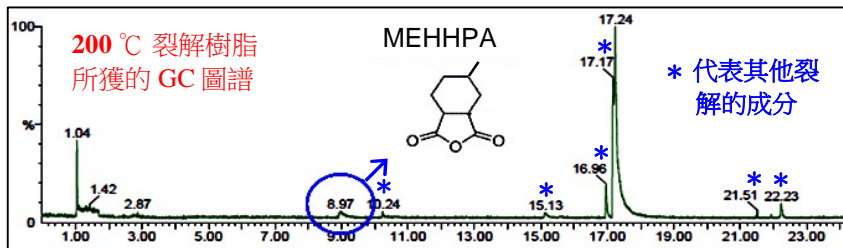


實驗報告 § 禁限用物質的分析



世界各國陸續提出禁限用物質規定，最著名的是 REACH 的高關注物質名單，目前有 144 項物質被宣告限制使用。許多環氧樹脂的原料也在名單中，例如：NP (壬基酚 / 催化劑)、MDA (4,4'-二氨基二苯甲烷 / 胺類硬化劑)、MEHHPA (甲基六氫苯酐 / 醃酐硬化劑)。我們出貨給客戶的樹脂中若含有 NP，樹脂硬化後也一定也可以檢驗出 NP，因為 NP 是催化劑，不會變成網狀結構的一部份。若是我們出貨給客戶的樹脂中若含有 MDA 或 MEHHPA，樹脂硬化後不一定會被檢驗出來，因為他們是硬化劑，會變成網狀結構的一部份，無法再被分離出來。但是不被檢驗出來的條件有兩個：1. 樹脂和硬化劑的比例要正確。若是硬化劑過量，再怎麼反應也會有硬化劑多出來；2. 樹脂和硬化劑的反應率要夠高。反應率不夠高時，有很多未反應的硬化劑殘留在系統裡面。

MEHHPA 是目前環氧樹脂封裝 LED 不可取代的硬化劑。低溫所得的硬化物在 200°C 會跑出反應不完全的單體出來；高溫後硬化後，MEHHPA 這個訊號會完全消失。面對禁限用物質，不要使用是上策；不可避免時，控制反應率也是一個方法。—作者：李明旭博士

關於永寬 § 設備維修的自主化



真空幫浦是製程上的重要設備，我們用它來去除產品中的氣泡。抽真空時，總有微量的樹脂會跑到幫浦裡，沈積在軸心附近，造成故障的主因。當機械運轉有問題時，我們通常會拆開幫浦，看看是否有需要清理的地方？拆解、清洗與組裝的動作，看似簡單卻不是那回事。該怎麼拆才不會傷到機台？拆的順序是否合乎機械原理？拆卸後故障原因的判斷？組裝回去時的細節...都需要面面俱到。螺絲鎖不回去、墊片沒有到定位、組裝後發生漏油...都是常見的狀況。組裝後若是機台運作順利，老闆會買飲料慶功！假使無法成功運作呢？就得將所有的步驟重新檢查，看看是否忘了什麼細節。

從前機台壞了我們都直接送給廠商修理，現在我們都會先自己嘗試排除。這就叫專業，對不對？

知識交流 § 如何評估慢速破裂下的破裂能量？

評估慢速破裂的行為常見的指標有 GIC (Fracture energy, 破裂能量)和 KIC (Fracture toughness, 破裂韌性)兩種，它們之間有簡化的關係式如下： $GIC = KIC^2/E$ ，E 為楊氏係數。量測 KIC 的方法簡要如下：在試片上面，用極為銳利的刀片敲出一個近似自然的裂縫 (Natural crack)，再用萬能拉力機去量測這一個裂縫成長時所需要的力量。將這一個力量帶入公式，考量試片的厚度、寬度、受力的跨距、裂縫的長度...等參數，就可以計算出這一個裂縫成長時所耗損的能量。詳細的測試規範可以參考 ASTM E399-90。

由於萬能拉力機將試片拉開的速度非常的緩慢，所以這樣獲得的能量代表慢速破裂的行為。快速破裂的行為可用 Izod impact 來表示 (ASTM D256)。這個方法是利用快速移動的擺錘敲試片，擺錘損失的能量就代表試片破裂時消耗的能量。

雙週好球 § 探訪秘境：石榴車站



石榴車站位於雲林縣斗六市北部，介於斗六站和林內站間，目前只有區間電車會停靠，是距離永寬最近的超級迷你小站。石榴站早在 1905 年就設置，已經有超過 1 個世紀的歷史，本來設置的目的是用於載運當地的土石。現有車站為 1950 年建造，由於正當戰亂末期物資缺乏，故採形式簡單之木構造建築，成了雲林唯一的木造日式車站。附帶一提的是：石榴這個名稱指的是石碓，而非植物石榴。

臺鐵在 2012 年對老車站進行修復工程，把殘破不堪的鐵皮木造車站，整修恢復原來風格的素樸站房，周遭環境改善活化後，日式宿舍和古樸站房隱身在幽深綠林中，仿佛成為一座述說美麗與哀愁的故事館。平日有許多義工維持整潔，假日偶有藝文活動、腳踏車踏青...等以這裡做出發點。石榴車站未來將與湖山水庫等鄰近景點規劃成完整的旅遊路線，歡迎大家有空來探訪。—作者：曾文政先生