

等 別：三等考試
類 科：職業安全衛生
科 目：機電防護與防火防爆
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、瞭解機械設備的危險部位或區域為機械安全防護之首要，當作業人員進入危險區域時即可能增加風險而發生職災事故，若能控制機械設備的傷害位置，將可建立機械安全防護。請說明一般機械設備的危險部位或區域包含那些？(20 分)
- 二、電機設備建議裝設感電保護設備以檢出隔離故障點，防止危害擴大並減少損失，請說明電機設備常用之感電保護設備有那些？(25 分)
- 三、(一)依據燃燒四面體理論，請說明其應用於滅火之方式。(10 分)
(二)請說明乾粉滅火劑 (NaHCO_3 、 KCl 、ABC 乾粉……等) 為何不能撲滅金屬 (如鉀、鎂、鋁等金屬) 火災？(10 分)
(三)處理 A 類一般火災之普通可燃物 (如木材、塑膠等) 的火災，請說明使用水為何比惰性氣體 (Inert gas)、泡沫或乾粉都較有效？(10 分)
- 四、請計算乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 之完全燃燒熱，並由 Jones 燃燒界限化學計量公式 (Stoichiometric equation) 計算乙醇之燃燒上限與下限 (假設其值為乙醇 25°C 之條件值)；請再參照如下 Zabetakis 修正式評估乙醇於 50°C 時之燃燒上限與下限值。(25 分)
參考公式與條件：
(1) Jones 燃燒界限化學計量公式： $\text{LFL} = 0.55C_{\text{st}}$ ， $\text{UFL} = 3.5C_{\text{st}}$ ；
(2) 燃燒界限會受到溫度影響，溫度上升常使爆炸範圍擴大，依據 Zabetakis 修正式，可推估燃燒上下限與溫度關係：
$$\text{LFL}_T = \text{LFL}_{25} * [1 - (0.75/\Delta H_c) * (T - 25)]$$
$$\text{UFL}_T = \text{UFL}_{25} * [1 + (0.75/\Delta H_c) * (T - 25)]$$
其中， LFL_T 與 UFL_T 分別為物質於 $T^\circ\text{C}$ 之燃燒下限與上限、 LFL_{25} 與 UFL_{25} 分別為物質於 25°C 之燃燒下限與上限、 ΔH_c ：燃燒熱 (kcal/mole)；
(3) 物質生成熱： $\text{CO}_2 = -394 \text{ kJ/mol}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)} = -286 \text{ kJ/mol}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = -228 \text{ kJ/mol}$ ；
(4) $1 \text{ kcal} = 4.18 \text{ J}$ ；
(5) 所有數值請四捨五入計算至小數點後一位。