

# 禎和先進技術開發有限公司

## 氫氧化四甲基銨毒性緩解劑開發計畫

### 計畫緣起

氫氧化四甲基銨 (TMAH) 可用於分析化學之氣相層析色譜法，感應偶和電漿質譜法，毛細管電泳法和液相層析色譜法等。在磁振攝影的顯影劑中，氫氧化四甲基銨也用於氧化鐵奈米粒子的製作過程。近年來，TMAH 大量地在半導體與光電等電子高科技產業製程中，作為顯影劑或除污清潔使用，於管線輸送時為 25% 液態，於機台製程使用則稀釋為 2.38%。每個月之使用量超過 2000 公噸，可能暴露之勞工人數亦逐漸增加。以往在其危害認知上，僅當成強鹼性與腐蝕性化學物質處理，國外亦無嚴重傷害之案例報告。但隨著用量的增加，對其毒性作用與防範之道就顯得更加重要目前含 TMAH 濃度超過 2.38% 之混合物已被列為丙類第一種特定化學物質，雇主對 TMAH 之特定化學管理設備及其配管或其附屬設備，人員管制與個人防護具等應依據相關法規之規定而設置，目的即在減少可能之意外所造成之傷害。截至 2010 年，台灣地區職業暴露氫氧化四甲基銨引發中毒案例共 13 人，其造成之健康效應包括化學性灼傷，皮膚出疹、疼痛，四肢虛弱無力，呼吸困難，呼吸衰竭、虛弱，唾液分泌多，白血球增多，高血糖，昏迷，休克，心跳停止等。暴露 TMAH 25WT% 共 4 人，接觸之體表面積由 3% 到 29%，緊急沖洗除污之時間為小於 1 分鐘到 30 分鐘。臨床症狀包括 2-3 度化學性灼傷 4 人，昏迷、呼吸困難、休克。而在到院前心跳停止 (OHCA) 有 3 人。臨床生化值正常有 1 人，高血糖、白血球增多有 3 人，代謝性酸中毒有 2 人。3 人 (暴露 TMAH 之體表面積 7%-29%) 經過高級心臟救命術 (ACLS) 及加護治療後仍在數小時及數天後去世。1 人 (暴露 TMAH 之體表面積 3%) 藉由支持性療法後痊癒。本計畫其在探討 TMAH 之經皮吸收動力學與驗證體外毒性緩衝模式之效用，研究發現 TMAH 在動物體內之停留時間很短，主要是高濃度經皮吸收所產生之神經與肌肉 (包括呼吸系統與心血管系統) 的抑制作用，在接觸後就因強鹼破壞皮膚而使 TMAH 迅速由傷口吸收。若是在 1 分鐘時單獨沖水 1 次與 2 次皆能提高動物之存活率與存活時間，而 GLUTATHIONE (GSH) 穀胱胺酸之水溶液更

創新、誠信、卓越、人文

成立日期 / 102 年 11 月 22 日

負責人 / 王梅瑛

資本額 / 10,000 千元

員工人數 / 4

具有緩解毒性之功效，其抑制毒性作用主要與降低 TMAH + 基由傷口吸收之速度與濃度有關，基於前述之研究經驗，本計畫之目標即在開發專屬 TMAH 之專用解毒劑，經由財團法人醫藥技術工業發展中心針對 GSH 的全新製程技術，開發出具有穩定且可快速使用的新劑型，並由中山醫大進行動物試驗後，生產對產業有安全保護的全新產品。

### 新產品簡介



1. 成分濃度：GLUTATHIONE 100MM。
2. 預定包裝：500ML 避光玻璃瓶裝。
3. 使用方式：直接將毒性緩解劑淋在遭 TMAH 噴濺處，可與大量清水同時沖淋病送醫。

### 計畫創新重點

本次計畫將利用 GSH 開發為 TMAH 之專屬解毒劑，有以下 2 項創新，同時做到原物料新利用及提高產業勞動人員生命安全的效果，不須仰賴任何進口原料、並且在經濟的製造流程下，獲得高附加價值的新型 TMAH 解毒劑。

### 1. 創新原物料使用

GSH 本身即是一項具有高度安全且可使用於人體的原料，過去多作為健康食品或藥品，其劑型多為口服或針劑，本計畫將利用安全有效的特色，開發全新的 TMAH 專屬毒性緩解劑，具有極高的工業安全及市場價值。

### 2. 有效的專屬毒性緩解劑

目前市場中並無 TMAH 之專用毒性緩解劑，現有的 TMAH 解毒劑係為推測使用，本計畫將依實際的狀況模擬動物試驗，同時開發可以安定儲存及快速使用的劑型，可確實提供意外發生時急救之用。

### 研發成果及衍生效益

預估衍生產品包含 GSH 解毒劑及沖淋設備，以公司將透過 TMAH 供應商之行銷通路，預估完成計畫後第二年將可帶來超過 2,500 萬元之營業額，並預估第三年後可創造 4,000 萬以上之營業額。

依據使用 TMAH 受訪者回覆，解毒劑的配置量，約為每 1.5 噸的 TMAH 配置一單位解毒劑，若以台灣每年消耗 3 萬噸 TMAH 的數量計算，每年應配置之解毒劑量約為 2 萬單位，預估每單位售價為 1000 元，經計算後其效益如下表：

產品	年度		
	104	105	106
TMAH 解毒劑	2,000	20,000	30,000
沖淋設備		5,000	10,000
總計 (新台幣千元)	2,000	25,000	40,000

### 專案執行重要心得

本公司專注在先進技術的開發，主要的領域為生物及化學工程，有鑑於 TMAH 對國內電子與光電產業有密不可分關係，然其高度的毒性卻成為從業人員的生命威脅物，因此，開發可以保障人員生命安全的毒性緩解劑，就是本次計畫的最主要考量。