

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：01740
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(正面)

等 別：高等考試
類 科：工業安全技師
科 目：風險危害評估
考試時間：2 小時

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、進行製程危害分析時，若經初步危害分析評估為重大潛在危害區域時，需進一步進行系統安全分析，如 FMEA 與 HazOp。

(一)前述中重大潛在危害區域是指需符合：(1) $Q > 20\%TQ$ 、(2)高放熱反應、(3) $LEL < \text{製程組成濃度} < UEL$ 、(4)具有在 100°C 以下熱不安定性，或與一般物質接觸後起反應之物質、(5) $T > AIT$ 、(6) $P \geq 20 \text{ kg/cm}^2$ 或 $p \leq 500 \text{ mmHg}$ 、(7)製程中有明顯高低壓差等，上述條件中的任一條件或所有條件。(5 分)

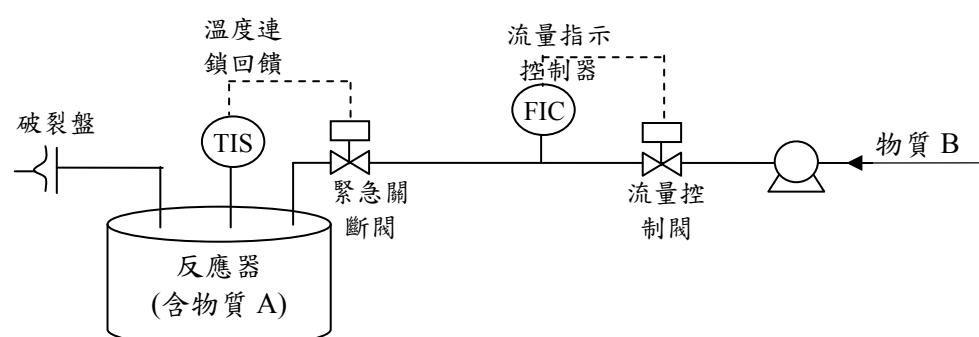
(二)何謂 HazOp？請說明 HazOp 的執行方法。(20 分)

二、卜瓦松分配 (Poisson distribution) 是安全統計中一種重要的工具，可以下式表示卜

瓦松分配之機率： $P(r) = \frac{(\lambda t)^r e^{-\lambda t}}{r!}$ ，該式表示，當一時、空單位發生某現象之平均次數為 λ 時，則在 t 時、空單位中，某現象發生 r 次的機率。

請以該卜瓦松分配機率回答下述問題。某壓力容器用的彈簧式安全閥之設計，必需達到操作 1000 小時仍不發生故障（可順利跳脫上揚）的機率為 95%，則欲符合此一設計需求之測試故障情形如何（即兩次故障之間的平均時間）？(20 分)

三、某批式反應系統，如下圖所示，為一高放熱反應，可能有反應失控後造成反應器爆炸的潛在危害。因反應速率隨反應物之進料流量而增加，故以一套 FIC 裝置控制反應物之進料流量。另設有防止反應爆炸之緊急釋放裝置破裂盤，和防止系統持續升溫後導致反應失控的高溫連鎖迴路 TIS。假設所有組件皆互為獨立事件，且各組件每年平均故障機率為：(I) 流量指示控制器 = 2×10^{-2} 次/年、(II) 流量控制閥 = 2×10^{-2} 次/年、(III) 溫度連鎖回饋 = 5×10^{-2} 次/年、(IV) 緊急關斷閥 = 1×10^{-2} 次/年、(V) 破裂盤釋放 = 2×10^{-3} 次/年。請以失誤樹分析模式，分析此反應器產生爆炸事故的失誤樹及發生之頻率（次/年）。(25 分)



(請接背面)

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：01740
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：工業安全技師
科 目：風險危害評估

四、為避免因製程變更引起不可接受之風險，而危及到廠內人員或廠外民眾之安全與健康，或造成設備損失，我國「危險性工作場所審查及檢查辦法」要求訂定製程修改安全計畫，並著重於製程變更風險評估。變更管理的範圍相當廣泛，包括所有「非同型物料（not-in-kind）」替換都應納入。請說明：

(一)一般變更管理之運作流程。(15 分)

(二)請依小型、一般及大型變更專案，說明製程變更風險評估的做法。(15 分)