

# 綠色潔淨能源製備:探討酸中鹼分散液對析氫反應之影響

## Result

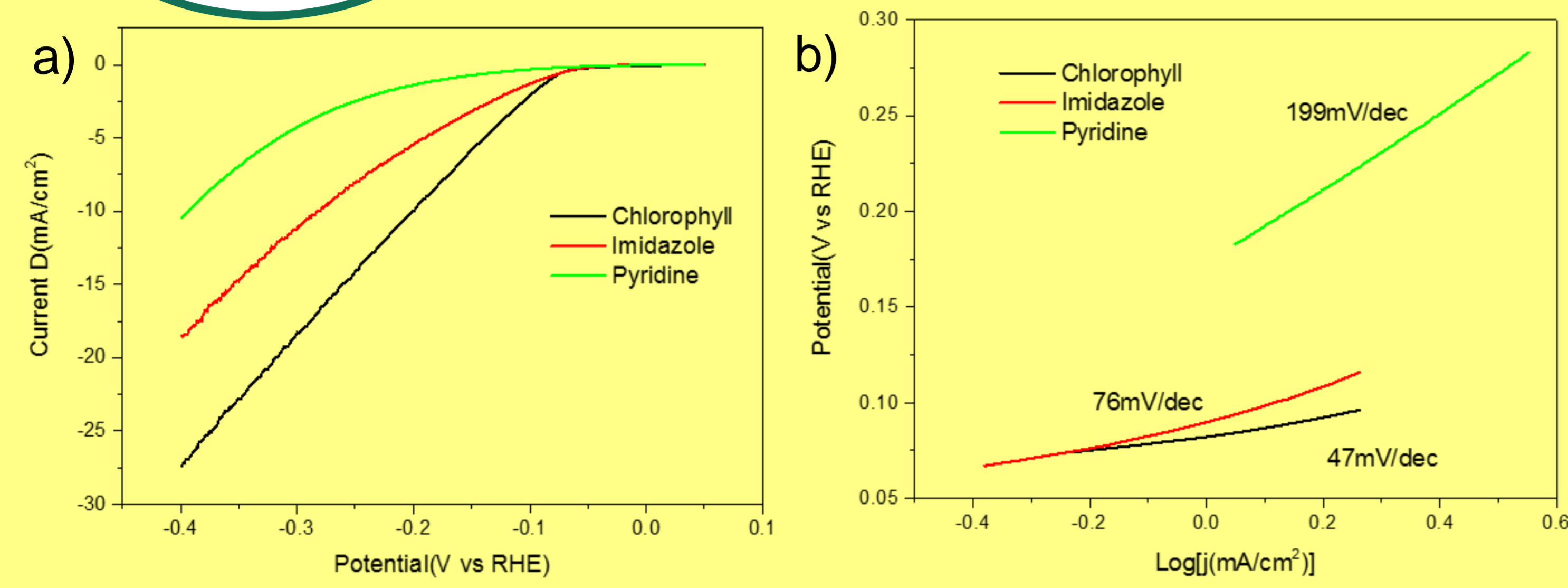


Figure 1. (a) 比較三種分散液的 LSV 圖 (b) 三種分散液塔佛斜率比較。

## Abstract

我們今天使用的能量中有35%都是由石油提供的，但我們不可能永遠依賴石油。為此我們必須找到一種替代能源。那就是氫，因為氫的燃燒熱是汽油的3倍，且氫氣反應後生成水，所以不會對環境造成任何負面的影響。在這我們透過將MoS<sub>2</sub>分散在Imidazole(鹼性)、葉綠素(中性)、Pyridine(酸性)三種不同分散溶液，和將分散液製成複合薄膜，探討其對酸中鹼分散液及該複合薄膜的電化學析氫性能。

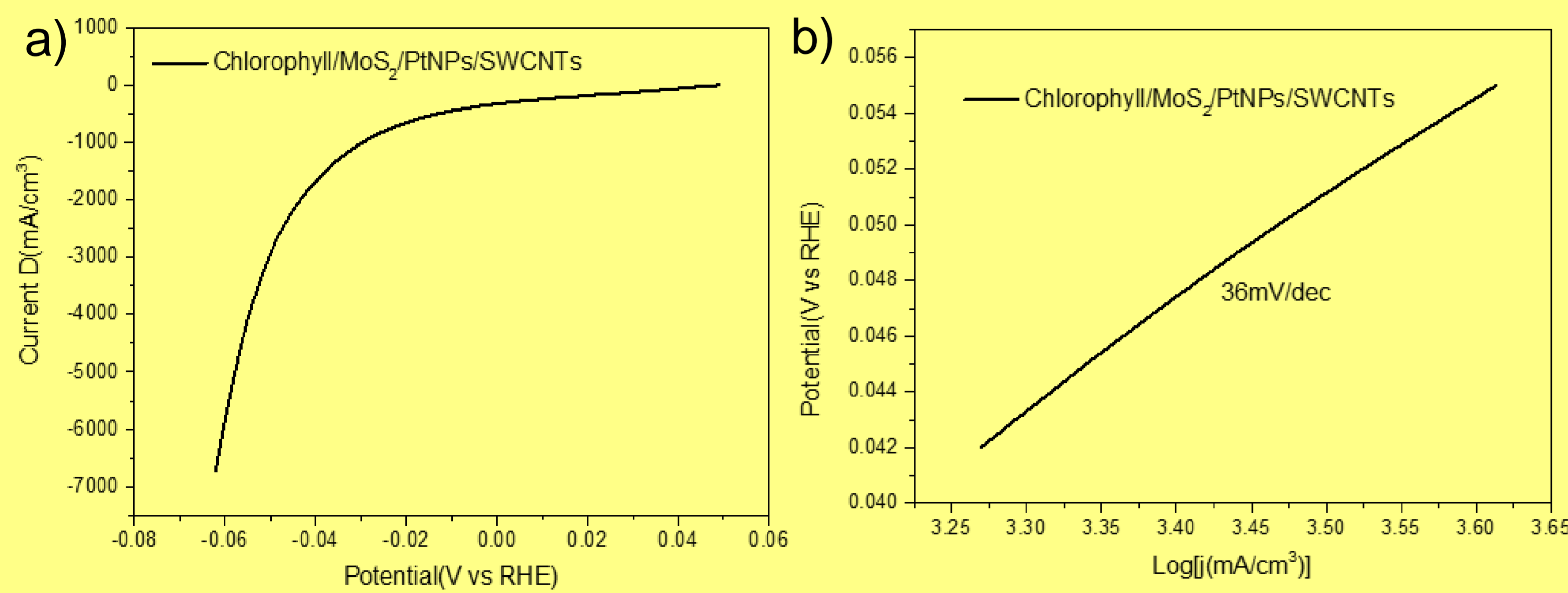


Figure 2. (a) 葉綠素/MoS<sub>2</sub>/PtNPs/SWCNT LSV 圖 (b) 葉綠/MoS<sub>2</sub>/PtNPs/SWCNT 塔佛斜率。

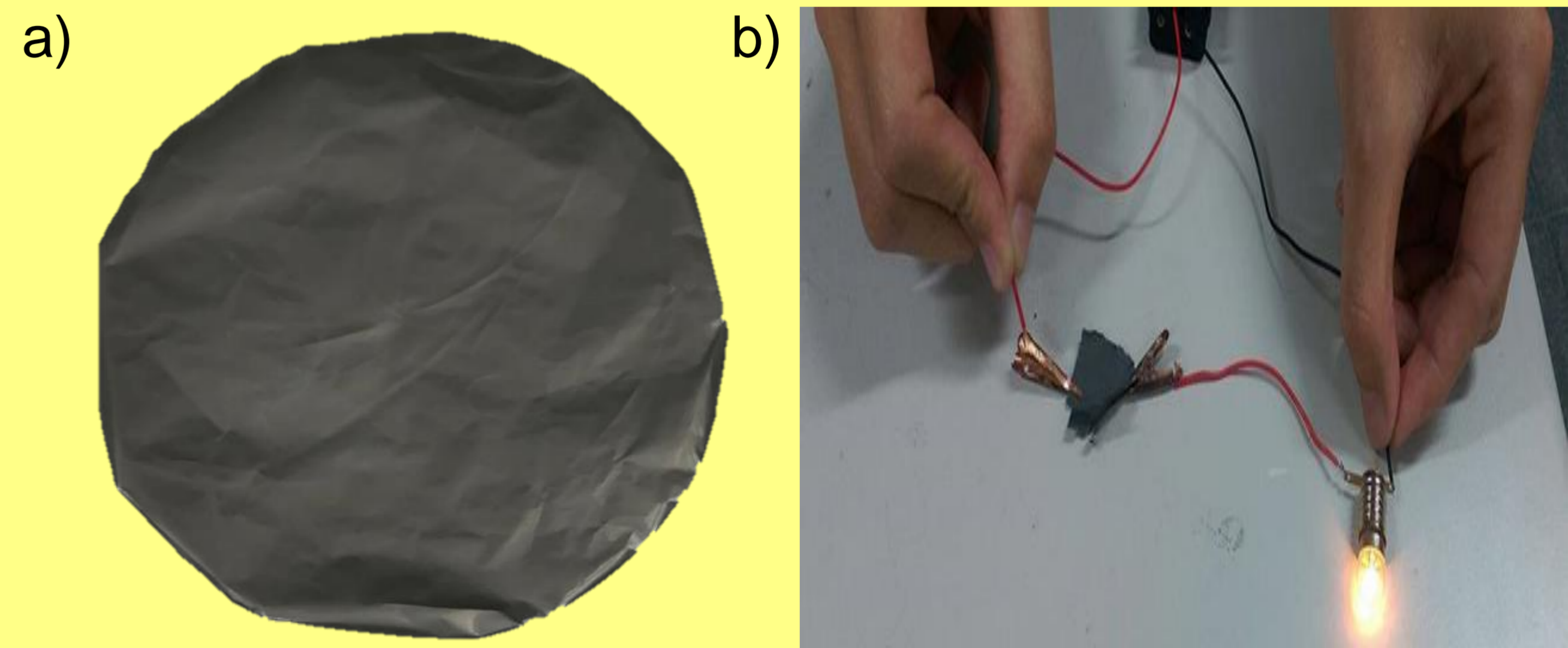


Figure 4. (a) 複合膜成品 (b) 複合膜導電使燈泡發亮

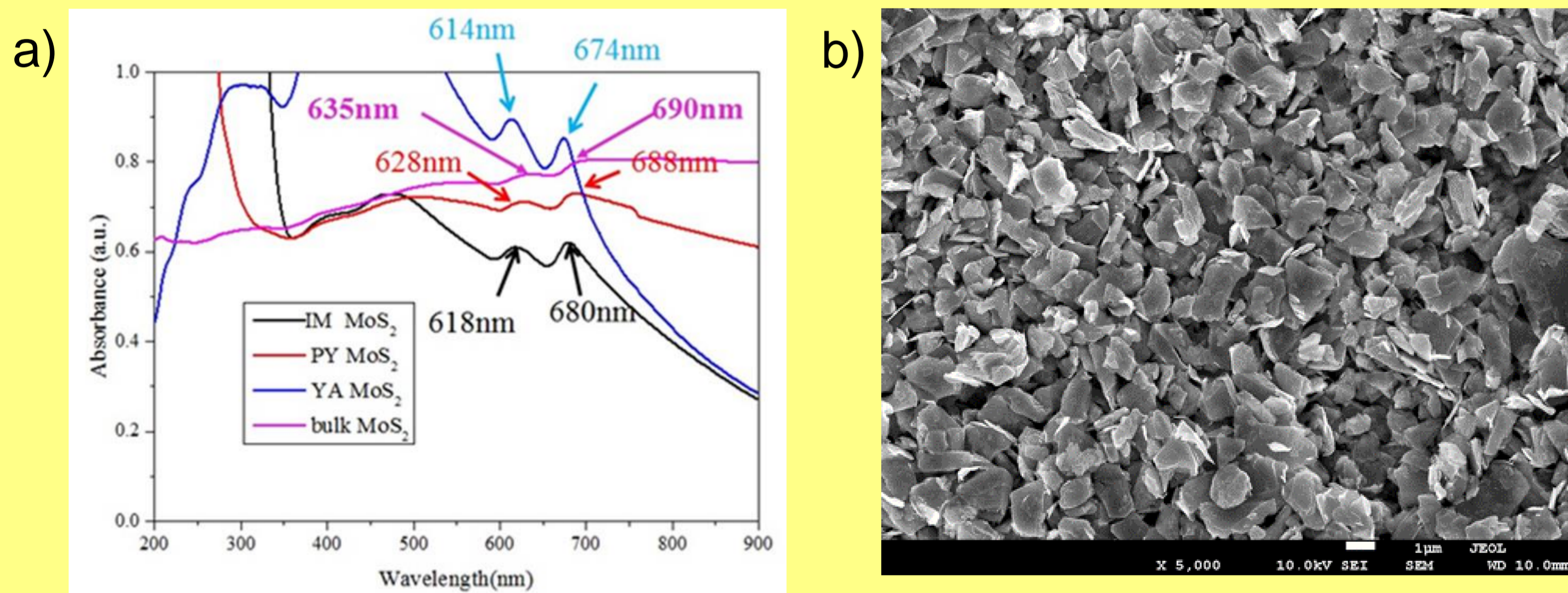


Figure 3. (a) 三種分散液 UV 光譜測量 (b) 葉綠/MoS<sub>2</sub>/PtNPs/SWCNT 複合膜 SEM 表面圖。

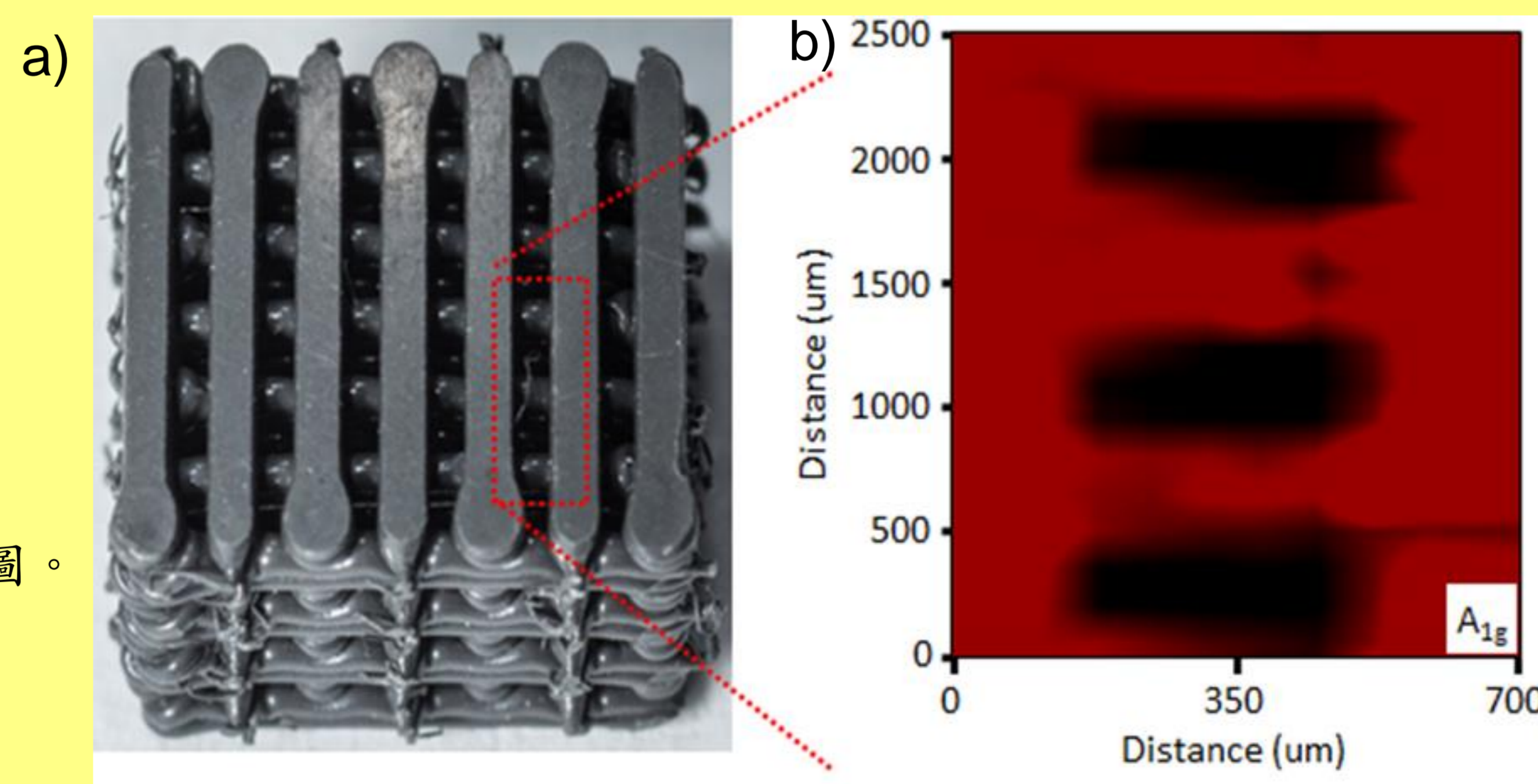


Figure 5. (a) 二硫化鉬 3D 列印 (b) 二硫化鉬拉曼 mapping 圖

Table 1. 各實驗室 MoS<sub>2</sub> 複合材料 HER 活性、穩定性比較

MoS <sub>2</sub> -based hybrid HER catalysts <sup>Ⓢ</sup>	Onsetpotential <sup>Ⓢ</sup>	Tafel slope <sup>Ⓢ</sup>	stability <sup>Ⓢ</sup>	Ref. <sup>Ⓢ</sup>
MWMoS <sub>2</sub> @MWCNTs <sup>Ⓢ</sup>	~-200 mV <sup>Ⓢ</sup>	109 mV/dec <sup>Ⓢ</sup>	- <sup>Ⓢ</sup>	Energy Environ. Sci., 2012, 5, 5577 <sup>[15]</sup> <sup>Ⓢ</sup>
MoS <sub>x</sub> Grown on Graphene-Protected 3D Ni Foams <sup>Ⓢ</sup>	-100 mV <sup>Ⓢ</sup>	42.8 mV/dec <sup>Ⓢ</sup>	- <sup>Ⓢ</sup>	Adv. Mater. 2013, 25, 756 <sup>[22]</sup> <sup>Ⓢ</sup>
MoS <sub>2</sub> /MGF <sup>Ⓢ</sup>	-140 mV <sup>Ⓢ</sup>	42 mV/dec <sup>Ⓢ</sup>	1000 cycles <sup>Ⓢ</sup>	Adv. Funct. Mater. 2013, 23, 5326 <sup>[23]</sup> <sup>Ⓢ</sup>
MoS <sub>2</sub> /Graphene <sup>Ⓢ</sup>	-120 mV <sup>Ⓢ</sup>	41 mV/dec <sup>Ⓢ</sup>	1000 cycles <sup>Ⓢ</sup>	J. Am. Chem. Soc. 2011, 133, 7296 <sup>[24]</sup> <sup>Ⓢ</sup>
PtNPs/MoS <sub>2</sub> /CF <sup>Ⓢ</sup>	-5 mV <sup>Ⓢ</sup>	59 mV/dec <sup>Ⓢ</sup>	10H / 2000 cycles <sup>Ⓢ</sup>	Electrochim. Acta 2015, 166, 26 <sup>[25]</sup> <sup>Ⓢ</sup>
葉綠素 /MoS <sub>2</sub> /PtNPs/SWCNTs <sup>Ⓢ</sup>	-20mV <sup>Ⓢ</sup>	36 mV/dec <sup>Ⓢ</sup>	10H / <sup>Ⓢ</sup> 2500 cycles <sup>Ⓢ</sup>	This work <sup>Ⓢ</sup>

## Conclusion

透過 Imidazole/MoS<sub>2</sub>(鹼性)、葉綠素/MoS<sub>2</sub>(中性)、Pyridine/ MoS<sub>2</sub>(酸性)三種不同分散溶液，探討其電化學性能，其中葉綠素/MoS<sub>2</sub>擁有最好的LSV及塔佛斜率(47mV/dec)，並且在 UV 光譜上有藍位移的現象。

將葉綠素/MoS<sub>2</sub>製作成複合薄膜(葉綠素/MoS<sub>2</sub>/PtNPs/SWCNTs)，也得到更低的塔佛斜率(36 mV/dec)，測量 SEM 發現二硫化鉬分布在表面十分的均勻且細小，有更多的邊緣活性暴露，此複合薄膜擁有低成本、快速製造特性並降低 Pt 的使用且增進良好的 HER 效能，是有發展潛力的新興材料。