

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、請解釋下列名詞：

- (一) BLEVE (13 分)
- (二) UEL (6 分)
- (三) FAR (6 分)

二、今年夏天，在高雄市區發生嚴重的丙烯 (C_3H_6) 氣爆事件，並造成重大的傷亡。

- (一)請估計丙烯氣體的密度是空氣的幾倍？(5 分)
- (二)若埋在地底下的丙烯氣體輸送管線未穿越下水道箱涵，但同樣發生輸送管線破裂，及同樣在輸送丙烯氣體，則請判斷其造成的危害會比此次高雄丙烯氣爆事件更嚴重或較輕微，請說明你的理由。(15 分)
- (三)此次氣爆事件，事後發現穿越下水道箱涵的管線鏽蝕嚴重且破裂，但其他埋在地底下未穿越下水道箱涵的輸送管線則未發生鏽蝕的情況，請說明其原因為何。(5 分)

三、(一)請說明獨立事件、相依事件及互斥事件的定義。(9 分)

- (二) T 是由 A、B 兩事件所促成的，即 $T = A + B$ ，已知 A、B 及 T 的發生機率分別為 $P(A) = 0.28$ 、 $P(B) = 0.47$ 及 $P(T) = 0.68$ ，試問：
 - 1. A 與 B 是否為互相獨立事件？(6 分)
 - 2. A 與 B 是否為互斥事件？(5 分)
 - 3. 請計算 B 事件發生後，再發生 A 事件的機率 $P(A | B) = ?$ (5 分)

四、某石化工廠管線是用來輸送某可燃性氣體，若管線破裂未被察覺會導致可燃性氣體濃度上升至爆炸下限以上，此時若遇火源或高溫表面則會立刻引起氣爆。為避免此事故發生，工廠內設有下列安全措施：(I) 可燃性氣體濃度達爆炸下限濃度 1/50 (V_1) 時，自動偵測器的警報響起 (故障率 = 5×10^{-2} 次/次)；(II) 操作員聽到警報響起 (故障率 = 5×10^{-2} 次/次，未聽到)，會立即手動關閉管線輸送 (故障率 = 2×10^{-2} 次/次)；(III) 可燃性氣體濃度達爆炸下限濃度 1/10 (V_2) 時，管線自動關閉系統自動啟動 (故障率 = 2×10^{-2} 次/次)。起始事件 (管線破裂，可燃性氣體洩漏) 發生的機率為 10^{-3} 次/時。

- (一)請依前述條件繪製事件樹。(15 分)
- (二)計算可燃性氣體濃度超過 V_2 的機率 (次/年)？(10 分)