

等 別：三等考試
類 科：職業安全衛生
科 目：安全工程
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。

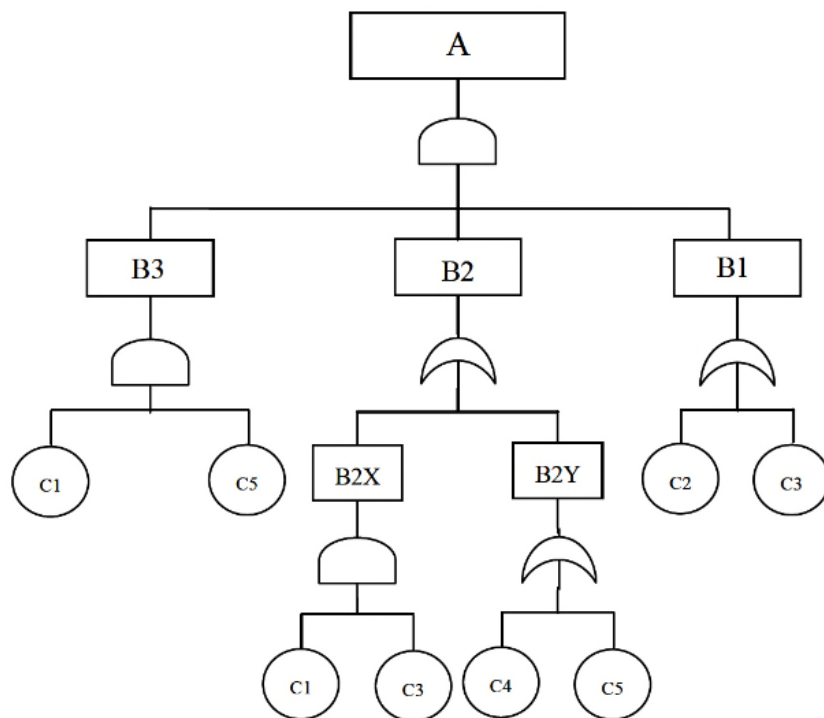
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、致命事故率（Fatal accident rate, FAR）是廣泛用於工業界的死亡事故率的表達方式。根據英國的統計資料顯示 1990 年在英國煤礦挖掘產業的 $FAR=7.3$ ，若當時煤礦挖掘工人每年工作時間為 2400 小時，請問當年從事煤礦挖掘工作的人，每年在職場上的死亡機率為若干？（25 分）

二、附圖為某機械系統元件故障的失誤樹分析結果：

(一)求出該失誤樹頂上事件(Top Event)A 的最小切集(Minimum Cut Set)。(15 分)

(二)根據最小切集的分析結果說明，那幾個元件的故障與頂上事件 A 是否發生無關？（10 分）



三、異丙醇 ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ，分子量 60) 是半導體工業常用的化學品，已知異丙醇的閃火點為 12°C 。請估計異丙醇濃度為 20 mol% 的水溶液之閃火點為多少 $^\circ\text{C}$ ？(異丙醇水溶液可視為理想溶液)(25 分)

[提示]異丙醇的 Antoine 方程式： $\ln P^{\text{sat}} = A - \frac{B}{T + C}$ 。其中 P^{sat} 為該液體的飽和蒸汽壓 (mmHg)， T 為液體溫度 (K)，且 Antoine 方程式係數為 $A=18.6929$ 、 $B=3640.20$ 與 $C=-53.54$ 。

四、已知甲烷 (Methane, CH_4) 的燃燒上限與下限分別為：61%與 5.1%，請先將附圖的三角座標系統中畫在答案卷上並標示出：1. 空氣線 (Air Line)；2. 化學計量線 (Stoichiometric Line)；3. 燃燒下限點 (Lower Flammability Limit, LFL)；4. 燃燒上限點 (Upper Flammability Limit, UFL)；5. 並由該圖估算其限氧濃度 (Limit Oxygen Concentration, LOC)。(25 分)

