

等 別：四等考試
類 科：工業安全
科 目：安全工程概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、某電氣設備上標示有：Ex de IIB T4 IPX6 的符號，請詳細說明前述符號的意思。
(20 分)

二、試以 C_{St} 法估算乙烷 (C_2H_6) 的燃燒下限 (5 分)、燃燒上限 (5 分) 與在空氣中的限氧濃度 (limiting oxygen concentration, LOC)。(10 分)

三、民國 103 年 7 月 31 日高雄地區發生丙烯地下管線洩漏至排水箱涵以致引發市區的氣爆事件，造成 30 餘人死亡、300 餘人受傷的重大意外災害。該事件後，引發我國民眾對於石化地下管線的高度驚慌與疑慮。請從火災三角形的原理說明，當沒有前述排水箱涵設施的存在時，地下的丙烯管線因管線腐蝕而造成洩漏（一般工程實務要求地下管線必須埋在地表以下至少 1.6 公尺）時，是否會造成類似此次的爆炸事件？（請詳列論證的理由）（20 分）

四、我國新修訂之職業安全衛生法第 13 條規定略以：「製造者或輸入者對於中央主管機關公告之化學物質清單以外之新化學物質，未向中央主管機關繳交化學物質安全評估報告，並經核准登記前，不得製造或輸入含有該物質之化學品。」由於新化學物質的相關安全資料缺乏，且部分物質特性的實驗量測可能極為耗時且具危險性，類似我國前述法令的歐盟化學品登錄法案 (EC No. 1907/2006) 中規範對於不易或無法取得的安全資料可以使用替代方案來取代量測的實驗數據，定量構效關係 (Quantitative Structure Activity Relationship, QSAR) 模式是歐盟指定的替代方案之一，請說明(一)何謂 QSAR 模式？(10 分)(二)歐盟對於做為法規應用的 QSAR 模式有何具體要求？(10 分)

五、某氣體爆炸事件的失誤樹如附圖所示，其中基本事件爆燃、可燃氣體與明火的年失誤率 (failure rate) 分別為 0.1、0.2 與 10 次/年。請計算發生頂端事件（爆炸）的平均失誤期間 (mean time between failure, MTBF) 為多少年？(20 分)

