

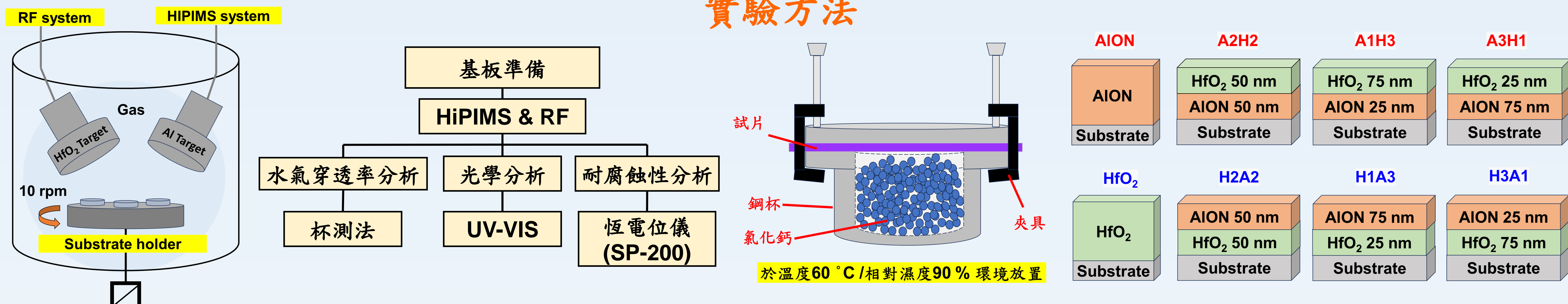
學生姓名: 蔡尚峰(U09187040)、鄧宏(U09187045)

指導教授: 張麗君 教授

摘要

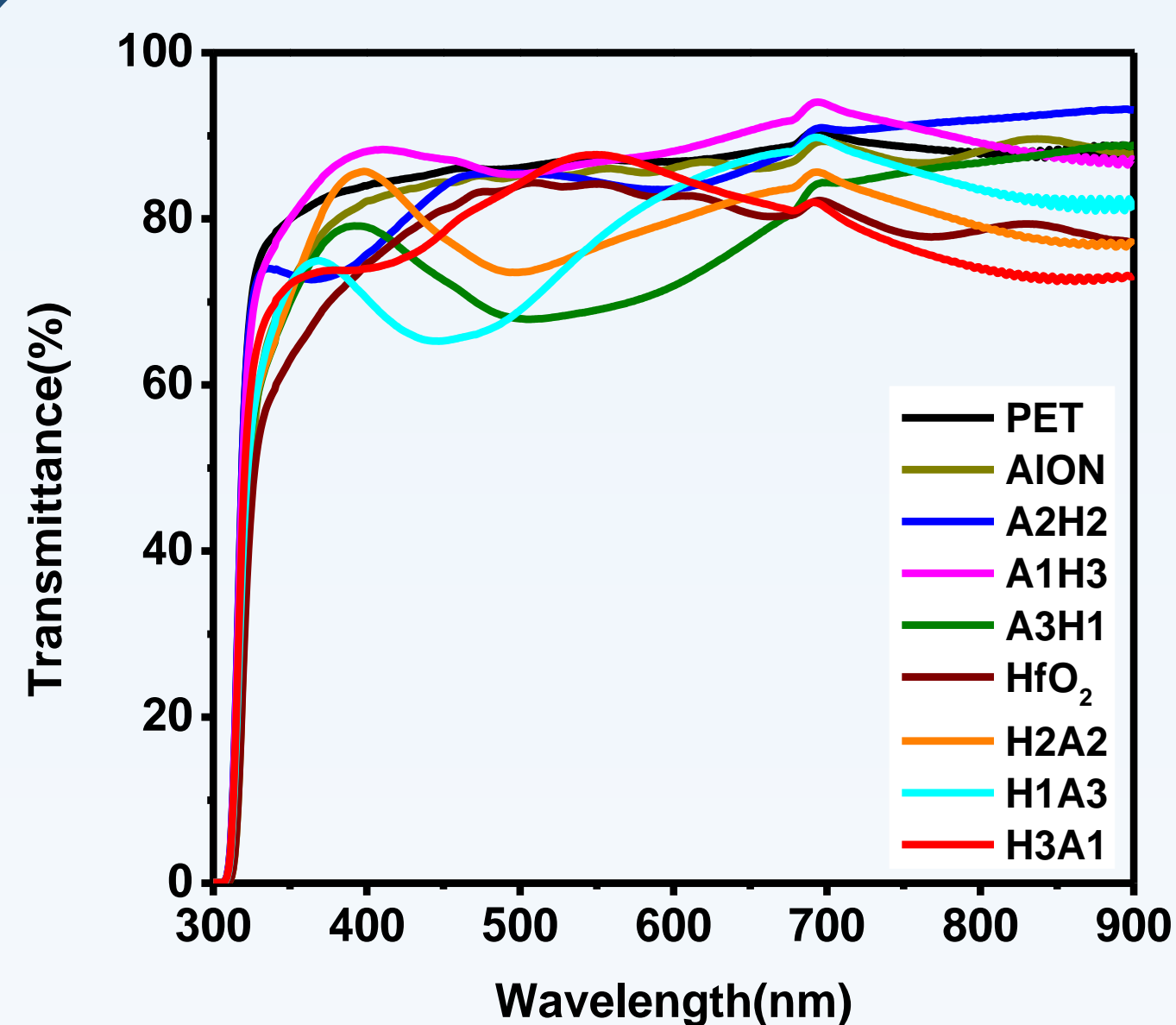
隨著有機太陽能電池的持續發展其應用方面越發廣泛, 有機太陽能電池的封裝也變得極為重要, 不僅需要封裝薄膜具有高度的透明性, 以確保有機太陽能電池能夠有效吸收光線, 同時又需要擁有極低的水氣穿透率以防止水分進入元件而導致功能損壞。本實驗採用射頻磁控濺鍍系統(RF)及高功率脈衝磁控濺鍍系統(HiPIMS)製備單層AION、HfO₂膜、多層之AION / HfO₂ (簡稱AH)及多層之HfO₂ / AION (簡稱HA)膜總厚度為100 nm鍍製於厚度50 μm PET上, 將兩者進行水氣穿透率特性及耐腐蝕能力的比較

實驗方法



結果與討論

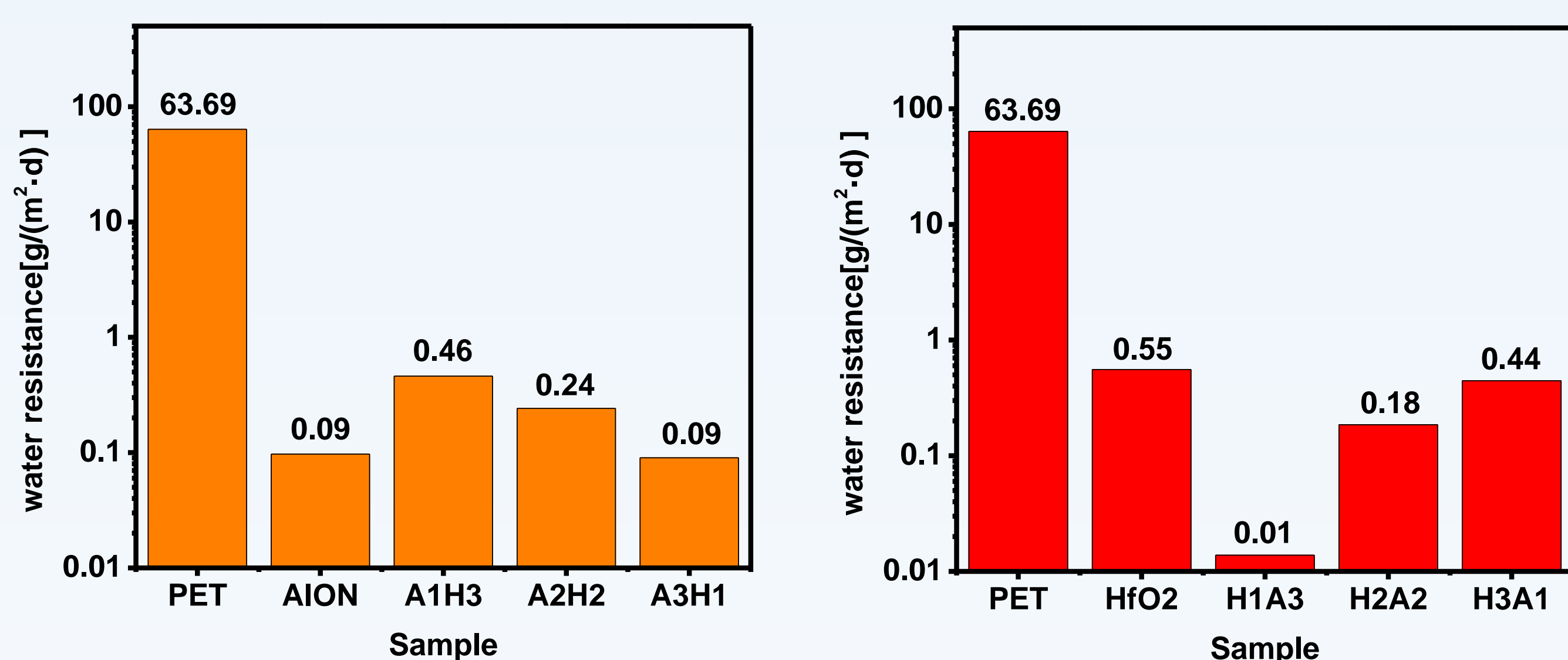
透光率和色度分析



- ◆ HfO₂ / AION在可見光波段的透光性在不同比例的HfO₂ / AION厚度下影響較為明顯, 為疊層A1H3具有最佳的透光性。
- ◆ L*a*b*數值顯示在肉眼觀察下先鍍製HfO₂之薄膜皆不呈現透明, 而以AION先鍍製之薄膜為多層A2H2仍保持透明。

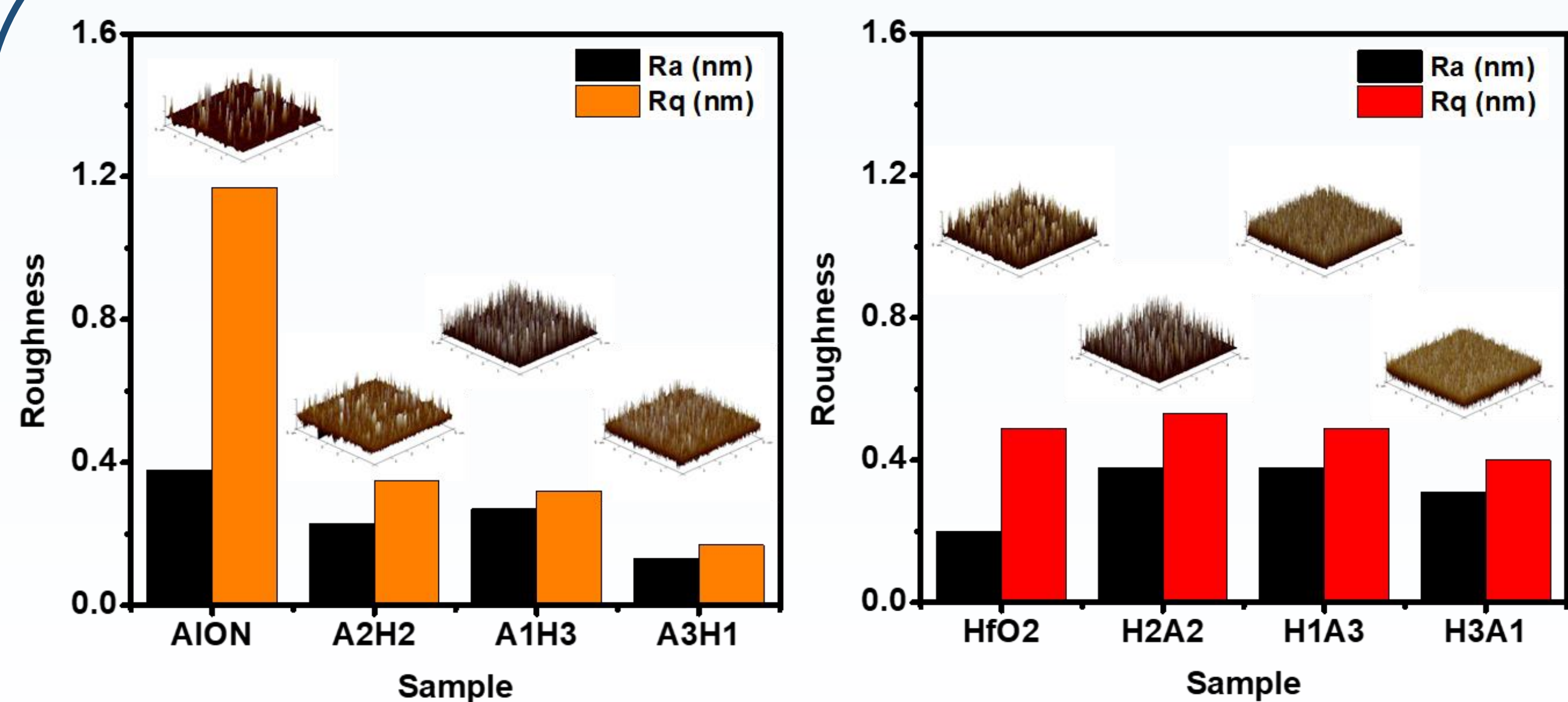
Sample	PET	AION	A2H2	A1H3	A3H1	HfO ₂	H2A2	H1A3	H3A1
L*	35.70	36.24	38.30	34.28	48.65	39.62	47.37	45.82	34.76
a*	0.12	-0.08	0.33	-4.98	-8.86	4.91	-7.54	-4.81	10.07
b*	-1.82	-0.15	0.79	0.12	3.01	-0.90	0.22	-19.11	-13.82

水氣穿透率分析

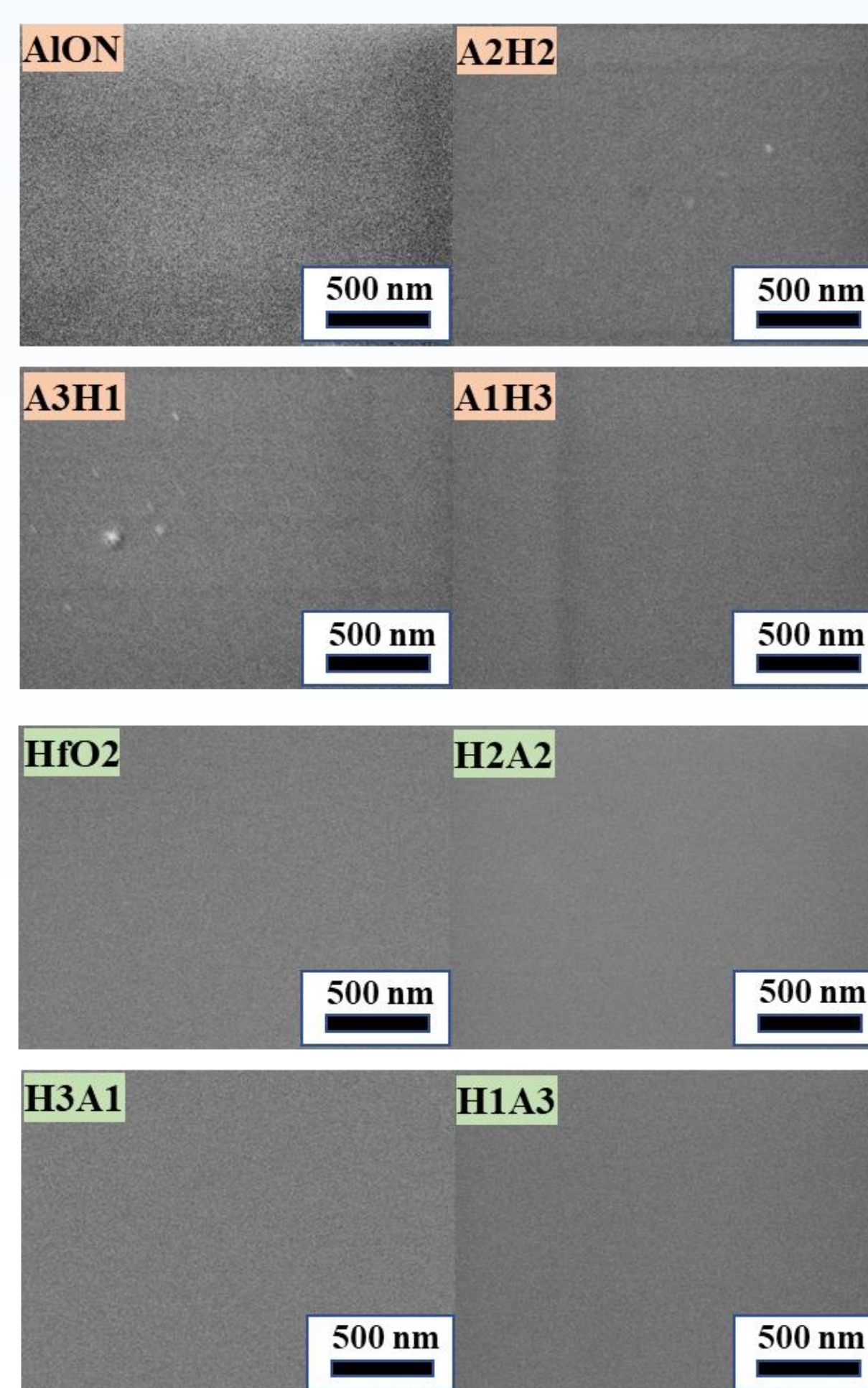


- ◆ 水氣穿透率從未鍍膜PET的63.69 [g/(m²·d)]經鍍膜製備多層薄膜後, 為H1A3具有最低的水氣穿透率降低至0.01 [g/(m²·d)]。

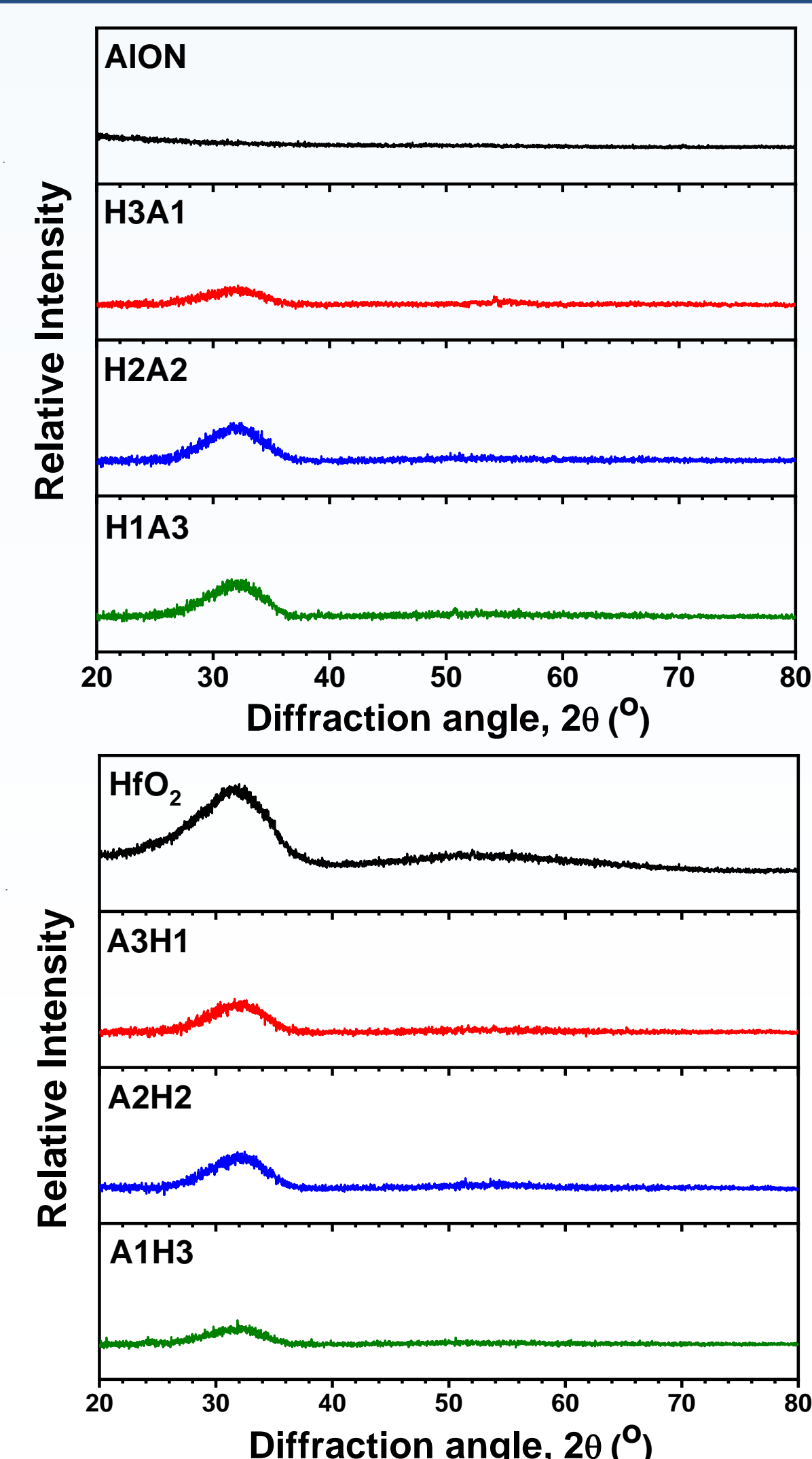
微觀結構分析



- ◆ HfO₂ / AION多層薄膜以原子力顯微鏡(AFM)分析, 其表面因HiPIMS系統的高密度電漿的離子轟擊使晶粒細化, 薄膜表面粗糙度皆低, 薄膜平均粗糙度(Ra)值0.13 ~ 0.38 nm。
- ◆ 使用熱電子式場發電子顯微鏡 (FE-SEM)以倍率30K進行分析, 觀察到以HfO₂為第一層之多層薄膜 (HA膜)和AION為第一層之多層薄膜 (AH膜)其薄膜皆未產生孔洞。



晶體結構分析



- ◆ HfO₂ 薄膜及AION 薄膜皆未結晶, 屬於非晶結構, 即使是多層薄膜依舊為非晶結構。

結論

- ✓ 利用X光繞射儀分析HfO₂ / AION多層薄膜為非晶結構, 並使用杯測法量測其水氣穿透率顯示經過多層鍍膜處理後之PET相比未鍍膜之PET具有較低之水氣穿透率, 其中以H1A3多層薄膜具有最低的水氣穿透率為0.0138 [g/(m²·d)]。
- ✓ 從UV-VIS分析數據中顯示其透光性皆不錯, 為多層A1H3具有最佳的透光性。其中在人眼較易接收到的波長530 nm中透光率達到86.2%, 而L*a*b*數值顯示在肉眼觀察下, 除了單一層AION薄膜及多層A2H2保持透明外, 其餘薄膜皆呈現稍微不透明。
- ✓ 本研究經原子力顯微鏡(AFM)分析後發現薄膜表面粗糙度皆低, 薄膜平均粗糙度(Ra)值0.13 ~ 0.38 nm。並使用熱電子式場發電子顯微鏡 (FE-SEM)以倍率30K進行分析, 觀察到HfO₂ / AION多層薄膜其薄膜皆未產生孔洞, 兩項分析證明其薄膜表面平滑。

本研究承蒙國科會計畫 NSTC 111-2221-E-131-028-和 NSTC 112-2221-E-131-011-之經費支援, 特此致謝。