

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。

(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、某臺機械衝床之確動式離合器型式係四齒顎夾式，每分鐘行程數為 160 spm (Strokes Per Minute)。

(一)其雙手操作式安全裝置應選擇何種類型？請說明理由。(10 分)

(二)求出操作部與危險界限之安全距離。(15 分)

二、有一混合氣體由甲烷、丙烷、一氧化碳三種氣體以 3：2：5 組成，其中已知甲烷燃燒下限 5.3%，上限 14%；丙烷燃燒下限 2.2%，上限 9.5%；一氧化碳燃燒下限 12.5%，上限 74%。請分別用下列兩個不同方法估算此混合氣體的燃燒上下限：

(一)勒沙特列方程式 (Le Chatelier's equation)。(10 分)

(二)鍾斯 (Jones) 方法 (燃燒下限是 $0.55C_{st}$ ；燃燒上限是 $3.50C_{st}$)。

C_{st} 是此混合氣體之當量濃度 (stoichiometric concentration)。(15 分)

三、美國職業安全衛生署 (OSHA) 之規定 HCN 的 8 小時作業環境容許濃度是 10.0 ppm，而 HCN 的致死劑量 (Merck Index) 是 300 mg/kg。

(一)請將作業環境容許濃度換算成 mg/kg，即等同致死劑量濃度的表示方式。並計算出致死劑量濃度是作業環境容許濃度的幾倍？(15 分)

(二)一般人吸一口氣平均吸入 0.5 公升 (常溫 25°C，一大氣壓) 之空氣，若某作業場所其作業環境裡 HCN 濃度是 10.0 ppm，說明一口氣吸入多少個 HCN 分子。(10 分)

四、管線裡的流量在風險估算是必要物理量之一。以皮託管 (Pitot tube) 測量流體速度之方程式如下：

$$v = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} ; \text{其中 } v \text{ 是速度； } \Delta p \text{ 是壓降； } \rho \text{ 是密度。}$$

請問：有一個四吋管線，測量到的壓降是 15 mmHg，此流體是液體，比重是 0.8，其質量組成是 0.3 的二甲苯與 0.7 的醋酸。

(一)流體的速度是多少 m/s？(10 分)

(二)體積流量是多少 m^3/min ？(5 分)

(三)質量流量是多少 kg/min？(5 分)

(四)摩爾流量是多少 gmol/min？(5 分)