

等 別：高等考試
類 科：工礦衛生技師
科 目：作業環境控制工程
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。

一、有一攜帶式局部排氣裝置 (portable local exhaust ventilation device)，具有一 15° 鐘型氣罩，依序連接一 1.5 公尺圓形吸氣導管，一空氣清淨裝置，一 0.5 公尺圓形排氣導管，一離心式排氣扇，及排氣扇出口。若鐘型氣罩之氣罩進入損失係數 F_h 為 0.2，吸氣導管之動壓 P_v 為 25 mmH₂O，所有導管之單位長度壓力損失皆為 $P_{duct} = 2.5$ mmH₂O/m，空氣清淨裝置壓力損失 $P_{cleaner} = 50$ mmH₂O，排氣導管之動壓 P_v 為 15 mmH₂O，排氣扇出口處總壓 $P_{TOut} = 25$ mmH₂O，導管平均直徑為 15 公分，導管內平均風速為 $V = 12$ m/s，而排氣扇之機械效率為 0.56，動力單位轉換係數為 6120，試計算：

(一)該攜帶式局部排氣裝置之氣罩靜壓為多少 mmH₂O？(6 分)

(二)導管平均排氣量為多少 m³/min？(6 分)

(三)該攜帶式局部排氣裝置排氣機所需之理論動力為多少 kW？(8 分)

二、低頻率振動影響人體的主要原因，為人體器官與振動來源產生共振 (resonance) 現象。而振動之強度、方向、頻率及暴露時間，為評估振動時之測定基礎。而針對振動進行工程控制，也可以降低噪音之危害。請申論(一)如何減少振動源 (15 分) 及(二)如何進行隔振措施？(5 分)

三、職業安全衛生設施規則第 277 條規定，雇主供給勞工使用之個人防護具或防護器具，有關呼吸防護具之選擇、使用及維護方法，應依國家標準 CNS 14258 Z3035 辦理。而根據國家標準 CNS 14258 Z3035 規定，其中需進行呼吸防護具之佩戴密合度檢測，試闡述何時需執行密合度測試？(20 分)

四、解釋名詞：(每小題 4 分，共 20 分)

(一)有效壽命 (useful life)

(二)可呼吸性粉塵 (respirable particulate)

(三)熱環境 (hot environment)

(四)滅菌 (sterilization) 與消毒 (disinfection)

(五)拋棄式防塵口罩 (disposable dust mask)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：工礦衛生技師
科 目：作業環境控制工程

五、一使用中之 Class II 級生物安全櫃 type B2，其櫃內產生之污染空氣，全部經處理過後由排氣系統排放（空氣再循環率 0%）。因為要變更操作之病原體，需要進行燻蒸消毒，因此以 2 g 甲醛液體加入催化劑進行燻蒸消毒，並封閉生物安全櫃對外之排氣管線，已知櫃內有效燻蒸空間為 1.5 m^3 。（ 25°C 、一大氣壓條件下，氣狀有害物之毫克摩爾體積立方公分數為 24.45）

(一)催化反應開始並產生甲醛蒸汽後，立即將操作門關閉，最後除餘有甲醛殘留液體 0.8 g 外，其餘全部經催化揮發成蒸汽，在 25°C ，1 atm 下，甲醛蒸汽均勻分布在安全櫃內，請計算櫃內初始甲醛蒸汽濃度為多少 ppm？（6 分）

(二)燻蒸結束後，若甲醛蒸汽未逸散出安全櫃，且櫃外自然空氣中並無甲醛濃度，而櫃內甲醛蒸汽殘餘濃度維持穩定為 120 ppm，若開啟排氣系統及操作門，以 $3 \text{ m}^3/\text{hr}$ 之排氣量進行均勻之稀釋換氣，於 1 小時之後重新測定殘餘甲醛蒸汽濃度，請估算其遞減後濃度為多少 ppm？（7 分）

(三)承上題，若改以 $9 \text{ m}^3/\text{hr}$ 之排氣量進行均勻之稀釋換氣，在同樣狀況下，需要多少分鐘才能遞減至題(二)同樣的濃度？（7 分）