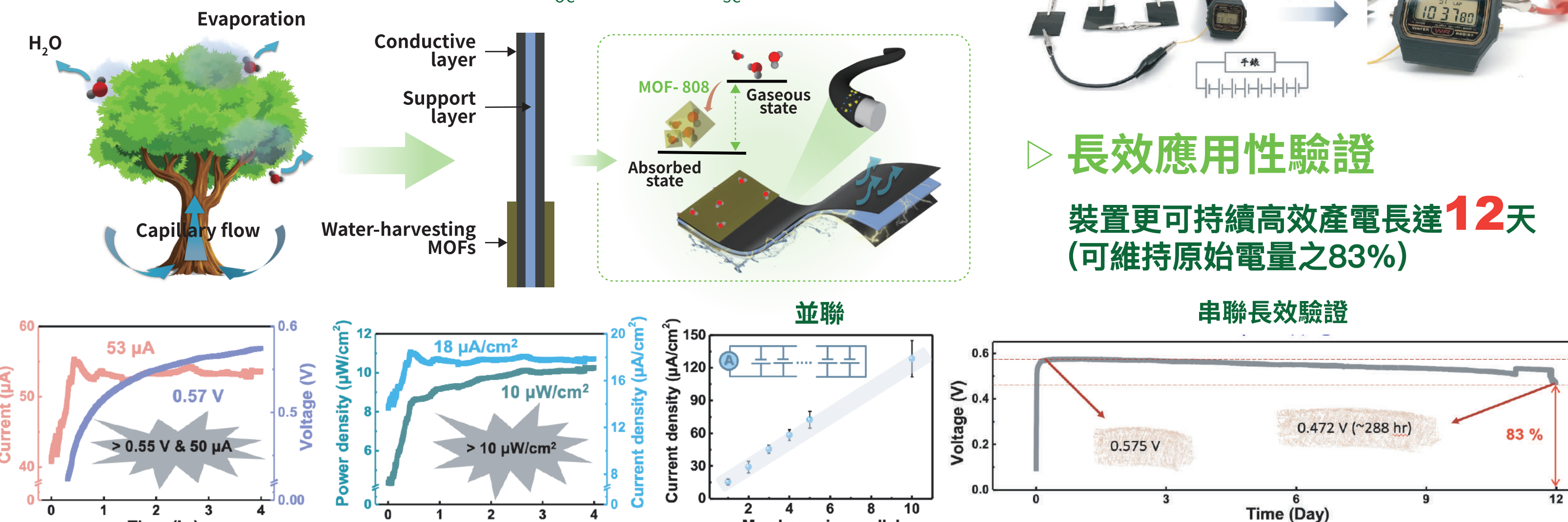
吸濕產電 |

台科大化工 葉禮賢

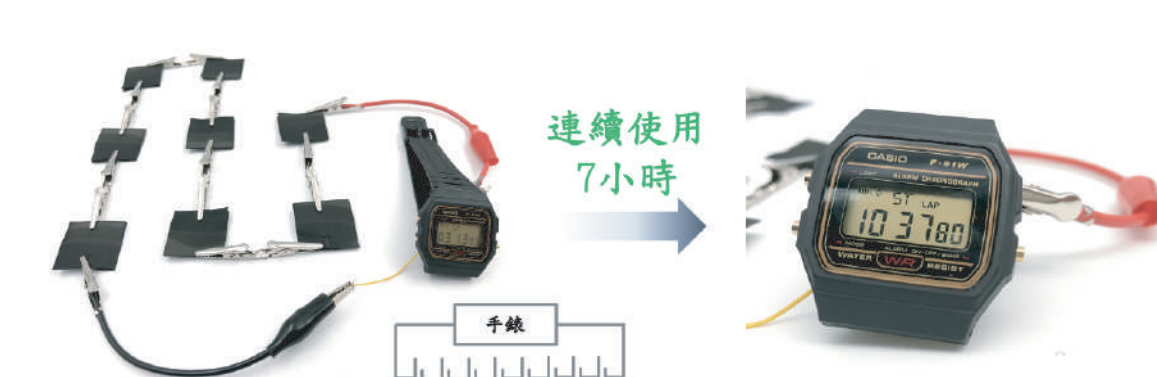


自運作環境吸濕產電裝置之驗證

啟發於大樹水循環系統，首次成功實現利用可儲水MOF於環境吸濕產電元件，單片發電V_{oc}達0.57 V、I_{sc}達53 μA。



實際應用於電子產品

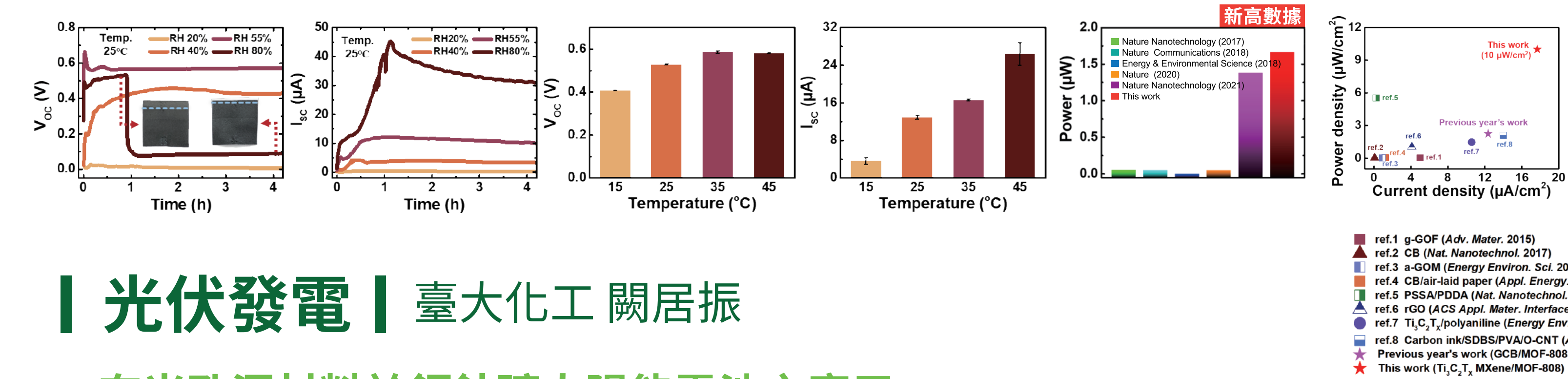


長效應用性驗證

裝置更可持續高效產電長達12天 (可維持原始電量之83%)

實現由雨林到沙漠濕度環境下皆能產電

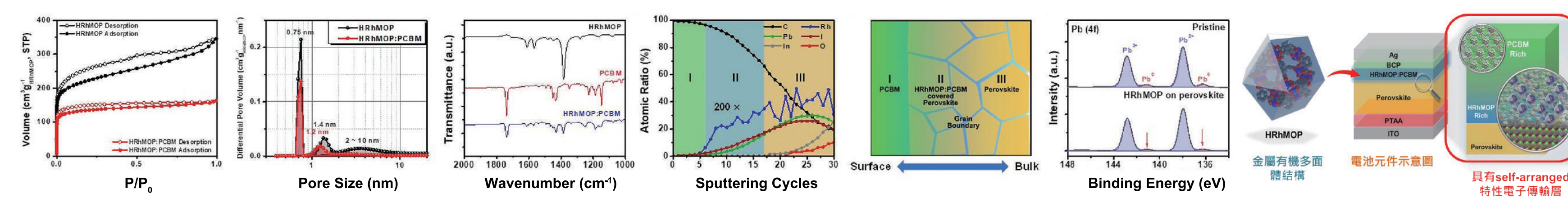
在任意濕度下，裝置皆能運作，並實現單片 (~0.048 g) 歷史新高之發電效能



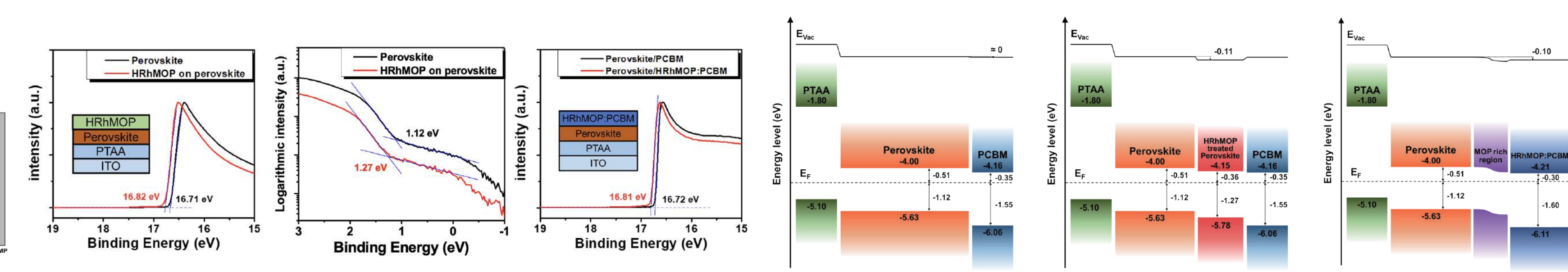
光伏發電 | 臺大化工 闕居振

奈米孔洞材料於鈣鈦礦太陽能電池之應用

金屬有機多面體/富勒稀混摻情形分析



混摻金屬有機多面體對於介能階與電性之影響



未來技術商業化之規劃 |

專利佈局 (一件申請中)

- 自製性吸濕之可攜式長效清淨能源發電裝置 (中華民國發明專利第1778656號, 2022。 (葉禮賢教授)
- 具高發電效率之可攜式清淨能源發電裝置 (中華民國發明專利第1792342號, 2023。 (葉禮賢教授)
- 針對第二甲酸乙酯之解聚方法, 申請中 (吳嘉文教授)

關鍵孔洞材料產學績效

(計畫總金額 17,206,832 元)

- 台灣中油股份有限公司煉製研究所, 合成含有中孔洞超細化沸石之流體化催化裂解觸媒 (1,106,832) (吳嘉文教授)
- 國家中山科學院, 熱塑性推進劑技術開發(I/4) (3,619,000) (郭紹偉教授)
- 國家中山科學院, 新一代廣域複合材料之樹脂與熔膜預浸布製造技術開發(2/2) (900,000) (郭紹偉教授)
- 景鴻科技有限公司, 開發具高電化學穩定性之二期MXene材料分散液 (701,000) (葉禮賢教授)
- 台積電-台大JDP產學計畫 (1,000,000) (闕居振教授)

獲獎獎項 |

- 科發獎安2021/22跨領域創新傑出學者 (吳嘉文教授)
- 2022華立創新材料大賞優選獎 (吳嘉文 & 葉禮賢教授)
- 陳芳燦學者獎 (吳嘉文教授)
- 台灣化學學會李長榮學術研究傑出青年教授獎(2022) (闕居振教授)
- 2023年度李昭仁基金會研究學獎 (吳嘉文教授)
- 國科會傑出研究獎(2022年) (郭紹偉教授)
- 國科會傑出研究獎(2023年) (葉禮賢教授)
- 科技部博士後研究人員學術研究獎指導教授(2022) (葉禮賢教授)
- 科技部2021年未來科技獎 (葉禮賢教授)
- 科技部2022年未來科技獎 (闕居振教授)
- 吳大猷先生紀念獎(2023年) (闕居振教授)

合著論文 |

- Chem. Eng. J., 2022, 428, 131142
- Chem. Eng. J., 2022, 446, 137158
- J. Mater. Chem. A., 2022, 10, 2867
- Nano Lett., 2022, 22, 9343
- Mater. Today Phys., 2022, 23, 100623
- Nano Energy, 2022, 97, 107180
- Adv. Funct. Mater., 2022, 32, 2201812
- Adv. Funct. Mater., 2022, 32, 2203487
- Crit. Rev. Environ. Sci. Technol., 2022, 52, 15
- Adv. Mater., 2022, 34, 2104782
- Adv. Sci., 2022, 9, 2203025
- Chem. Eng. J., 2023, 452, 139244
- Chem. Eng. J., 2023, 453, 139874
- Chem. Eng. J., 2023, 456, 141064
- Appl. Catal. B., 2023, 325, 122302
- Coord. Chem. Rev., 2023, 483, 215066
- J. Hazard. Mater., 2023, 451, 131113
- Nano Energy., 2023, 105, 108007
- Carbon, 2023, 204, 1
- Adv. Funct. Mater., 2023, 2211316
- ACS Appl. Mater. Interfaces, 2023, 15, 15745
- Small, 2023, DOI: 10.1002/smll.202207734
- Small 2023, DOI: 10.1002/smll.202302509
- J. Mater. Chem. A., 2023, DOI: 10.1039/D2TA09232H
- Angew. Chem. Int. Ed., 2023, DOI: 10.1002/anie.202303582

未來工作 |

- 製程放大, 挑戰高產率產氫並送管結合程序設計以放大製程, 加入Fe到水相環境中合成Fe@UiO-66(Ce), 測試單管奈米碳管合成。
- 測試並提升混合塑膠廢棄物之產氫效率, 並探討反應機制
- 測試混合塑膠廢棄物產氫效率, 除了優化觸媒合成步驟, 提升氫氣生產效率之外, 也致力於探討反應機制。
- 設計及提升COF材料產氫之效率, 並探討反應機制
- 考慮COF材料之Band Gap及官能基團, 增加光催化產氫之效率及性質。
- 再度突破相關自運作環境吸濕產電裝置效能
- 利用MOF/COF材料設計, 及系統參數優化, 實現更高產電效能。
- 發展3D列印技術, 降低製備成本
- 布局專利, 並探討商業商品化潛力。