

appendix



最新術科試題及解析

附註 本書收錄 114 年度之術科試題參考題解。惟更早期之學術科試題及解析置放於職安一點通服務網 - 考古題下載區 (www.osh-soeasy.com/exam) 供讀者下載，歡迎多加利用。





114-1 術科題解

1

請回答下列問題：

- 一、有關雇主為預防勞工於執行職務，因他人行為致遭受身體或精神上不法侵害，應採暴力預防措施之內容，規定於哪個法令中（請寫出法令名稱及條次）？（4分）
- 二、承第一小題，雇主未採取相關措施，什麼情況會受罰鍰處分？其罰鍰處分區間為新臺幣多少元？（各2分，共4分）
- 三、不法侵害若涉及刑法公然侮辱，由何機關依規定調查或認定？（2分）
- 四、法定暴力預防措施除其他安全衛生事項外，請再列舉5項。（10分）

解

- 一、有關雇主為預防勞工於執行職務，因他人行為致遭受身體或精神上不法侵害，應採暴力預防措施之內容，係規定於「**職業安全衛生施設規則**」第324-3條。
- 二、依據「**職業安全衛生法**」第45條第1項第1款規定，違反第6條第2項之規定。
 1. 雇主未採取相關措施，**經通知限期改善，屆期未改善者**會受罰鍰處分。
 2. 罰鍰處分區間為新臺幣**3萬元以上15萬元以下**。（根據2025/12最新修正職安法已修改為3萬以上75萬以下）
- 三、依據「**職業安全衛生法施行細則**」第11條第2項規定，不法之侵害由**各該管主管機關或司法機關**調查或認定。
- 四、依據「**職業安全衛生施設規則**」第324-3條第1項規定，雇主為預防勞工於執行職務，因他人行為致遭受身體或精神上不法侵害，應採取下列暴力預防措施，作成執行紀錄並留存3年：
 1. 辨識及評估危害。
 2. 適當配置作業場所。
 3. 依工作適性適當調整人力。
 4. 建構行為規範。
 5. 辦理危害預防及溝通技巧訓練。
 6. 建立事件之處理程序。
 7. 執行成效之評估及改善。
 8. 其他有關安全衛生事項。



2

請回答下列問題：

- 一、有效推動職業安全衛生管理系統的關鍵因素，請列舉 5 項？（10 分）
- 二、某工廠僱有男性勞工 2,400 人及女性勞工 1,600 人，該廠於 112 年 7 月 1 日至 12 月 31 日期間，這半年總工時為 4,416,000 小時。在此期間計有 A、B、C、D 等四位男性勞工罹災（其中勞工 D 為印尼籍外籍移工，其餘均為本國勞工），其罹災情形如下：

勞工 A：於 7 月 1 日上午 11 時，修補採光浪板不慎墜落，罹災後當日死亡，受傷部位為頭部。

勞工 B：於 9 月 16 日下午 2 時，被發現鉛中毒後，治療至 9 月 29 日復原恢復工作。

勞工 C：於 9 月 27 日上午 10 時，因調整鍋爐而手部受蒸氣燙傷，經治療後於當日下午 3 時恢復工作。

勞工 D：於 10 月 3 日下午 3 時，從事吊掛（鉤具）作業，鋼索突然斷裂，頭部遭吊掛物擊中，罹災後治療至 10 月 20 日結果為全殘廢。

請依勞動部職業災害內容及統計表之規定，回答下列問題。

- （一）該工廠 9 月屬失能傷害之職業災害件數為幾件？（1 分）
- （二）勞工 B 的失能傷害損失日數為幾日？（2 分）
- （三）勞工 C 的失能傷害損失日數為幾日？（2 分）
- （四）該工廠該半年期間總失能傷害損失日數為幾日？（2 分）
- （五）該工廠該半年期間失能傷害頻率為多少？（3 分，須列出計算式）

解

一、參照「ISO 45001 條文」相關規定，有效推動職業安全衛生管理系統的關鍵因素，如下列：

- （一）最高管理階層的領導、承諾、責任及當責（5.1）
- （二）工作者的諮詢和參與。（5.4）
- （三）配置維持管理系統必要的資源。（7.1, 5.1）
- （四）與組織整體策略性目標及發展方向一致之職業安全衛生政策。（5.2, 5.1）
- （五）可有效鑑別危害、控制職業安全衛生風險及充分利用職業安全衛生機會之過程。（6.1）
- （六）持續績效評估及監督職業安全衛生管理系統，以改進職業安全衛生績效。（9.1, 10.3）



(七) 將職業安全衛生管理系統整合納入組織之業務過程。(5.1)

(八) 溝通。(7.4, 5.1)

(九) 使職業安全衛生目標與職業安全衛生政策一致，組織的危害、職業安全衛生風險及職業安全衛生機會納入考量。(6.2)

(十) 符合相關法規要求事項及其他要求事項。(6.1.3, 9.1.2)

註：括弧內為 ISO 45001 條文

二、參照勞動部職業安全衛生署建置之安全衛生履歷智能雲，「主題簡介 - 職災填報流程簡介」之「職災填表說明」所載內容。

(一) 該工廠 9 月屬失能傷害之職業災害件數為 1 件：勞工 B。

(二) 勞工 B 的失能傷害損失日數為： $29 - 16 - 1 = 12$ 日。

(三) 勞工 C 的失能傷害損失日數為 0 日。

(四) 該工廠該半年期間總失能傷害損失日數 = $6,000 + 12 + 6,000$
= 12,012 日

勞工 A：死亡 6,000 (日)。

勞工 B：12 (日)。

勞工 C：損失日數未滿 1 日之事件人次不列入。

勞工 D：全殘 6,000 (日)。

(五) 該工廠該半年期間失能傷害頻率計算公式及計算結果如下列：

失能傷害頻率 (FR) = 失能傷害人 (次) 數 $\times 10^6 \div$ 總經歷工時。

總經歷工時 = 4,416,000 (小時)

失能傷害總人 (次) 數 = 3 (人 / 次)

失能傷害頻率 (FR) = $3 \times 10^6 \div 4,416,000$

= 0.67

(取至小數點第 2 位數，第 3 位後捨棄)



3

某化學品製造者有 2 種對外銷售之化學品，經由科學資料及相關文獻評估結果，各化學品之危害分類及相關資訊彙整如表 1。請依危害性化學品標示及通識規則之規定，回答下列問題：

表 1

化學品	危害分類	備註
甲	急毒性物質（吞食）第一級 致癌物質第一級 金屬腐蝕物第一級 腐蝕或刺激皮膚第一級 嚴重損傷或刺激眼睛物質第一級 易燃液體第二級	為混合物，部分成分具法定容許濃度
乙	皮膚過敏物質第一級 氧化性液體第二級	為純物質，且不具法定容許濃度

表 2

			
A	B	C	D
			
E	F	G	H

- 一、裝有危害性化學品容器之危害標示，其內容包括哪些事項，請列舉 3 項？（6 分）
- 二、化學品甲、乙之危害分類所對應之圖示，各包括哪些（請以表 2 對應之英文字母作答）？（4 分）
- 三、製造者如要以商品營業秘密為由申請保留揭示安全資料表中之部分資訊，可申請保留之資訊有哪些事項？（4 分）
- 四、化學品甲、乙是否可申請保留揭示安全資料表中之部分資訊，並說明原因？（6 分）

解

- 一、依據「危害性化學品標示及通識規則」第 5 條第 1 項第 2 款規定，雇主對裝有危害性化學品容器之危害標示，其內容包括下列事項：



- (一) 名稱。
- (二) 危害成分。
- (三) 警示語。
- (四) 危害警告訊息。
- (五) 危害防範措施。
- (六) 製造者、輸入者或供應者之名稱、地址及電話。

二、化學品甲、乙之危害分類所對應之圖示：

化學品	危害分類	圖示
甲	急毒性物質（吞食）第一級	F H E B
	致癌物質第一級	
	金屬腐蝕物第一級	
	腐蝕或刺激皮膚第一級	
	嚴重損傷或刺激眼睛物質第一級	
	易燃液體第二級	
乙	皮膚過敏物質第一級	G
	氧化性液體第二級	C

三、依據「危害性化學品標示及通識規則」第 18 條第 2 項之規定，製造者、輸入者或供應者為維護國家安全或商品營業秘密之必要，而保留揭示安全資料表中之危害性化學品成分之名稱、化學文摘社登記號碼、含量或製造者、輸入者或供應者名稱時，應檢附相關文件，向中央主管機關申請核定。

四、化學品甲不得申請保留揭示安全資料表中之部分資訊；化學品乙可以申請。

原因說明：「危害性化學品標示及通識規則」第 18-1 條規定，危害性化學品成分屬於下列規定者，不得申請保留安全資料表內容之揭示：

- (一) 勞工作業場所容許暴露標準所列之化學物質。
- (二) 屬於國家標準 CNS15030 分類之下列級別者：
 - 1. 急毒性物質第一級、第二級或第三級。
 - 2. 腐蝕或刺激皮膚物質第一級。
 - 3. 嚴重損傷或刺激眼睛物質第一級。
 - 4. 呼吸道或皮膚過敏物質。
 - 5. 生殖細胞致突變性物質。



6. 致癌物質。
7. 生殖毒性物質。
8. 特定標的器官系統毒性物質－單一暴露第一級。
9. 特定標的器官系統毒性物質－重複暴露第一級。

(三) 其他經中央主管機關指定公告者。

4

關於母性健康保護，指對於女性勞工從事有母性健康危害之虞之工作所採取之措施，包括危害評估與控制、醫師面談指導、風險分級管理、工作適性安排及其他相關措施。母性健康保護期間則指雇主於得知女性勞工妊娠之日起至分娩後 1 年之期間。請依據職業安全衛生法、女性勞工母性健康保護實施辦法，與工作場所母性健康保護技術指引，回答下列問題：

一、女性勞工從事工作暴露於具有依國家標準 CNS 15030 分類，屬生殖毒性物質第一級、生殖細胞致突變性物質第一級或其他對哺乳功能有不良影響之化學品者，或鉛及其化合物散布場所之工作，應依其風險等級進行後續管理。

(一) 請問第一級、第二級與第三級風險分級的作業場所危害物質空氣中暴露濃度各為何？(各 2 分，共 6 分)

(二) 請問第一級、第二級與第三級風險分級的血中鉛濃度標準各為何？(各 2 分，共 6 分)

(三) 風險分級為第二級和第三級管理者，應進行哪些管理措施？(各 2 分，共 4 分)

二、請列舉雇主不得使分娩後未滿 1 年之女性勞工從事之危險性或有害性工作 2 項。(各 2 分，共 4 分)

解 一、(一) 依據「女性勞工母性健康保護實施辦法」第 9 條規定，第一級、第二級與第三級風險分級的作業場所危害物質空氣中暴露濃度如下列：

1. 第一級管理：作業場所空氣中暴露濃度低於容許暴露標準 1/10。
2. 第二級管理：作業場所空氣中暴露濃度在容許暴露標準 1/10 以上未達 1/2。
3. 第三級管理：作業場所空氣中暴露濃度在容許暴露標準 1/2 以上。



(二) 依據「女性勞工母性健康保護實施辦法」第 10 條規定，第一級、第二級與第三級風險分級的血中鉛濃度標準如下列：

1. 第一級管理：血中鉛濃度低於 $5 \mu\text{g/dl}$ 者。
2. 第二級管理：血中鉛濃度在 $5 \mu\text{g/dl}$ 以上未達 $10 \mu\text{g/dl}$ 。
3. 第三級管理：血中鉛濃度在 $10 \mu\text{g/dl}$ 以上者。

(三) 依據「女性勞工母性健康保護實施辦法」第 11 條第 1 項規定，風險分級為第二級和第三級管理者，應進行系列管理措施：

1. 風險等級屬第二級管理者，雇主應使從事勞工健康服務醫師提供勞工個人面談指導，並採取危害預防措施。
2. 屬第三級管理者，應即採取工作環境改善及有效控制措施，完成改善後重新評估，並由醫師註明其不適宜從事之作業與其他應處理及注意事項。

二、依據「職業安全衛生法」第 30 條第 2 項規定，雇主不得使分娩後未滿 1 年之女性勞工從事下列危險性或有害性工作：

- (一) 礦坑工作。
- (二) 鉛及其化合物散布場所之工作。
- (三) 鑿岩機及其他有顯著振動之工作。
- (四) 一定重量以上之重物處理工作。
- (五) 其他經中央主管機關規定之危險性或有害性之工作。

5

某一汽車組裝廠作業現場上午 8 時至 10 時、10 時至 12 時以及下午 1 時至 3 時測得環境噪音分別為 87 分貝、92 分貝及 90 分貝。請依 5 分貝法則，回答下列問題：

- 一、請問在此 3 個不同噪音量測時段之勞工容許暴露時間為何（請計算到小數點後 2 位）？（6 分）
- 二、此作業環境勞工的噪音暴露劑量為何？（4 分）
- 三、承第二小題，此噪音暴露劑量相對的 8 小時日時量平均音壓級為多少分貝？（5 分）
- 四、在此噪音量測期間的均能音量為多少分貝？（5 分）



解 一、在此 3 個不同噪音量測時段之勞工容許暴露時間 T 計算如下列：

$$T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}; T: \text{容許暴露時間 (hr)}; L: \text{噪音壓級 (dBA)}$$

$$T_1 = \frac{8}{2^{(87-90)/5}} = \frac{8}{2^{-3/5}} = \frac{8}{2^{-0.6}} = \frac{8}{0.66} = 12.13$$

【08:00~10:00 (2 小時) 87dB 容許暴露時間 T1 為 12.13 小時】

$$T_2 = \frac{8}{2^{(92-90)/5}} = \frac{8}{2^{2/5}} = \frac{8}{2^{0.4}} = \frac{8}{1.32} = 6.06$$

【10:00~12:00 (2 小時) 92dB 容許暴露時間 T2 為 6.06 小時】

$$T_3 = \frac{8}{2^{(90-90)/5}} = \frac{8}{2^{0/5}} = \frac{8}{2^1} = \frac{8}{1} = 8$$

【13:00~15:00 (2 小時) 90dB 容許暴露時間 T3 為 8 小時】

二、在此作業環境勞工的噪音暴露劑量 D 計算如下列：

$$D = \frac{t_1}{T_1} + \frac{t_2}{T_2} + \dots + \frac{t_n}{T_n}$$

t：勞工工作時暴露於某音壓級之時間 (hr)

T：暴露該音壓級相對應的容許暴露時間 (hr)

$$D = \frac{2}{12.13} + \frac{2}{6.06} + \frac{2}{8} = 0.17 + 0.33 + 0.25 = 0.75$$

【在此作業環境勞工的噪音暴露劑量 D 為 0.75】

三、此噪音暴露劑量相對的 8 小時日時量平均音壓級 L_{TWA8} 計算如下列：

$$L_{TWA8} = 16.61 \log \frac{100 \times D}{12.5 \times t} + 90$$

D：噪音暴露劑量

t：工作者於工作日暴露之時間 (hr)

$$L_{TWA8} = 16.61 \log \frac{100 \times 0.75}{12.5 \times 8} + 90$$

$$= 16.61 \times \log(0.75) + 90$$

$$= 16.61 \times (-0.12494) + 90 \doteq 87.93 \text{ (分貝)}$$

此噪音暴露劑量相對的 8 小時日時量平均音壓級 L_{TWA8} 約為 87.93 (分貝)



四、在此噪音量測期間的均能音量 L_{eq} 計算如下列；

$$\begin{aligned} L_{eq} &= 10 \log \left(\frac{1}{T} (t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + t_n \times 10^{\frac{L_n}{10}}) \right) \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{6} (2 \times 10^{\frac{87}{10}} + 2 \times 10^{\frac{92}{10}} + 2 \times 10^{\frac{90}{10}}) \right) \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{6} \times 2(10^{8.7} + 10^{9.2} + 10^{9.0}) \right) \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{6} \times 2(501187233 + 1584893192 + 1000000000) \right) \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{6} \times 2(3086080425) \right) = 10 \log \left(\frac{1}{6} \times 6172160850 \right) \\ &= 10 \log(1028693475) = 10 \times 9.012285985 \cong 90.1 \end{aligned}$$

經計算後得知此噪音量測期間的均能音量 L_{eq} 約為 90.1（分貝）



114-2 術科題解 (A)

1

您是某企業的職業衛生管理師，被指派參酌「執行職務遭受不法侵害預防指引」，協助建立職場不法侵害預防相關計畫，請回答下列問題：

- 一、依職業安全衛生設施規則第 324 條之 3 規定，雇主為預防勞工於執行職務，因他人行為致遭受身體或精神上不法侵害，應採取預防措施，其內容應包含辨識及評估危害、適當配置作業場所、依工作適性適當調整人力、建構行為規範、辦理危害預防及溝通技巧訓練、建立事件之處理程序、執行成效之評估及改善、其他有關安全衛生事項等。其中辨識及評估危害的第一個步驟為找出潛在風險，即不法侵害的情境，請寫出外部及內部不法侵害的可能風險情境各 5 項。（各 1 分，共 10 分）
- 二、承第一小題，建立事件之處理程序部分，在事件發生後專責部門或人員接獲通報後，應視案件樣態成立處理小組，進行後續追蹤和事件的協調處理，請寫出後續追蹤做法 3 項，及事件協調處理 4 項。（各 1 分，共 7 分）。
- 三、承第二小題，該事件執行處置結果與相關紀錄應歸檔保存至少幾年？（3 分）

解 一、參照「執行職務遭受不法侵害預防指引（第四版）」附錄一所載，外部及內部不法侵害的可能風險情境列舉如下：

（一）外部不法侵害

1. 是否有已知工作會接觸有暴力史之客戶。
2. 勞工之工作性質是否為執行公共安全業務。
3. 勞工之工作是否為單獨作業。
4. 勞工是否需於深夜或凌晨工作。
5. 勞工是否需於較陌生之環境工作。
6. 勞工之工作是否涉及現金交易、運送或處理貴重物品。
7. 勞工之工作是否為直接面對群眾之第一線服務工作。
8. 工作場所是否位於治安不佳或交通不便之偏遠地區

（二）內部不法侵害

1. 組織內是否曾發生主管或勞工遭受同事（含上司）不當言行之對待。



2. 是否有無法接受不同性別、年齡、國籍或宗教信仰之勞工。
3. 是否有同仁之離職或請求調職原因源於職場不法侵害事件之發生。
4. 是否有被同仁排擠或工作適應不良之勞工。
5. 內部是否有酗酒、毒癮之勞工。
6. 內部是否有情緒不穩定或精神疾患病史之勞工。
7. 是否有超時工作，反應工作壓力大之勞工。
8. 工作環境是否有空間擁擠，照明設備不足之問題。

二、參照「執行職務遭受不法侵害預防指引（第四版）」所載，在事件發生後專責部門或人員接獲通報後，應視案件樣態成立處理小組，進行後續追蹤做法和事件的協調處理列舉如下列：

（一）後續追蹤做法

1. 進行工作調整建議。
2. 提供心理輔導。
3. 提供醫療協助（勞工健康服務相關專業人員）等。

（二）事件的協調處理

1. 進行勞資協商與爭議調解。
2. 進行後續法律協助。
3. 進行內部相關懲處。
4. 依據勞工健康服務相關專業人員建議進行工作調整。

三、依據「職業安全衛生設施規則」第 324-3 條第 1 項規定，雇主為預防勞工於執行職務，因他人行為致遭受身體或精神上不法侵害，應採取暴力預防措施，作成執行紀錄並留存 3 年。



2

請回答下列問題：

- 一、依粉塵危害預防標準規定，除其他經中央主管機關指定者外，裝設之局部排氣裝置應符合哪些規定？（10 分）
- 二、依粉塵危害預防標準規定，請列舉 5 項需要採取之行政管理措施。（10 分）

解 一、依據「粉塵危害預防標準」第 15 條第 1 項規定，雇主設置之局部排氣裝置，應依下列之規定：

- （一）氣罩宜設置於每一粉塵發生源，如採外裝型氣罩者，應儘量接近發生源。
- （二）導管長度宜儘量縮短，肘管數應儘量減少，並於適當位置開啟易於清掃及測定之清潔口及測定孔。
- （三）局部排氣裝置之排氣機，應置於空氣清淨裝置後之位置。
- （四）排氣口應設於室外。但移動式局部排氣裝置或設置於附表一乙欄（七）所列之特定粉塵發生源之局部排氣裝置設置過濾除塵方式或靜電除塵方式者，不在此限。
- （五）其他經中央主管機關指定者。

二、依據「粉塵危害預防標準」第 19 條～第 22 項有關規定，雇主使勞工從事粉塵作業時，應需要採取之行政管理措施依下列規定辦理：

（一）第 19 條

1. 對粉塵作業場所實施**通風**設備運轉狀況、勞工作業情形、空氣流通效果及粉塵狀況等隨時確認，並採取必要措施。
2. 預防粉塵**危害**之必要注意事項，應**通告**全體有關勞工。

（二）第 20 條 - 雇主僱用勞工從事粉塵作業時，應**指定**粉塵作業**主管**，從事監督作業。

（三）第 21 條 - 雇主應公告粉塵作業場所**禁止飲食**或吸菸，並揭示於明顯易見之處所。

（四）第 22 條 - 雇主對室內粉塵作業場所至少**每日**應**清掃**一次以上。雇主至少**每月**應定期使用真空吸塵器或以水**沖洗**等不致發生粉塵飛揚之方法，清除室內作業場所之地面、設備。



3

請回答下列問題：

一、若欲監測作業環境空氣中下列不同類別之有害物濃度：

- (一) 無機酸
- (二) 沸點 200°C 以下之有機化合物
- (三) 總粉塵

請由下表中挑選出上述各小題（類別）合適採樣介質及分析儀器之組合。

（共 6 分；每小題全對得 2 分，否則該小題為 0 分）

〔註：答案可能為複選，小題（二）請選出最合適之 3 個答案。答案範例，

（一）：A、I〕

代碼	採樣介質及分析儀器之組合
A	活性碳管+氣相層析儀
B	矽膠管+離子層析儀
C	矽膠管+液相層析儀
D	玻璃纖維濾紙+液相層析儀
E	聚氯乙稀濾紙+天平
F	纖維素脂濾紙+紫外光／可見光光譜儀
G	纖維素脂濾紙+原子吸收光譜儀
H	衝擊式吸收液+離子層析儀
I	衝擊式吸收液+電極法
J	衝擊式吸收液+紫外光／可見光光譜儀
K	特殊採樣管+液相層析

二、請依有機溶劑中毒預防規則，填答下表所列混存物當歸屬該規則所稱之第幾種溶劑。（每小題 2 分，共 10 分）（答案範例，如：A 一）

小題	混存物重量百分比				本混存物為第幾種有機溶劑？
	第一種有機溶劑	第二種有機溶劑	第三種有機溶劑	其他溶劑	
1	1	16	34	49	A
2	4	3	42	51	B
3	7	51	17	25	C
4	2	1	1	96	D
5	1	3	2	94	E



註*：本表之其它溶劑係指未屬有機溶劑中毒預防規則所稱之有機溶劑，且其健康危害較該規則所稱之 3 種有機溶劑低者。

三、請回答下列有關安全資料表之問題：（共 4 分）

- （一）雇主對僅含有危害性化學品重量百分比 0.1%、100 ml 的硫酸水溶液（註：硫酸分子量為 98），是否應依危害性化學品標示及通識規則之規定提供勞工安全資料表？（2 分，請說明理由）
- （二）依 GHS 第 8 版之規定，當 pH 值大於 2 且小於 11.5，則酸鹼水溶液可能不被視為具有腐蝕性健康危害，請問 0.1% 的硫酸水溶液依該規定是否具有腐蝕性健康危害？（2 分，請說明理由）

解 一、依據勞研所公布之「採樣分析建議方法」相關之規定，各類別之合適採樣介質及分析儀器之組合如下列：

- （一）無機酸 B
- （二）沸點 200°C 以下之有機化合物 A、D、K
- （三）總粉塵 E

二、依據「有機溶劑中毒預防規則」第 3 條第 2 項之規定，有機溶劑混存物：指有機溶劑與其他物質混合時，所含之有機溶劑佔其重量百分之五以上者，其分類如下：

- （一）第一種有機溶劑混存物：指有機溶劑混存物中，含有第一種有機溶劑佔該混存物重量百分之五以上者。
- （二）第二種有機溶劑混存物：指有機溶劑混存物中，含有第二種有機溶劑或第一種有機溶劑及第二種有機溶劑之和佔該混存物重量百分之五以上而不屬於第一種有機溶劑混存物者。
- （三）第三種有機溶劑混存物：指第一種有機溶劑混存物及第二種有機溶劑混存物以外之有機溶劑混存物。

填答所列混存物當歸屬第幾種溶劑如下列：

1. A 二
2. B 二
3. C 一
4. D 其他
5. E 三



三、(一) 0.1% 的硫酸水溶液危害成分濃度低於管制表之管制值，依規定不需提供勞工安全資料表。

理由：硫酸屬於皮膚腐蝕、嚴重眼睛損傷等健康危害，故依據「危害性化學品標示及通識規則」第 12 條第 1 項之規定，雇主對含有危害性化學品或符合健康危害分類之**危害成分濃度管制值表**之每一化學品，應依提供勞工安全資料表。惟硫酸之管制值為 $\geq 1\%$ ，因 0.1% 的硫酸水溶液危害成分濃度低於管制表之 1% 管制值，故不需提供勞工安全資料表。

(二) 0.1% 的硫酸水溶液依該規定**具有腐蝕性健康危害**。

理由：因該硫酸水溶液 PH 值介於 1.69~1.99 之間，PH 值 < 2 ，故 0.1% 的硫酸水溶液依該規定具有腐蝕性健康危害。

pH 值的計算主要依據溶液中氫離子濃度的負對數，其**計算公式**為 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ ，其中 $[\text{H}^+]$ 代表氫離子濃度。

0.1% 的硫酸水溶液 pH 值計算如下列：

1. 假設水溶液 1,000g，密度約 1g/cm^3 ，所以體積約 $1,000\text{ cm}^3 = 1\text{ L}$
溶質 0.1% 的硫酸為 $1.000 \times 0.1\% = 1\text{ (g)}$

2. 已知硫酸分子量 98 (g/mole)

計算出硫酸的莫耳數為 $1\text{ g} / 98\text{ g/mole} = 0.0102\text{ mole}$

3. 硫酸的體積莫耳濃度為 0.0102 M

4. 已知 $\text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{ H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

硫酸為強酸，假設氫離子可完全解離，可得 H^+ 濃度為 $0.0102 \times 2 = 0.0204\text{ M}$

硫酸為強酸，假設氫離子未完全解離，可得 H^+ 濃度為 $0.0102 \times 1 = 0.0102\text{ M}$

5. 將 H^+ 濃度值帶入 pH 計算公式可得 $\text{pH} = -\log(0.0204) = 1.69$ 或 $\text{pH} = -\log(0.0102) = 1.99$



4

某鑄造廠之勞工 A 每日工作 8 小時，均暴露於穩定之連續性噪音，經量測其作業 2 小時的暴露劑量為 20%；另勞工 B 每日作業時間暴露噪音之音壓級與時間如下表。請回答下列問題：

噪音音壓級 (dBA)	暴露時間 (小時)
70	1
80	0.5
85	1
90	2.5
92	1.5
95	1.5

- 一、量測勞工暴露噪音音壓級時，噪音計應設定在何種權衡電網？（2 分）
- 二、勞工 A 噪音暴露工作日 8 小時日時量平均音壓級為多少（四捨五入至小數點第 2 位）？（5 分）
- 三、表中 90dBA 以上噪音音壓級所對應之工作日容許暴露時間為多少？（3 分）
- 四、勞工 B 工作日之噪音暴露劑量為多少（四捨五入至小數點第 2 位）？（4 分）
- 五、雇主依職業安全衛生設施規則規定，對勞工 A 及 B 之工作場所採取聽力保護措施，除成效評估及改善外，請再列舉 3 項。（6 分）

解 一、常見之噪音計權衡電網包含有 A、C、F 等三種，目前法令上所採取的補正曲線為 A 權衡，主要是它最接近人耳之真實感應，因此大部份噪音測定皆以 A 權衡電網權重頻率與音量，再者由題目中得知表中之噪音音壓級單位為 dBA，故得知量測勞工暴露噪音音壓級時，噪音計應設定在 A 權衡電網。

二、勞工 A 每日工作 8 小時，均暴露於穩定之連續性噪音，經量測其作業 2 小時的暴露劑量為 20%，8 小時日時量平均音壓級計算公式如下列（式中 TWA = 8 小時日時量平均音壓級、D = 暴露之劑量、t = 暴露之時間）：

$$TWA = 16.61 \log(D) + 90$$

$$TWA = 16.61 \log(0.2) + 90 = 16.61 \times (-0.70) + 90 = -11.61 + 90 = 88.39 \text{ dBA}$$

經計算後得知勞工 A 噪音暴露工作日 8 小時日時量平均音壓級為 88.39 dBA



三、依據「職業安全衛生設施規則」第 300 條第 1 項第 1 款之勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間對照表規定及容許暴露時間計算公式（式中 T = 工作日容許暴露時間、 L = 暴露之噪音音壓級）如下列：

$$\text{容許暴露時間計算公式：} T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}$$

（一）90dBA 以上噪音音壓級所對應之**工作日容許暴露時間為 8 小時**。

$$T = \frac{8}{2^{(90-90)/5}} = \frac{8}{2^{0/5}} = \frac{8}{2^0} = \frac{8}{1} = 8$$

（二）92dBA 以上噪音音壓級所對應之**工作日容許暴露時間約為 6 小時**。

$$T = \frac{8}{2^{(92-90)/5}} = \frac{8}{2^{2/5}} = \frac{8}{2^{0.4}} = \frac{8}{1.32} \cong 6$$

（三）95dBA 以上噪音音壓級所對應之**工作日容許暴露時間為 4 小時**。

$$T = \frac{8}{2^{(95-90)/5}} = \frac{8}{2^{5/5}} = \frac{8}{2^1} = \frac{8}{2} = 4$$

四、依據「職業安全衛生設施規則」第 300 條第 1 項第 3 款規定，勞工 8 小時日時量平均音壓級時，應將 80 分貝以上之噪音以增加 5 分貝降低容許暴露時間一半之方式納入計算，亦即 **80 分貝以下之噪音可不納入計算**。

$$\text{容許暴露時間計算公式：} T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}$$

（式中 T = 工作日容許暴露時間、 t = 實際暴露時間、 L = 暴露之噪音音壓級）

$$T_1(t_1 \text{ 0.5 hr}) = \frac{8}{2^{(L_1-90)/5}} = \frac{8}{2^{(80-90)/5}} = \frac{8}{2^{-10/5}} = \frac{8}{2^{-2}} = \frac{8}{0.25} = 32(\text{hr})$$

$$T_2(t_2 \text{ 1 hr}) = \frac{8}{2^{(L_2-90)/5}} = \frac{8}{2^{(85-90)/5}} = \frac{8}{2^{-5/5}} = \frac{8}{2^{-1}} = \frac{8}{0.5} = 16(\text{hr})$$

$$T_3(t_3 \text{ 2.5 hr}) = \frac{8}{2^{(L_3-90)/5}} = \frac{8}{2^{(90-90)/5}} = \frac{8}{2^{0/5}} = \frac{8}{2^0} = \frac{8}{1} = 8(\text{hr})$$

$$T_4(t_4 \text{ 1.5 hr}) = \frac{8}{2^{(L_4-90)/5}} = \frac{8}{2^{(92-90)/5}} = \frac{8}{2^{2/5}} = \frac{8}{2^{0.4}} = \frac{8}{1.3} \cong 6.(\text{hr})$$

$$T_5(t_5 \text{ 1.5 hr}) = \frac{8}{2^{(L_5-90)/5}} = \frac{8}{2^{(95-90)/5}} = \frac{8}{2^{5/5}} = \frac{8}{2^1} = \frac{8}{2} = 4(\text{hr})$$

依據「職業安全衛生設施規則」第 300 條第 1 項第 2 款規定，勞工工作日暴露於二種以上之連續性或間歇性音壓級之噪音時，其暴露劑量之計算方法為：

$$\text{暴露劑量 Dose} = 100 \times \left(\frac{t_1}{T_1} + \frac{t_2}{T_2} + \dots + \frac{t_n}{T_n} \right)$$

t_1 、 t_2 、 t_n ：工作者於工作日暴露某音壓級之時間 (hr)



T_1 、 T_2 、 T_n ：暴露該音壓級相對應的容許暴露時間（hr）

$t_1 = 1$ 小時， $L_1 = 70$ dBA（不列入劑量計算）

$t_2 = 0.5$ 小時， $L_2 = 80$ dBA 容許暴露時間 $T_2 = 32$ 小時

$t_3 = 1$ 小時， $L_3 = 85$ dBA 容許暴露時間 $T_3 = 16$ 小時

$t_4 = 2.5$ 小時， $L_4 = 90$ dBA 容許暴露時間 $T_4 = 8$ 小時

$t_5 = 1.5$ 小時， $L_5 = 92$ dBA 容許暴露時間 $T_5 = 6$ 小時

$t_6 = 1.5$ 小時， $L_6 = 89$ dBA 容許暴露時間 $T_6 = 4$ 小時

該勞工之噪音暴露劑量計算如下列：

$$\begin{aligned} D &= 100(\%) \times \left(\frac{t_2}{T_2} + \frac{t_3}{T_3} + \frac{t_4}{T_4} + \frac{t_5}{T_5} + \frac{t_6}{T_6} \right) \\ &= 100(\%) \times \left(\frac{0.5}{32} + \frac{1}{16} + \frac{2.5}{8} + \frac{1.5}{6} + \frac{1.5}{4} \right) \\ &= 100 \times (0.02 + 0.06 + 0.31 + 0.25 + 0.38) \\ &= 1.02 \end{aligned}$$

經計算後得知勞工 B 工作日之噪音暴露劑量為 1.02

五、依據「職業安全衛生設施規則」第 300-1 條規定，雇主對於勞工 8 小時日時量平均音壓級超過 85 分貝或暴露劑量超過百分之五十之工作場所，應採取下列聽力保護措施，作成執行紀錄並留存 3 年：

- （一）噪音監測及暴露評估。
- （二）噪音危害控制。
- （三）防音防護具之選用及佩戴。
- （四）聽力保護教育訓練。
- （五）健康檢查及管理。
- （六）成效評估及改善。



5

某高爾夫球具廠勞工的個人採樣資料如下：溫度 30°C，氣壓 750 mmHg，採樣流速 100 mL/min，採樣介質：活性碳管（100 mg / 50 mg），採 6 小時，分析結果前段含 1- 溴丙烷（1-bromopropane， C_3H_7Br ）0.60 mg，後段含 1- 溴丙烷 0.03 mg。（絕對溫度 = 273 + 攝氏溫度）

- 一、請問此樣本是否有破出現象並說明原因。（4 分）
- 二、請問在此溫壓條件下，勞工暴露濃度為多少 mg/m^3 ？（5 分）
- 三、承第二小題，求在 1 atm、25°C 下勞工暴露濃度為多少 mg/m^3 ？（6 分）
- 四、承第三小題，求此勞工之工作日 8 小時日時量平均暴露濃度為多少 mg/m^3 ？（5 分）

解

一、此樣本未有破出現象。

依據「勞動及職業安全衛生研究所」之分析方法驗證程序 - 使用說明及名詞定義所載，破出（breakthrough）係指採樣時，採集介質無法有效採集空氣中有害物質時之現象。在分析上，常以採集介質之後段來查驗採樣是否有破出現象，當後段的有害物含量大於前段的 25% 時，表示在採樣過程中，可能有樣品損失情形發生，該樣品應視為無效。在本分析方法中，我們則更保守的以後段含量大於前段的 10% 時，定義為破出。

因勞工個人採樣資料化驗分析數據顯示，採樣後段濃度 0.03 mg 小於採樣前段濃度 10% ($0.03 \div 0.6 = 0.05 = 5\%$)，故為未破出。

二、在此溫壓條件下，勞工暴露濃度計算如下列：

$$* 1 V_{Ts,Ps}(m^3) = Q (mL/min) \times t (min) \times 10^{-6}(m^3/mL)$$

現場採樣體積 $V_{Ts,Ps}(m^3) = \text{採樣流速} (mL/min) \times \text{採樣時間} t(min) \times 10^{-6}(m^3/mL)$

$$V = 100 mL/min \times 6 hr \times 60(min/hr) \times 10^{-6} m^3/mL = 0.036(m^3)$$

$$* 2 C(mg/m^3) = \frac{W(mg)}{V_{Ts,Ps}(m^3)}$$

$C(mg/m^3) = \text{暴露濃度}$

$W(mg) = \text{採樣重量（前段 + 後段）}$

$V_{Ts,Ps}(m^3) = \text{現場採樣體積}$

$$C = (0.6 + 0.03) mg / (0.036 m^3) = 17.5 mg/m^3$$

經計算後得知現場勞工暴露濃度為 17.5 mg/m^3



三、在 1 atm、25°C 下勞工暴露濃度計算如下列：

$$* 1 V_{Ts,Ps}(m^3) = Q (mL/min) \times t (min) \times 10^{-6}(m^3/mL)$$

現場採樣體積 $V_{Ts,Ps}(m^3) = \text{採樣流速} (mL/min) \times \text{採樣時間} t(min) \times 10^{-6}(m^3/mL)$

$$V = 100 mL/min \times 6 hr \times 60(min/hr) \times 10^{-6}(m^3/mL) = 0.036(m^3)$$

$$* 2 V_{NTP}(m^3) = V_{Ts,Ps}(m^3) = \frac{P_s}{760} (mmHg) \times \frac{273 + 25}{273 + T_s} (^{\circ}K)$$

$V_{NTP}(m^3) = \text{標準採樣體積}$

$V_{Ts,Ps}(m^3) = \text{現場採樣體積}$

$P_s(mmHg) = \text{現場大氣壓}$

$760(mmHg) = \text{標準大氣壓}$

$273+25 = \text{標準溫度} (^{\circ}K)$

$T_s(^{\circ}C) = \text{現場溫度}$

$$V_{NTP1} = 0.036 m^3 \times \{750(mmHg)/760(mmHg)\} \times \{298(K)/303(K)\} = 0.035(m^3)$$

$$* 3 C(mg/m^3) = \frac{W(mg)}{V_{NTP}(m^3)} (^{\circ}K)$$

$C(mg/m^3) = \text{暴露濃度}$

$W(mg) = \text{採樣重量} (\text{前段} + \text{後段})$

$V_{NTP}(m^3) = \text{標準採樣體積}$

$$C = (0.6 + 0.03) mg / (0.035 m^3) = 18 mg/m^3$$

經計算後得知在 1 atm、25°C 下勞工暴露濃度為 18 mg/m³

四、此勞工之工作日 8 小時日時量平均暴露濃度計算如下列：

勞工相當於 8 小時時量平均濃度： $TWA8 = TWA6 \times 6/8$

$$\text{故 8 小時時量平均濃度} = 18 mg/m^3 \times 6hr / 8hr = 13.5 mg/m^3$$

經計算後得知此勞工之工作日 8 小時日時量平均暴露濃度為 13.5 mg/m³



114-2 術科題解 (B)

1

您為某營建工地的職業安全衛生管理人員，對於勞工在戶外作業，應提高警覺並協助雇主強化相關預防措施，請依職業安全衛生相關法令規定回答下列問題：

- (一) 參考交通部中央氣象署發布之溫度及相對濕度資訊，距離您的工地最近的測站溫度為 35.6°C、相對濕度為 75%，依據表一熱指數應為多少？（2 分）
- (二) 承第一小題，依據表二熱危害風險等級應為幾級？（2 分）
- (三) 承第二小題，依據職業安全衛生設施規則規定，於作業場所應設置何種措施？（8 分）
- (四) 承第三小題，依據職業安全衛生設施規則規定，於鄰近作業場所應設置何種措施？（8 分）

表一 熱指數表

溫度 (°C)	43.3	第四級	57.8																
	42.2		54.4	58.3															
	41.1	第三級	51.1	54.4	58.3														
	40.0		48.3	51.1	55.0	58.3													
	38.9		45.6	48.3	51.1	54.4	58.3												
	37.8		42.8	45.6	47.8	51.1	53.9	57.8											
	36.7		40.6	42.8	45.0	47.2	50.6	53.3	56.7										
	35.6		第二級	38.3	40.0	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.6	58.9							
	34.4	36.1		37.8	39.4	41.1	43.3	45.6	48.3	51.1	53.9	57.2							
	33.3	34.4		35.6	37.2	38.3	40.6	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.0	58.3					
	32.2	32.8		33.9	35.0	36.1	37.8	39.4	40.6	42.8	45.0	47.2	50.0	52.8	55.6				
	31.1	第一級	31.1	31.7	32.8	33.9	35.0	36.7	37.8	39.4	41.1	43.3	45.0	47.2	49.4				
	30.0		29.4	30.6	31.1	31.7	32.8	33.9	35.0	36.1	37.8	38.9	40.6	42.2	44.4				
	28.9		28.3	28.9	29.4	30.0	31.1	31.7	32.2	33.3	34.4	35.6	36.7	37.8	39.4				
	27.8		27.2	27.8	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	31.1	31.7	32.2	32.8	33.9	35.0				
	26.7		26.7	26.7	27.2	27.2	27.8	27.8	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	30.0	30.6				
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100				
			相對濕度(%)																

熱危害風險等級		熱指數數值	風險管理原則
 高	<u>第四級</u>	54.4 以上	更積極執行相關防護措施： ■ 避免使勞工從事戶外作業。 ■ 如有使勞工從事戶外作業之必要時，應確實採取附表三對應級別所列之相關措施，並加強緊急應變機制。
	<u>第三級</u>	40.6 以上，未達 54.4	強化採取之危害預防及管理措施： ■ 避免使勞工於高氣溫時段從事戶外作業。 ■ 應採取附表三對應級別所列之相關措施，並注意勞工身體狀況。
	<u>第二級</u>	32.2 以上，未達 40.6	實施危害預防措施及提升危害認知，依附表三對應級別採取相關防護措施。
	<u>第一級</u>	26.7 以上，未達 32.2	為熱暴露之基本防護與原則，對於從事重體力作業時應提高警覺，依附表三採取必要防護措施。

解 (一) 已知溫度 35.6°C 、相對濕度 75%，故依據表一熱指數表得知對應之熱指數為 55.6°C 。

溫度 (°C)	43.3	第四級	57.8															
	42.2		54.4	58.3														
	41.1	第三級	51.1	54.4	58.3													
	40.0		48.3	51.1	55.0	58.3												
	38.9		45.6	48.3	51.1	54.4	58.3											
	37.8		42.8	45.6	47.8	51.1	53.9	57.8										
	36.7		40.6	42.8	45.0	47.2	50.6	53.3	56.7									
	35.6		38.3	40.0	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.6	58.9							
	34.4	第二級	36.1	37.8	39.4	41.1	43.3	45.6	48.3	51.1	53.9	57.2						
	33.3		34.4	35.6	37.2	38.3	40.6	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.0	58.3				
	32.2		32.8	33.9	35.0	36.1	37.8	39.4	40.6	42.8	45.0	47.2	50.0	52.8	55.6			
	31.1	第一級	31.1	31.7	32.8	33.9	35.0	36.7	37.8	39.4	41.1	43.3	45.0	47.2	49.4			
	30.0		29.4	30.6	31.1	31.7	32.8	33.9	35.0	36.1	37.8	38.9	40.6	42.2	44.4			
	28.9		28.3	28.9	29.4	30.0	31.1	31.7	32.2	33.3	34.4	35.6	36.7	37.8	39.4			
	27.8		27.2	27.8	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	31.1	31.7	32.2	32.8	33.9	35.0			
	26.7		26.7	26.7	27.2	27.2	27.8	27.8	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	30.0	30.6			
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
			相對濕度(%)															



- (二) 因熱指數為 55.6°C ，故依據表二熱危害風險等級對應為第四級。
- (三) 依據「職業安全衛生設施規則」第 303-1 條第 1 款規定，於作業場所設置遮陽設施，並提供風扇、水霧或其他具降低作業環境溫度效果之設備。
- (四) 依據「職業安全衛生設施規則」第 303-1 條第 2 款規定，於鄰近作業場所設置遮陽及具有冷氣、風扇或自然通風良好等具降溫效果之休息場所，並提供充足飲水或適當飲料。

2

依職業安全衛生設施規則第 277 條之 1、呼吸防護計畫及採行措施指引之規定，雇主使勞工使用呼吸防護具時，應指派專人採取呼吸防護措施，作成執行紀錄。請回答下列問題：

- (一) 前開規定之呼吸防護措施，請寫出 3 項。(6 分)
- (二) 如將呼吸防護具分為供氣式與淨氣式 2 種類型，在對生命、健康有造成立即危害之環境，應使用哪種類型之呼吸防護具？(2 分)
- (三) 請說明實施呼吸防護具密合度測試之目的及時機。(8 分)
- (四) 承第三小題，請說明實施密合檢點之目的及時機。(4 分)

解

(一) 依據「職業安全衛生設施規則」第 277-1 條規定，雇主使勞工使用呼吸防護具時，應指派專人採取下列呼吸防護措施：

1. 危害辨識及暴露評估。
2. 防護具之選擇。
3. 防護具之使用。
4. 防護具之維護及管理。
5. 呼吸防護教育訓練。
6. 成效評估及改善。

(二) 依據「呼吸防護計畫及採行措施指引」附件 - 呼吸防護具選用步驟規定，呼吸防護具分為供氣式與淨氣式 2 種類型，在對生命、健康有造成立即危害之環境，**應使用供氣式的呼吸防護具**的類型如下列：

1. 全面體正壓或壓力需求型自攜呼吸器 (SCBA)。
2. 正壓或壓力需求型輸氣管面罩 + 輔助呼吸器。



(三) 參照「呼吸防護計畫及採行措施指引」第 6 點第 2 項及第 7 點第 2 項所載，實施呼吸防護具密合度測試之目的及時機如下列：

1. 密合度測試之目的：

密合度測試主要是判定呼吸防護具面體和使用者的面部密合程度，若未有良好的密合，則呼吸防護具可能無法達到預期的防護效果，外界有害物可能會經由洩漏處進入面體內，使戴用者吸入有害物質。

2. 密合度測試之時機：

- (1) 首次或重新選擇呼吸防護具時。
- (2) 每年至少測試一次。
- (3) 勞工之生理變化會影響面體密合時。
- (4) 勞工反映密合有問題時。

(四) 參照「呼吸防護計畫及採行措施指引」第 8 點第 1 項第 1 款所載，實施密合檢點之目的及時機如下列：

1. 密合檢點之目的：

- (1) 確認佩戴是否正確密合。
- (2) 即時自我檢查。
- (3) 提升防護效果。

2. 密合檢點之時機：

- (1) 每次配戴呼吸防護具前。
- (2) 調整呼吸防護具後。
- (3) 臉部有明顯變化時。



3

- (一) 人體計測值應用在機具設備或作業空間設計時，應注意的一般性原則為何？（列舉 5 項；如使用最新且符合目標群體的計測資料）（共 10 分，各 2 分）
- (二) 人體計測值中何謂平均設計？請舉例說明。（4 分）
- (三) 人體計測值中何謂極端設計？請舉例說明。（6 分）

解 (一) 人體計測值應用於機具設備或作業空間設計時，應注意的一般性原則如下列：

1. 不要遺忘操作員或使用者這一變項。
2. 在系統開發過程中應儘早為操作員而設想。
3. 應該視操作員為動態的、機能的或機動的個體。
4. 人與人之間在身體大小和生理體能上有極大的差異。
5. 在尺寸的考量上亦應保留適當程度的安全係數。
6. 必須在各種狀況下進行過周全的功能測試與評估。
7. 避免全有或全無式的明確設計所導致的一些困擾。
8. 不要忽略數據也有其時間性變動傾向，如使用最新且符合目標群體的計測資料。

(二) 1. 人體計測值中之平均設計：指以目標群體的平均人體尺寸作為設計依據，設計出適合大多數人的設備或空間。

2. 舉例：超級市場的結帳櫃台高度即以顧客的平均身高做為設計標準。

(三) 1. 人體計測值中之極端設計：指針對目標使用族群中極大值或極小值的身體尺寸來進行設計，以確保設計能包含某一極端族群（最高、最大使用者或最矮、最小使用者）。

2. 舉例：

(1) 極大值設計例子：設計大門和逃生門的高度時，因高個子能適用時矮個子必定能適用。

(2) 極小值設計例子：設計決定控制器與作業員間之距離時，因為只要手腳較短者可以觸及控制器時，手腳較長者亦能易觸及。



4

請依據傳染病各疾病特性與防治方式，從參考選項中選擇最適者填答（請填選項代號），參考答案如表四，均為單選，但答案可重複。（共 20 分，各 2 分）

表三 傳染病各疾病特性與防治方式彙總表

疾病特性與防治方式 傳染病名稱	傳染途徑	致病原	症狀	預防
登革熱	(1)	(2)	(3)	清除積水容器
肺結核	空氣或飛沫	(4)	(5)	(6)
退伍軍人病	(7)	(8)	(9)	(10)

表四 傳染病各疾病特性與防治方式參考答案彙總表

選項代號	參考答案
A	接觸傳染
B	咳嗽、胸痛、體重減輕、倦怠、食慾不振、發燒
C	蚊子叮咬
D	接種疫苗
E	空氣或飛沫
F	寄生蟲
G	避免接觸鳥及污染之土壤、鴿糞
H	高燒、頭痛、後眼窩痛、肌肉痛、關節痛、出疹
I	細菌
J	高燒、鼻炎、結膜炎、柯氏斑點
K	發燒、頭痛、脾臟腫大、腹痛、便秘或腹瀉、淋巴腫大
L	血液傳染
M	厭食、肌痛、頭痛、發燒、腹痛、下痢、肺炎
N	病毒
O	食物或飲水
P	注意個人衛生、避免飲用生水或生食、使用沖水式馬桶和衛生下水道
Q	癢、紅斑、丘疹、水皰
R	避免接觸患者的皮膚、衣物和床鋪
S	延著神經節發展的紅疹
T	定期清洗和消毒冷熱水管路、水塔、容器等



解 登革熱：(1) C；(2) N；(3) H。

肺結核：(4) I；(5) B；(6) D。

退伍軍人病：(7) E；(8) I；(9) M；(10) T。

5

某一有機溶劑作業場所儲放 150 公升的丁酮（第二種有機溶劑），其作業場所間的長、寬及高分別為 8 公尺、6 公尺及 3.5 公尺。請回答下列問題：

- (一) 依「有機溶劑中毒預防規則」第五條第二項之規定，此作業場所之氣積為多少立方公尺（ m^3 ）？（5 分）
- (二) 承第一小題，在該作業場所之丁酮容許消費量為何（g/hr）？（5 分）
- (三) 承第二小題，對於該作業場所必須具備之整體換氣能力為何（ m^3/min ）？（5 分）
- (四) 承第三小題，若該作業場所有一主要送氣口，其長、寬分別為 50 公分與 40 公分，則此送氣口的出口風速為何（m/sec）？（5 分）

解 (一) 依據「有機溶劑中毒預防規則」第 5 條第 2 項之規定，氣積超過 150 立方公尺者，概以 150 立方公尺計算。

$$\text{氣積} = \text{長} \times \text{寬} \times \text{高} = 8 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 3.5 \text{ m} = 168 \text{ m}^3$$

因 168 m^3 大於 150 m^3 ，故此作業場所之氣積為 150 m^3 。

(二) 因第二種有機溶劑或其混存物之容許消費量 = $2 / 5 \times$ 作業場所之氣積
故丁酮容許消費量 = $2 / 5 \times 150 = 60(\text{g/hr})$

(三) 第二種有機溶劑之換氣能力公式為：

$$Q(\text{m}^3/\text{min}) = \text{作業時間內一小時之有機溶劑消費量 } W(\text{g/hr}) \times 0.04$$

$$\text{因丁酮容許消費量} = 60(\text{g/hr})$$

故該作業場所必須具備之整體換氣能力：

$$Q(\text{m}^3/\text{min}) = W \times 0.04 = 60 \times 0.04 = 2.4(\text{m}^3/\text{min})$$

(四) 風速 $V(\text{m/sec}) = Q(\text{m}^3/\text{min}) \div 60(\text{min/sec}) \times A(\text{m}^2)$

$$\text{因 } Q(\text{m}^3/\text{min}) = 2.4(\text{m}^3/\text{min})$$

$$A(\text{m}^2) = \text{長} \times \text{寬} = 50\text{cm} / 100\text{cm/m} \times 40\text{cm} / 100\text{cm/m} = 0.2(\text{m}^2)$$

$$\therefore \text{出口風速 } V(\text{m/sec}) = Q / 60 \times A = 2.4 / 60 \times 0.2 = 0.2(\text{m/sec})$$



114-3 術科題解

1

某食品工廠因污水暫存槽異常，現場主管找承攬商協助處理，造成承攬商勞工吸入高濃度硫化氫中毒致死，請依職業安全衛生相關法令規定回答下列問題：

- (一) 請問局限空間的定義為何？(6 分)
- (二) 雇主使勞工於局限空間從事作業時，應於作業場所入口顯而易見處所公告哪些注意事項？(10 分)
- (三) 雇主使勞工從事局限空間作業區域超出監視人員目視範圍者，應採取哪些預防措施？(4 分)

解

- (一) 依據「職業安全衛生施設規則」第 19-1 條規定，所稱局限空間，指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。
- (二) 依據「職業安全衛生施設規則」第 29-2 條規定，，雇主使勞工於局限空間從事作業，有危害勞工之虞時，應於作業場所入口顯而易見處所公告下列注意事項，使作業勞工周知：
 - 1. 作業有可能引起缺氧等危害時，應經許可始得進入之重要性。
 - 2. 進入該場所時應採取之措施。
 - 3. 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
 - 4. 現場監視人員姓名。
 - 5. 其他作業安全應注意事項。
- (三) 依據「職業安全衛生施設規則」第 29-7 條第 1 項第 1 款規定，雇主使勞工從事局限空間作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴符合國家標準 CNS14253-1 同等以上規定之全身背負式安全帶及可偵測人員活動情形之裝置。



2

某工廠使勞工於室內，以手持高壓噴槍噴灑二氯甲烷清洗網版。請回答下列問題：

- (一) 依有機溶劑中毒預防規則規定，於室內作業場所從事有關二氯甲烷之作業，應於該作業場所設置之設備或裝置，有哪幾種？（6分）
- (二) 依有機溶劑中毒預防規則及配合勞工作業方式，該清洗作業場所應設置何種通風換氣裝置來降低空氣中二氯甲烷蒸氣濃度？（4分）
- (三) 該清洗作業場所經採取作業環境監測實施暴露評估結果，勞工暴露二氯甲烷之相當八小時日時量平均濃度為 30 ppm（二氯甲烷之八小時日時量平均容許濃度為 50 ppm），依危害性化學品評估及分級管理辦法規定，是屬於何種風險等級？（2分）雇主應採取哪些控制或管理措施？（6分）至少要每多久實施 1 次暴露評估？（2分）（共 10 分）

解 (一) 依據「有機溶劑中毒預防規則」第 6 條第 1 項第 2 款規定，雇主使勞工於於室內作業場所從事有關有關（二氯甲烷）第二種有機溶劑或其混存物之作業，應於各該作業場所設置密閉設備、局部排氣裝置或整體換氣裝置。

(二) 依據「有機溶劑中毒預防規則」第 6 條第 1 項第 2 款規定，雇主應依作業方式設置局部排氣裝置，若無法設置此裝置時，則應設置整體換氣裝置，並確保其具備足夠的換氣能力，以確保二氯甲烷蒸氣濃度降至勞工可容許的暴露標準以下。

(三) 1. 勞工暴露二氯甲烷之相當八小時日時量平均濃度為 30 ppm 而其容許濃度為 50 ppm，故其比值 = $30 \text{ ppm} \div 50 \text{ ppm} = 0.6$ ，亦即暴露濃度（30 ppm）低於容許暴露標準（50 ppm）但高於容許暴露標準其 1/2 ($25 \text{ ppm} = 50 \text{ ppm} \times 1/2$)。

依據「危害性化學品評估及分級管理辦法」第 10 條第 1 項第 2 款規定，暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其 1/2 者，屬於第 2 級風險等級。

2. 依據「危害性化學品評估及分級管理辦法」第 10 條第 1 項第 2 款規定，暴露評估為第 2 級管理，應就製程設備、作業程序或作業方法實施檢點，採取必要之改善措施。
3. 依據「危害性化學品評估及分級管理辦法」第 8 條第 2 項第 1 款規定，暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其 1/2 者，至少每年評估 1 次。



3

依據職業安全衛生署職業病鑑定案例彙編，職業病診斷五大原則為何？
(20 分)

解

依據「職業安全衛生署職業病鑑定案例彙編」第 5 條第 1 項第 2 款規定，職業病診斷五大原則如下列：

- (一) 疾病之證據：係指診斷職業病的先決條件，必須要有疾病的發生。
- (二) 暴露之證據：係指職業暴露物質與疾病發生的相關性；即在工作中，是否確實存在某種化學性、物理性、生物性、人因性的危害暴露或重大工作壓力事件，以及暴露強度及時間長短。暴露資料的調查與蒐集，是確立職業疾病診斷極為重要的一環，通常以工作現場的訪視評估與現場作業環境測定等方式進行。
- (三) 罹病時序性：係指從事工作前未有該疾病，從事該工作後，經過一段時間才發病。
- (四) 文獻一致性：係指經流行病學與相關醫學文獻研究，顯示該疾病與某種職業環境或工作型態，具有相當強度之相關性，此為職業疾病判定的重要依據。
- (五) 考量其他致病因素：除上述因素之考量外，另需合理考量其他可能之致病因子，才能判斷疾病的發生是否係由職業因素所引起。



4

請依職業安全衛生法及職業安全衛生署公告之「異常工作負荷促發疾病預防指引」，回答下列問題：

- (一) 異常工作負荷主要可能促發人體哪兩個器官或系統的疾病？(2 分)
- (二) 評估健康風險程度是採用 Framingham Cardiac Risk Score 評估哪 7 項心血管疾病的危險因子？(7 分)
- (三) 所謂的異常工作負荷，除了每月加班時數之外，列出 6 項可能導致異常工作負荷的工作型態。(6 分)
- (四) 針對上述個人健康風險及工作型態，綜合評估整體為高風險者應安排與醫師面談，面談後醫師可建議調整、縮短或變更工作之內容可能有哪些，請列出 5 項。(5 分)

解 一、(一) 依據「異常工作負荷促發疾病預防指引第二版」前言內容所載，異常工作負荷主要可能促發人體之**心血管系統疾病**和**腦血管系統疾病**。

(二) 佛萊明漢 (Framingham Risk Score) 風險評估的心血管疾病危險因子如下列：

利用**性別、年齡、總膽固醇及高密度膽固醇、血壓、糖尿病和吸菸**等 7 項，來預估未來 10 年內發生冠心病的機率。

(三) 異常工作負荷，除了每月加班時數外，可能導致異常工作負荷的工作型態如下列：

1. 不規律的工作。
2. 經常出差的工作。
3. 異常溫度環境。
4. 噪音。
5. 時差。
6. 伴隨精神緊張的工作。

(四) 面談後醫師可建議調整、縮短或變更工作之內容可能有下列：

1. 縮短每日工作時間或減少加班時數。
2. 調整工作班別或改為日間班。
3. 降低工作強度或工作量。
4. 調整工作內容或職務性質。
5. 提供充分休息與改善休息制度。



5

在某一機械製造工廠內，距離一機臺 2 公尺處以噪音計測得的噪音量為 84 分貝（dBA），請回答下列問題：

- （一）若關閉該機臺，在同一地點測得的環境背景音量為 78 分貝（dBA），則此機臺產生的噪音為多少分貝（dBA）？（計算至小數點後兩位，答案四捨五入至小數點後一位）（5 分）
- （二）承第一小題，若靠近該機臺距離 50 公分處，在半自由音場的情況下，於該處測得的噪音為多少分貝（dBA）？〔提示：在半自由音場的情況下，音壓級（Lp）= 音功率（Lw）- 20 log₁₀ R（距離音源距離）- 8（dBA）；計算至小數點後兩位，答案四捨五入至小數點後一位〕（5 分）
- （三）承第二小題，若在該處對此機臺進行 1/1 八音度頻譜分析，在中頻率（250、500、1000 Hz）與高頻率（2000、4000、8000 Hz）測得的音量分別為 87 分貝（dBA）及 89 分貝（dBA），請問低頻率（31.5、63、125 Hz）的音量為多少分貝（dBA）？（計算至小數點後兩位，答案四捨五入至小數點後一位）（5 分）
- （四）承第三小題，對於降低此機臺的噪音，應實施何種工程控制措施？（5 分）

解 （一）
$$\begin{aligned} L &= 10 \log(10^{(L1/10)} - 10^{(L2/10)}) \\ &= 10 \log(10^{(84/10)} - 10^{(78/10)}) \\ &= 10 \log(10^{8.4} - 10^{7.8}) \\ &= 10 \log(251188643.2 - 63095734.45) \\ &= 10 \log(188092908.7) \\ &= 10 \times 8.274372423 \\ &\approx 82.74 \text{（計算至小數點後兩位）} \\ &\approx 82.7 \text{ dBA（答案四捨五入至小數點後一位）} \end{aligned}$$

（二）半自由音場下，距離 R1 = 2m 處的音壓級 Lp1 = 82.74(dBA) 此機臺測得的音功率為 96.76 dBA，計算公式及過程如下列：

$$\begin{aligned} Lp1 &= Lw - 20 \log R - 8 \rightarrow Lw = Lp1 + 20 \log R + 8 \\ &= 82.74 + 20 \log 2 + 8 \\ &= 82.74 + 20 \times 0.301029995 \\ &= 82.74 + 6.020599913 + 8 \end{aligned}$$



$$= 82.74 + 14.020599913$$

$$= 96.760599913 \div 96.76 \text{ (計算至小數點後兩位)}$$

若靠近該機臺距離 $R2 = 0.5\text{m}$ (50 公分) 處，在半自由音場的情況下，於該處測得的音壓級為 94.8 dBA，計算公式及過程如下列：

$$L_{p2} = L_w - 20 \log R - 8$$

$$= 96.76 - 20 \log 0.5 - 8 = 96.76 - 20 \times (-0.301029995) - 8$$

$$= 96.76 + 6.020599913 - 8 = 102.7805999 - 8 = 94.7805999$$

$$= 94.78 \text{ (dBA, 計算至小數點後兩位)}$$

$$= 94.8 \text{ (dBA, 答案四捨五入至小數點後一位)}$$

(三) 已知中頻率 (250、500、1000 Hz) 的音量為 $L1 = 87 \text{ dBA}$ ，高頻率 (2000、4000、8000 Hz) 的音量為 $L2 = 89 \text{ dBA}$ ，承上題得知總音量為 $L_{\text{total}} = 94.78 \text{ dBA}$ ，則可利用音量疊加公式計算低頻率 (31.5、63、125 Hz) 的 $L3$ 音量：

∴總音量 (L_{total}) 與各頻段音量 ($L1$ 、 $L2$ 、 $L3$) 的關係如下：

$$L_{\text{TATOL}} = 10 \log(10^{(L1/10)} - 10^{(L2/10)} - 10^{(L3/10)})$$

將計算公式轉換成減法以利計算 $L3$ ：

$$L3 = 10 \log(10^{(L_{\text{total}}/10)} - 10^{(L1/10)} - 10^{(L2/10)})$$

$$= 10 \log(10^{94.78/10} - 10^{87/10} - 10^{89/10})$$

$$= 10 \log(10^{9.478} - 10^{8.7} - 10^{8.9})$$

$$= 10 \log(3006076303 - 501187233.6 - 794328234.7)$$

$$= 10 \log(1710560834)$$

$$= 10 \times 9.233138524$$

$$= 92.33 \text{ (dBA, 計算至小數點後兩位)}$$

$$= 92.3 \text{ (dBA, 答案四捨五入至小數點後一位)}$$

(四) 對於降低此機臺的噪音，應實施的工程控制措施如下列：

1. **噪音來源防制**：減少摩擦、振動、撞擊、共振體及減少高速氣流、汰換老舊設備、定期維護保養等，以降低噪音之發生。
2. **傳音途徑防制**：設置隔音設施、使用吸音設施、利用控制室遙控等或將工作場所產生強烈噪音之機械，予以適當隔離，並與一般工作場所分開為原則。