

Dense Glass Packing Can Slow Reactions with an Atmospheric Gas

Yue Qiu*, Michael E. Bieser, and M. D. Ediger

J. Phys. Chem. B 2019

報告人: 詹恒一 報告日期: 6/1/2023

有機玻璃在現代技術中廣泛應用於有機發光二極體 (organic light-emitting diode, OLED) 材料。其中，吡啶美辛是一種含有羧酸基團的分子晶體，而晶體中的局部堆積排列可以調節與氣體的化學反應¹。而與晶體相比，我們對玻璃暴露於反應性氣體時如何進行化學反應了解很少，所以作者便對這個議題展開了研究。

最近的研究表明，物理氣相沉積 (Physical vapor deposition, PVD) 可以製備出具有其他製備方法無法獲得的特殊性能的“穩定玻璃”²。通過適當控制基板溫度，在氣相沉積過程中將吡啶美辛鍍成薄膜，所形成的玻璃比傳統液晶 (Liquid Crystal, LC) 玻璃具有更高的熱穩定性。此發現對於研究玻璃化學反應具有進一步的幫助。

本研究藉由測量吡啶美辛的 PVD 和 LC 玻璃在暴露於 0.0076 bar 氨氣時的反應速率，探討玻璃結構對反應性的影響，並研究了玻璃密度和薄膜厚度對反應的影響。通過實驗我們發現可以透過控制玻璃填料來影響對氣體之間的反應速率。此外，我們還發現玻璃的化學穩定性與其密度密切相關，藉由調控密度，可使半生期延長至少 3 倍。如果將這些研究成果應用於工業生產，我們可以製造出高密度的氣相沉積 OLED 層³，以延長儀器的使用壽命。

參考資料:

1. Paul, I. C.; Curtin, D. Y. Reactions of Organ Crystals with Gases: Gas-Solid Reactions Offer Unique Possibilities in Organic Chemistry. *Science* 1975.
2. Swallen, S. F.; Kearns, K. L.; Mapes, M. K.; Kim, Y. S.; McMahon, R. J.; Ediger, M. D.; Wu, T.; Yu, L.; Satija, S. Organic Glasses with Exceptional Thermodynamic and Kinetic Stability. *Science* 2007
3. Ràfols-Ribé, J.; Will, P.-A.; Hänisch, C.; Gonzalez-Silveira, M.; Lenk, S.; Rodríguez-Viejo, J.; Reineke, S. High-Performance Organic Light-Emitting Diodes Comprising Ultrastable Glass Layers. *Sci. Adv.* 2018.