

appendix



最新術科試題及解析

附註 本書收錄 111 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。





111-1 術科題解

1

某化學工廠製造 1,3 丁二烯及甲醛（事業單位從事特別危害健康作業之勞工人數在 100 人以上），職業衛生人員欲實施危害性化學品評估及分級管理，應該考慮下列幾個因素？

一、依危害性化學品評估及分級管理辦法第 3 條規定：本辦法所定化學品，優先適用特定化學物質危害預防標準、有機溶劑中毒預防規則、四烷基鉛中毒預防規則、鉛中毒預防規則及粉塵危害預防標準之相關設置危害控制設備或採行措施之規定。請問 1,3 丁二烯及甲醛為適用前開那一標準那一分類之物質。（4 分，請依下列方式作答，○○（法規名稱）；○○（物質分類））

二、1,3 丁二烯及甲醛之勞工作業場所容許暴露標準（8 小時 TWA）為多少 ppm？（2 分）

三、依勞工作業環境監測實施辦法規定，1,3 丁二烯及甲醛是否應實施作業環境監測？監測頻率為何？（2 分）

四、續上，

1. 若此職業衛生人員有充足的知識及資源使用下列三種暴露評估方法及工具（CCB tool kit、有科學根據之採樣分析方法、運用定量推估模式），請幫其就前三項選擇一種最經濟（指直接經濟而言）及符合法規規定之方法及工具。（3 分）

2. 承上，說明法規依據之內容。（4 分）

五、續上，

1. 若依職業衛生人員專業知識判斷，此 2 物質之暴露濃度可能皆低於容許暴露標準但高於或等於其二分之一，試問此 2 物質暴露評估之頻率至少為何？（3 分）

2. 承上，說明是依據勞工作業環境監測實施辦法、CCB tool kit、或依據危害性化學品評估及分級管理辦法規定。（2 分）

解 一、依據「特定化學物質危害預防標準」第 2 條附表一規定：

1,3 丁二烯及甲醛均為丙類第一種物質。

二、依據「勞工作業場所容許暴露標準」第 2 條附表一規定所載，

1,3 丁二烯之 8 小時日時量平均容許濃度（8 小時 TWA）為 5 ppm；

甲醛之 8 小時日時量平均容許濃度（8 小時 TWA）為 1 ppm。



三、依據「勞工作業環境監測實施辦法」附表二「製造、處置或使用特定化學物質之作業場所應實施作業環境監測之項目一覽表」規定：

1,3 丁二烯及甲醛均不需要實施作業環境監測。

四、1. 選擇運用定量推估模式為最經濟及符合法規規定之方法及工具。

2. 依據「危害性化學品評估及分級管理辦法」第 8 條規定。

五、1. 暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其二分之一者，至少每年評估一次。

2. 依據危害性化學品評估及分級管理辦法規定第 8 條第 2 項第 2 款規定。

2

你是某醫院的職業衛生管理人員，對某單位年資 1 年以上 20 位照護人員進行人因危害風險分析，起因是最近一次健康檢查問卷調查，有兩人同時提出曾因腰部痠痛請假多日（無具體診斷），由於該單位資深人員也多，你主動進行人因危害預防計畫，以下是該 20 位員工的部分資料（表一）。

表一、20 位照護人員的基本資料及評估結果

人員編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
年齡 (歲)	41	37	53	50	54	24	35	51	42	53
身高 (cm)	153	158	168	153	169	160	150	160	162	151
體重 (Kg)	75	5	65	51	69	60	50	68	70	65
KIM 分數	9	24	50	19	41	49	24	38	17	17

表一 (續)、20 位照護人員的基本資料及評估結果

人員編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
年齡 (歲)	36	44	36	34	26	48	38	34	65	48
身高 (cm)	151	155	159	158	165	167	156	158	150	157
體重 (Kg)	52	52	48	65	52	60	70	65	55	73
KIM 分數	26	59	22	24	11	56	40	60	22	52

試依相關法規及職業安全衛生署「人因性危害預防計畫指引」與「中高齡及高齡工作者安全衛生指引」等，回答下列問題。

一、中高齡及高齡工作者身體機能可能隨年齡增長而下降，影響骨骼肌肉系統、心血管及呼吸系統，以及視力、聽力等功能。請問中高齡及高齡工作者各分別指那個年齡層的工作者？（4 分）



二、若要使用 KIM 關鍵指標法對這 20 位照護人員進行人因風險分析，請問 KIM 模式的風險評估，包含那 4 大項目？（4 分）

三、依據表一，請依下表填寫四個風險分級的人數？（4 分）

	風險等級	風險值 (X)	說明	人數
1	低負荷	$X < 10$	(略)	
2	中等負載	$10 \leq X < 25$	(略)	
3	中高負載	$25 \leq X < 50$	(略)	
4	高負載	$X \geq 50$	(略)	

四、承上題，若依指引之建議，請問有多少位勞工依不同年齡分層的風險分級結果，會建議需要進行工作再設計或工作改善？（4 分）

五、依勞工健康保護規則規定，此單位人員接受定期每 3 年及每 1 年實施一般健康檢查之人數，各為幾人？（4 分）

解 一、參照「中高齡及高齡工作者安全衛生指引」，有關名詞解釋如下：

1. 中高齡工作者：指年滿 45 歲至 65 歲之工作者。
2. 高齡工作者：指逾 65 歲之工作者。

二、KIM 模式的風險評估包含下列四大項目：

1. 荷重評級。
2. 姿勢評級。
3. 工作狀況評級。
4. 時間評級。

三、四項風險分級的人數如下表：

	風險等級	風險值 (X)	說明	人數
1	低負荷	$X < 10$	(略)	1
2	中等負載	$10 \leq X < 25$	(略)	9
3	中高負載	$25 \leq X < 50$	(略)	5
4	高負載	$X \geq 50$	(略)	5



- 四、1. 有 9 位中等負載，生理過載的情形可能發生於恢復能力較弱人員，應針對此族群應進行工作再設計。
2. 有 5 位中高負載，生理過載的情形可能發生於一般作業人員，建議進行工作改善。
3. 有 5 位高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。
- 五、依「勞工健康保護規則」第 17 條規定，雇主對在職勞工，應依下列規定，定期實施一般健康檢查：
1. 年滿 65 歲者，每年檢查 1 次。
2. 40 歲以上未滿 65 歲者，每 3 年檢查 1 次。
3. 未滿 40 歲者，每 5 年檢查 1 次。
- 所以此單位人員接受定期每 3 年實施一般健康檢查之人數為：10 人，而每 1 年實施一般健康檢查之人數為：1 人。

3

請回答下列有關粉塵之問題：

- 一、何謂可呼吸性 (respirable) 粉塵、可吸入性 (inhalable) 粉塵、胸腔性 (thoracic) 粉塵？（6 分）
- 二、在勞工作業場所容許暴露標準中，上述 3 種粉塵係指可透過何裝置所測得之粒徑者？（2 分）
- 三、何謂勞工作業場所容許暴露標準所稱之厭惡性粉塵？（2 分）其作業環境監測紀錄依法應至少保存多久？（1 分）
- 四、依粉塵危害預防標準之規定，雇主使勞工戴用輸氣管面罩之連續作業時間，每次不得超過多久？（1 分）
- 五、除使用火焰切斷、修飾之作業外，從事金屬或削除毛邊或切斷金屬之作業，是否可稱為粉塵作業？（1 分）
- 六、雇主使勞工從事粉塵特別危害健康作業時，其特殊體格（健康）檢查紀錄應至少保存多久？（1 分）
- 七、雇主應將其定期實施之特殊健康檢查，依規定分級實施健康管理，請說明其第二、三及四級管理措施內容。（6 分）

解

- 一、1. 可呼吸性粉塵 (respirable dust)：係指粉塵之氣動粒徑在 $4\mu\text{m}$ 以下者，可深入肺部。
2. 吸入性粉塵 (inhalable dust)：係指空氣中之粒狀污染物能經由鼻或口呼吸而進入人體呼吸系統者，其平均氣動粒徑為 $100\mu\text{m}$ 以下。



3. 胸腔性粉塵 (thoracic dust)：指能經過人體咽喉進入胸腔區，即可達支氣管乃至氣體交換區之微粒粉塵，平均氣動粒徑為 $10\mu\text{m}$ 。
- 二、上述3種粉塵係指可透過離心式或水平析出式等分粒裝置所測得之粒徑者。
- 三、1. 厭惡性粉塵係屬於第四種粉塵，其可呼吸性粉塵容許濃度為 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，總粉塵容許濃度為 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。
2. 粉塵作業環境監測紀錄依法應至少保存 10 年。
- 四、依據「粉塵危害預防標準」第 24 條規定，雇主使勞工戴用輸氣管面罩之連續作業時間，每次不得超過 1 小時。
- 五、除使用火焰切斷、修飾之作業外，從事金屬或削除毛邊或切斷金屬之作業，均可稱為粉塵作業。
- 六、雇主使勞工從事粉塵特別危害健康作業時，其特殊體格（健康）檢查紀錄應至少保存 30 年。
- 七、依據「勞工健康保護規則」第 21 條第 3 項規定，雇主應將其定期實施之特殊健康檢查，依規定分級實施健康管理，其第二、三及四級管理措施內容如下：
 1. 第二級管理者，應提供勞工個人健康指導。
 2. 第三級管理者，應請職業醫學科專科醫師實施健康追蹤檢查，必要時應實施疑似工作相關疾病之現場評估，且應依評估結果重新分級，並將分級結果及採行措施依中央主管機關公告之方式通報。
 3. 第四級管理者，經職業醫學科專科醫師評估現場仍有工作危害因子之暴露者，應採取危害控制及相關管理措施。



4

請回答下列問題：

- 一、請問人體對外在環境的冷熱舒適感覺，受那四種因素影響？（4 分）
- 二、請寫出綜合溫度熱指數計算方法：（4 分）
 1. 戶外有日曬情形者。
 2. 戶內或戶外無日曬情形者。
- 三、某基本金屬製造工廠之室內有一位勞工從事金屬熔煉作業，為間歇性熱暴露，該勞工在熔煉投料區作業 30 分鐘，投料區測得之綜合溫度熱指數為 29.4°C ；另於出料區從事檢視作業 90 分鐘，出料區測得之綜合溫度熱指數為 28.6°C ，試計算其時量平均綜合溫度熱指數？（6 分）
- 四、承上題，已知該勞工之作業屬中度工作，依高溫作業勞工作息時間標準規定該勞工每小時應至少有多少時間之休息？（4 分）
- 五、某日該工廠有一位勞工在從事投料作業時，突然覺得無力倦怠，體溫微幅升高（經量測約 38.5°C ），並伴隨有大量出汗、皮膚濕冷、臉色蒼白、心跳加快等症狀。請問該名勞工可能罹患那種熱疾病？（2 分）

表、高溫作業勞工作息時間標準

時量平均 綜合溫度熱 指數值 $^{\circ}\text{C}$	輕工作	30.6	31.4	32.2	33.0
	中度工作	28.0	29.4	31.1	32.6
	種工作	25.9	27.9	30.0	32.1
時 間 比 例 每 小 時 作 息	連續 作業	25% 休息 75% 作業	50% 休息 50% 作業	75% 休息 25% 作業	

解 一、人體對外在環境的冷熱舒適感覺，受下列 4 種因素影響：

1. 溫度。
2. 濕度。
3. 風速（氣流速度）。
4. 輻射熱。

二、綜合溫度熱指數 (WBGT) 計算方法如下列：

1. 戶外有日曬情形者 = 自然濕球 $\times 0.7$ + 黑球 $\times 0.2$ + 乾球 $\times 0.1$
2. 戶內或戶外無日曬情形者 = 自然濕球 $\times 0.7$ + 黑球 $\times 0.3$



三、勞工之時量平均綜合溫度熱指數計算如下列：

$$\begin{aligned} \text{WBGT}_{\text{TWA}} &= \frac{(\text{WBGT}_1 \times t_1) + (\text{WBGT}_2 \times t_2) \dots + (\text{WBGT}_n \times t_n)}{t_1 + t_2 \dots t_n} \\ &= \frac{(29.4 \times 30) + (28.6 \times 90)}{30 + 90} = 28.8 \text{ (}^\circ\text{C)} \end{aligned}$$

四、已知該勞工之作業屬中度工作，而時量平均綜合溫度熱指數為 28.8°C（介於 28°C 與 29.4°C 之間），依「高溫作業勞工作息時間標準」規定（25% 休息、75% 作業），所以該勞工每小時應至少有 15 分鐘之休息及 45 分鐘作業。

五、勞工體溫微幅升高（經量測約 38.5°C），並伴隨有大量出汗、皮膚濕冷、臉色蒼白、心跳加快等症狀，此勞工可能罹患熱疾病為熱衰竭，其主因是因為流汗過多，未適時補充水分或電解質而導致的血液循環衰竭。

5

高度為 2 公尺之機械放置於 20m×10m×4m 室內靠牆之地面，房屋地板 / 天花板為混凝土，牆為磚造構成，機械產生的音功率為 103 分貝，今有一勞工於距離該機械 2 公尺處作業，已知地板及天花板之聲音吸收係數為 0.02，磚牆之聲音吸收係數為 0.04。試回答下列問題：

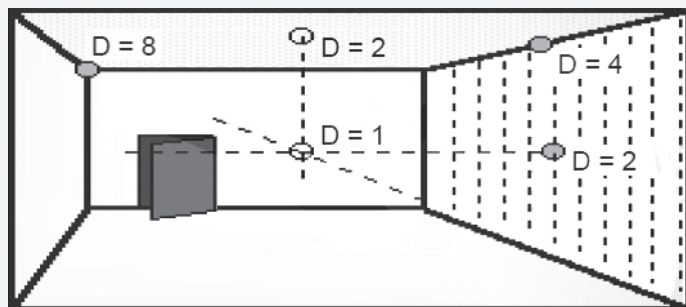
一、此房間總共能吸收的聲音 (total room sound absorption) 為多少平方米沙賓 (m² Sabin)？（4 分）

（提示：A = Σ Siαi；S：表面積；α：聲音吸收係數）

二、此房間的平均吸音係數為何？（4 分；提示：α_m = A / S）

三、室常數 (room constant, R) 為何？（4 分；提示：R = A/(1-α_m)）

四、在此房內作業勞工接受到的音壓級為多少分貝？（4 分；提示：L_p = L_w + 10log (D/4(πr²) + 4/R)；D：音源方向係數）



（上圖為與音源方向係數相關之資料，圖中出入口門的材質與尺寸忽略不計）

五、若將此作業勞工移至同室但距機械 10 公尺處作業，則該勞工所接受到的音壓級可減少多少分貝？（4 分）



解 一、此房間總共能吸收的聲音： $A = \sum Si\alpha_i$

$$A = \sum Si\alpha_i$$

$$\begin{aligned} &= (\text{長} \times \text{寬} \times \text{天花板聲音吸收係數}) + (\text{長} \times \text{寬} \times \text{地板聲音吸收係數}) + \\ & \quad (\text{長} \times \text{高} \times 2 \times \text{磚牆聲音吸收係數}) + (\text{寬} \times \text{高} \times 2 \times \text{磚牆聲音吸收係數}) \\ &= (20 \times 10 \times 0.02) + (20 \times 10 \times 0.02) + (20 \times 4 \times 2 \times 0.04) + (10 \times 4 \times 2 \times 0.04) \\ &= 4 + 4 + 6.4 + 3.2 \\ &= 17.6 (\text{m}^2 \text{ Sabin}) \end{aligned}$$

二、室內之總表面積： $S = \sum Si$

$$S = \sum Si$$

$$\begin{aligned} &= (\text{長} \times \text{寬} \times 2) + (\text{長} \times \text{高} \times 2) + (\text{寬} \times \text{高} \times 2) \\ &= (20 \times 10 \times 2) + (20 \times 4 \times 2) + (10 \times 4 \times 2) \\ &= 400 + 160 + 80 \\ &= 640 \end{aligned}$$

$$\text{又 } A = 17.6$$

$$\therefore \alpha_m = \frac{A}{S} = \frac{17.6}{640} = 0.0275$$

計算後得知此房間的平均吸音係數為 0.0275

三、 $A = 17.6$ ； $\alpha_m = 0.0275$

$$\text{室常數 } R = \frac{A}{1 - \alpha_m} = \frac{17.6}{1 - 0.0275} = 18.1$$

計算後得知室常數為 18.1。

四、 $D = 2$ ； $r = 2$

此房內作業勞工接受到的音壓級：

$$\begin{aligned} L_p &= L_w + 10 \log \left[\frac{2}{4 \times (\pi r^2)} + \frac{4}{R} \right] \\ L_p &= 103 + 10 \log \left[\frac{2}{4 \times (3.14 \times 2^2)} + \frac{4}{18.1} \right] \\ &= 103 + 10 \log [0.04 + 0.22] \\ &= 103 + 10 \log 0.26 \\ &= 97.15 (\text{分貝}) \end{aligned}$$

計算後得知在此房內作業勞工接受到的音壓級為 97.15 分貝。



五、 $D = 2$; $r = 10$

$$L_p = L_w + 10 \log \left[\frac{2}{4 \times (\pi r^2)} + \frac{4}{R} \right]$$

$$L_p = 103 + 10 \log \left[\frac{2}{4 \times (3.14 \times 10^2)} + \frac{4}{18.1} \right]$$

$$= 103 + 10 \log 【0.002 + 0.22】$$

$$= 103 + 10 \log 0.222$$

$$= 96.46 \text{ (分貝)}$$

$$97.15 \text{ (分貝)} - 96.46 \text{ (分貝)} = 0.69 \text{ (分貝)}$$

計算後得知若將此作業勞工移至同室，但距機械 10 公尺處作業，則該勞工所接受到的音壓級可減少約 0.69 分貝。



111-2 術科題解

1

若您是某生技公司之職業衛生管理師，為預防員工因職業因素接觸生物病原體而引發感染，試依職業安全衛生設施規則規定，回答下列問題：

- 一、除「其他經中央主管機關指定者以外」之措施，請再列舉 7 項雇主為預防生物病原體危害所應採行之措施。（14 分）
- 二、對於作業中遭生物病原體污染之針具或尖銳物品扎傷之勞工，列舉 3 項雇主應有之作為。（6 分）

解

一、依據「職業安全衛生設施規則」第 297-1 條規定，雇主對於工作場所有生物病原體危害之虞者，應採取下列感染預防措施：

1. 危害暴露範圍之確認。
2. 相關機械、設備、器具等之管理及檢點。
3. 警告傳達及標示。
4. 健康管理。
5. 感染預防作業標準。
6. 感染預防教育訓練。
7. 扎傷事故之防治。
8. 個人防護具之採購、管理及配戴演練。
9. 緊急應變。
10. 感染事故之報告、調查、評估、統計、追蹤、隱私權維護及紀錄。
11. 感染預防之績效檢討及修正。
12. 其他經中央主管機關指定者。

二、依據「職業安全衛生設施規則」第 297-2 條規定，雇主對於作業中遭生物病原體污染之針具或尖銳物品扎傷之勞工，應建立扎傷感染災害調查制度及採取下列措施：

1. 指定專責單位或專人負責接受報告、調查、處理、追蹤及紀錄等事宜，相關紀錄應留存 3 年。
2. 調查扎傷勞工之針具或尖銳物品之危害性及感染源。但感染源之調查需進行個案之血液檢查者，應經當事人同意後始得為之。



3. 前款調查結果勞工有感染之虞者，應使勞工接受特定項目之健康檢查，並依醫師建議，採取對扎傷勞工採血檢驗與保存、預防性投藥及其他必要之防治措施。

2

你是某超商企業的職業安全衛生人員，你的主管請你針對某超商據點夜間工作安全與衛生進行管理，該據點位於某鄉鎮聘有 9 位工作人員，其中 3 位為正職（有 2 人分別擔任正、副店長），另外 6 位均為部分工時人員，平時人員編制為三班制每班各 2 人；請你依據職業安全衛生法、職業安全衛生設施規則、職場夜間工作安全衛生指引、及女性勞工母性健康保護實施辦法等，回答下列問題：

- 一、夜間工作者是指於那個時段工作的勞工？（2 分）。
- 二、副店長近日向店長表達自己懷孕 8 週，應接受母性健康保護評估，請問依據女性勞工母性健康保護實施辦法，該副店長的保護期間之定義為何？（2 分）
- 三、因副店長需安胎休假，本來每個班別都排 2 個人的情況有點吃緊，造成有時大夜班只能排 1 個人，主管要求對這個超商進行夜間工作安全衛生評估，請依職業安全衛生署公告之職場夜間工作安全衛生指引的查核表，除了身心健康管理部分外的 (1) 工作場所之設施及管理、(2) 人身安全保護、(3) 緊急應變機制、與 (4) 教育訓練等 4 個面向，各提出 2 個重點查核事項。（16 分）

解

- 一、參照「職場夜間工作安全衛生指引」第貳點，夜間工作者是指適用職業安全衛生法，並於午後 10 時至翌晨 6 時從事工作之各業別工作者。
- 二、依照「女性勞工母性健康保護實施辦法」第 2 條規定，該副店長的保護期間之定義，係指雇主於得知女性勞工妊娠之日起至分娩後 1 年之期間。
- 三、依照「職場夜間工作安全衛生指引」的查核表，(1) 工作場所之設施及管理、(2) 人身安全保護、(3) 緊急應變機制、與 (4) 教育訓練等 4 個面向的重點查核事項如下：
 - (1) 工作場所之設施及管理：
 - 1.1 工作場所是否維持安全狀態，並採取防止工作者跌倒、滑倒、踩傷、滾落之措施？
 - 1.2 工作場所之出入口、通道及安全梯等是否有足夠採光或照明並明顯標示？
 - 1.3 重要場所是否已設置夜間緊急照明系統？



1.4 主要出入口位置，是否已規劃適當進出動線？

1.5 潛在高危險區域是否裝置監視器或安裝監視及警報設備並定期維護？

(2) 人身安全保護：

2.1 是否就執行職務遭受不法侵害預防進行規劃與執行？

2.2 是否已建立有效之人員進出管制措施？

2.3 針對零售服務業、餐飲業等類型應強化之職場暴力風險管控事項。

(3) 緊急應變機制：

3.1 是否依夜間人力配置及實際需求，訂定緊急疏散程序與建立緊急應變機制及聯繫窗口電話？

3.2 為因應緊急情況，工作場所是否設置退避空間或安全區域？

3.3 可能發生暴力或搶劫傷害之工作場所，是否建置緊急連線、通報、警報或監控裝置？

(4) 教育訓練：

4.1 是否依夜間工作特性、危害風險評估結果及對應之控制措施，提供工作者必要之教育訓練？

4.2 是否對工作者定期實施在職教育訓練並評估成效？

4.3 是否已提供臨櫃服務或於第一線接觸民眾之工作者，接受口語表達及人際溝通等訓練？

4.4 對於有遭遇暴力攻擊之虞者，是否強化工作者如何應對處理及自我防衛之教育訓練？



3

一、請列舉常見的熱傷害疾病 3 種，並簡短說明主要的致病機轉。（12 分，致病機轉需與疾病名稱配對正確才給分）

二、試回答下列有關職災統計的問題：

- 106、107、108 年勞保職災給付總件數分別為 28,349、26,997、26,019 件，而職災月報統計之失能傷害人次分別為 11,017、11,250、11,318 人次。試就法令規範及名詞定義，說明為何勞保職災給付總件數與職災月報統計之失能傷害人次之數字不一致。（4 分）
- 請列出勞工職業災害保險及保護法之保險給付種類，除失蹤給付外的其餘種類？（2 分）
- 我國勞動統計年報顯示 105、106 及 108 年我國職災月報統計之失能傷害嚴重率分別為 107、114、100，失能傷害頻率分別為 1.39、1.28、1.26。請問這三年中那一年之總合傷害指數最低？（2 分，請列出計算過程並計算至小數點後 2 位，不四捨五入）

解 一、列舉常見之熱傷害疾病主要致病機轉如下表：

熱傷害	主要致病機轉
熱痙攣 (Heat Cramp)	在高濕熱環境下長時間活動時，流汗過多或在休息時補充過多開水而非電解質溶液（運動飲料），促使體液喪失和電解質流失，體內的鈉、鉀離子濃度相對偏低，形成電解質不平衡的狀態，導致身體不自主骨骼肌收縮所造成的肌肉疼痛。
熱暈厥 (Heat Syncope)	在炎熱的環境中長時間站立，由於皮膚血管擴張幫助散熱，血液會在體內重新分配，使大量血液和因久站而回流不順的血液，跑到皮膚等周邊血管和四肢，導致腦部血流暫時不足，發生暫時性暈厥。
熱衰竭 (Heat Exhaustion)	熱衰竭與體內水分、電解質大量流失有關，因血容積減少而發生症狀，如虛弱、口渴、疲倦和頭痛，可能伴有食慾不振和噁心嘔吐。因為流汗過多，未適時補充水分或電解質而導致的血液循環衰竭，
熱中暑 (Heat Stroke)	中暑是熱急症中最嚴重的一種，主要機轉是熱的調節機能被破壞和內源性的熱量產生增加。

二、1. 依據勞工保險條例職業災害給付資料統計，勞工保險被保險人職業災害傷病、失能、死亡給付資料之統計數據雖然能反應職業災害給付情形，惟勞工保險條例只以僱用 5 人以上之產業勞工、公司行號勞工及漁民、參加職業工會之自營作業者、不得參加公保之政府機關員工等為適用對象，其係以災害給付為主要對象，而職業安全衛生法適用



於各行業，係以規範勞動場所災害預防責任為主要目的，兩者適用範圍不同，適用勞工人數亦不同，其計算方法也不同，另外勞工保險部分以當年辦理給付為準，與職業災害統計以發生的時間為準也不同，因此兩者會有落差。

2. 依據「勞工職業災害保險及保護法」第 26 條規定，本保險之給付種類如下：

- (1) 醫療給付。
- (2) 傷病給付。
- (3) 失能給付。
- (4) 死亡給付。
- (5) 失蹤給付。

3. 總和傷害指數 $FSI = \sqrt{\frac{(\text{失能傷害頻率 } FR \times \text{失能傷害嚴重率 } SR)}{1,000}}$

$$105 \text{ 年 } FSI = \sqrt{\frac{(1.39 \times 107)}{1,000}} = 0.38$$

$$106 \text{ 年 } FSI = \sqrt{\frac{(1.28 \times 114)}{1,000}} = 0.38$$

$$108 \text{ 年 } FSI = \sqrt{\frac{(1.26 \times 100)}{1,000}} = 0.35$$

因此 108 年之總合傷害指數最低。



4

您是想要在事業單位內推行職場心理健康促進計畫的職業衛生管理師，試回答下列問題：

- 一、除了「缺乏彈性的工作排程或工時過長」的危險因子以外，再列舉 4 個職場心理健康常見危險因子。（8 分）
- 二、除了「向所有員工提供心理健康自我評估工具」以外，再列舉 4 項事業單位依計畫不同執行時程，可實施之工作事項。（8 分）
- 三、試列舉 1 個不需由心理健康專業人員施作，可普遍用於職場健康篩檢的員工心理健康自我評估工具。（2 分）
- 四、請依職場健康風險評估的 5 個主要執行步驟，並依單一循環的先後順序選擇合適步驟（答題只需列出編號，如 13578；2 分）：
 1. 由心理健康專業及人力資源部門人員面談罹病員工，並紀錄面談結果。
 2. 辨識職場或工作相關心理健康危害因子。
 3. 記錄風險調查結果並作為計畫的制定基礎。
 4. 追蹤和分析員工協助方案使用情形。
 5. 追蹤和評估對策有效性並修正計畫的缺失。
 6. 執行內部顧客滿意度調查。
 7. 評估工作相關壓力的發生原因，以及易受傷害或易感族群。
 8. 評估職場心理健康風險並採取對策。

解 一、除了「缺乏彈性的工作排程或工時過長」的危險因子以外，還有其他職場心理健康常見危險因子：不安全的工作環境、不當的工作流程與設計、不適的管理方式、以及模糊的角色設計等。

二、事業單位依計畫不同執行時程，可實施之工作事項如下：

1. 領導與策略規劃。
2. 資源及人力運用。
3. 依據職場需求確立健康促進項目。
4. 擬定年度計畫。
5. 教育與宣導。
6. 過程管理。



7. 推行成效。

8. 改善。

三、簡式健康量表 (俗稱：心情溫度計)6 題，協助您瞭解你的身心適應狀況，可每週自我檢測。

四、7、1、3、8、5。

7. 評估工作相關壓力的發生原因，以及易受傷害或易感族群。

1. 由心理健康專業及人力資源部門人員面談罹病員工，並紀錄面談結果。

3. 記錄風險調查結果並作為計畫的制定基礎。

8. 評估職場心理健康風險並採取對策。

5. 追蹤和評估對策有效性並修正計畫的缺失。

5

一、某電信公司 5 位勞工從事道路人孔局限空間作業，局限空間體積為 $V \text{ m}^3$ ，缺氧作業主管測得局限空間內有害氣體濃度為 $C_0 \text{ ppm}$ ，使用換氣率 $Q \text{ m}^3/\text{min}$ 之送風裝置進行送風，通風換氣後局限空間內有害氣體濃度為 $C \text{ ppm}$ ，若不考慮換氣混合因子，局限空間內有害氣體濃度將以一階指數形式衰減，試回答下列問題：

($C = C_0 e^{-[Q/V]t}$ ，答案可能為單純之數值、或數值與 C 、 C_0 、 V 、 Q 公式之組合)

1. 若此人孔內因前次油漆作業遺留有甲苯溶劑，甲苯之飽和蒸汽壓為 22 mmHg ，若大氣壓為 640 mmHg ，開孔進入局限空間作業前，試幫缺氧作業主管預估此局限空間之甲苯飽和蒸汽濃度為多少 ppm ？(2 分，取整數)

2. 若欲將甲苯濃度降為原濃度之 10%、1% 及 0.1%，所需新鮮空氣體積各為何？(6 分，取至小數點後 1 位)

二、某一貨櫃輪船商，於塞港期間將一艘貨櫃輪進行節能減碳維修保養，在塗裝保養最後階段，需使用二劑型 PU 面漆進行噴塗。現場有害作業主管於塗裝時，使用直讀式偵測器測得空氣中二異氰酸甲苯濃度為 0.03 ppm ；設二異氰酸甲苯之作業環境空氣中容許濃度標準為 0.005 ppm ，雇主依規定提供勞工可預防二異氰酸甲苯危害之半面體負壓淨氣式呼吸防護具，其指定防護係數為 15，安全係數為 10。請依勞動部職業安全衛生署公告之呼吸防護計畫及採行措施指引與編定之呼吸防護計畫技術參考手冊所載有關事項回答以下問題：



1. 該塗裝場所之二異氰酸甲苯危害比為多少？（3分）
2. 欲使呼吸防護具發揮防護效果，作業環境空氣中二異氰酸甲苯不可超過的最大濃度為多少？（3分）
3. 該呼吸防護具之密合係數為多少？（3分）
4. 該呼吸防護具使用前，以定量密合度方法執行戴用該呼吸防護具的密合度測試時，所得之密合係數應大於多少？（3分）

解 一、1. $C(\text{ppm}) = \frac{22(\text{mmHg})}{640(\text{mmHg})} \times 10^6 = 34,375(\text{ppm})$

2. 若欲將甲苯濃度降為原濃度之 10%、1% 及 0.1%，所需新鮮空氣體積計算如下：

$$C = C_0 e^{-\left(\frac{Q}{V}\right) \times t} \rightarrow \frac{C}{C_0} = e^{-\left(\frac{Q}{V}\right) \times t} \rightarrow \ln \frac{C}{C_0} = \frac{-Q}{V} \times t \rightarrow V = \frac{-Q \times t}{\ln \frac{C}{C_0}}$$

$$V = \frac{-Q \times t}{\ln \frac{10}{100}} = \frac{-Q \times t}{-2.3} = \frac{Q \times t}{2.3} \quad \left(\text{當 } \frac{C}{C_0} = 10\% \text{ 時} \right)$$

$$V = \frac{-Q \times t}{\ln \frac{1}{100}} = \frac{-Q \times t}{-4.6} = \frac{Q \times t}{4.6} \quad \left(\text{當 } \frac{C}{C_0} = 1\% \text{ 時} \right)$$

$$V = \frac{-Q \times t}{\ln \frac{0.1}{100}} = \frac{-Q \times t}{-6.9} = \frac{Q \times t}{6.9} \quad \left(\text{當 } \frac{C}{C_0} = 0.1\% \text{ 時} \right)$$

- 二、1. 危害比（Hazard Ratio，HR），指空氣中有害物濃度高於容許濃度值之倍數，所以該塗裝場所之二異氰酸甲苯危害比為 $\frac{0.03}{0.005} = 6$ 。

2. 最大使用濃度（Maximum Use Concentration，MUC），為勞工在戴用特定防護等級之呼吸防護具時，欲使該防護具發揮防護效能時，現場空氣中有害物不可超越的最大濃度。

$MUC = APF \times \text{暴露閾值}$ （暴露閾值可為暴露容許濃度（permissible exposure limit, PEL）、短時間時量平均容許濃度（short-term exposure limit, STEL）、最高容許濃度（ceiling, C）等有害物質暴露閾值。）

故欲使呼吸防護具發揮防護效果，作業環境空氣中二異氰酸甲苯不可超過的最大濃度為 $15 \times 0.005 = 0.075$ 。



3. 密合係數為指定防護係數和安全係數的乘積。
故該呼吸防護具之密合係數為 $15 \times 10 = 150$ 。
4. 雇主依規定提供勞工可預防二異氰酸甲苯危害之半面體負壓淨氣式呼吸防護具，該呼吸防護具使用前，以定量密合度方法執行戴用該呼吸防護具的密合度測試時，所得之密合係數應要大於 100。



111-3 術科題解

1

某一公司承攬油輪輸送之海底管線與浮筒檢視的工作，此為例行性的業務，每天均要進行，其工作環境需要潛水員潛入水面下約 30-42 公尺深處進行作業，請依照異常氣壓危害預防標準，及表 1、表 2、表 3、表 4、表 5，回答下列問題：

- 一、請說明何謂潛水作業？（2 分）
- 二、潛水員使用氮氣人工調和混合氣供給氣體，其氧氣濃度不得超過 40%，且氧分壓不得超過多少絕對大氣壓力？（2 分）
- 三、查閱該公司 111 年 5 月 12 日之潛水日誌（表 1、潛水日誌），發現部分欄位遺漏，請參考表 1 至表 5，提供潛水員甲之正確的減壓程序，列出下列時間（請寫出「分：秒」）
 - X：上升至第一減壓站時間。（2 分）
 - Y：使用空氣減壓停留時間。（2 分）
 - Z：上浮時間總計。（2 分）
- 四、依相關法規規定，潛水日誌應妥善填寫並至少保存多少年？（2 分）
- 五、當天潛水員乙於上午 10 時進行潛水後，約休息 3 小時 15 分後，再於 14 時進行重複潛水，請依表 1 至表 5，列出
 1. 本次重複潛水代號或群組。（2 分）
 2. 水面休息後重複潛水之代號或群組。（2 分）
 3. 餘氮時間（分）。（2 分）
 4. 第 2 次潛水的免減壓限度滯底時間（分）。（2 分）

表 1 潛水日誌

作業地點：外海第一浮筒
 作業日期：111 年 5 月 12 日
 供氣方式：氮氣人工調和混合氣供給氣體（氧氣 28%）

潛水員姓名	下水時間（時：分）	潛水深度（公尺）	滯底時間（分）	上升至第一減壓站時間（分：秒）	減壓停留時間（分：秒）	上浮時間總計（分：秒）	救援潛水員	工作內容
甲	07:30	42	17	X	Y	Z	丙	浮筒水下連桿法蘭螺絲鎖緊作業
乙	10:00	32	20				丙	南側管線巡查
乙	14:0	32					丙	北側管線巡查



表 2 人工調合混合氣 (氮氣) 潛水相當於空氣潛水之深度

潛水人員實際 潛水深度公尺 (呎)	各種氧濃度下之潛水深度相當於空氣潛水之深度 [Equivalent Air Depth(EAD), 公尺 (呎)]															
	氧 25%	氧 26%	氧 27%	氧 28%	氧 29%	氧 30%	氧 31%	氧 32%	氧 33%	氧 34%	氧 35%	氧 36%	氧 37%	氧 38%	氧 39%	氧 40%
27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	24.4 (80)	24.4 (80)	24.4 (80)	24.4 (80)	24.4 (80)	24.4 (80)	21.3 (70)	21.3 (70)	21.3 (70) [:107]	21.3 (70) [:80]	21.3 (70) [:61]	21.3 (70) [:47]
30.5 (100)	30.5 (100)	30.5 (100)	30.5 (100)	27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	27.4 (90)	24.4 (80) [:113]	24.4 (80) [:82]	24.4 (80) [:61]	24.4 (80) [:46]	24.4 (80) [:36]	24.4 (80) [:29]	21.3 (70) [:23]
33.5 (110)	33.5 (110)	33.5 (110)	33.5 (110)	30.5 (100)	30.5 (100)	30.5 (100)	30.5 (100)	30.5 (100) [:96]	30.5 (100) [:69]	27.4 (90) [:51]	27.4 (90) [:39]	27.4 (90) [:30]				
36.6 (120)	36.6 (120)	36.6 (120)	36.6 (120)	33.5 (110)	33.5 (110)	33.5 (110)	33.5 (110)	33.5 (110)	30.5 (100)	30.5 (100)						
39.6 (130)	39.6 (130)	39.6 (130)	36.6 (120)	36.6 (120) [:95]	36.6 (120) [:65]	36.6 (120) [:47]	36.6 (120) [:35]	33.5 (110) [:26]								
42.7 (140)	42.7 (140)	42.7 (140) [:109]	39.6 (130) [:73]	39.6 (130) [:50]	39.6 (130) [:36]											
45.7 (150)	45.7 (150) [:89]	45.7 (150) [:59]	42.7 (140) [:41]													
48.8 (160)	48.8 (160) [:50]	48.8 (160) [:35]														

註：

1. 以 EAD 使用減壓表減壓時，應選擇高一階的深度。
2. - - - 係指 1.4 絕對大氣壓力下，正常潛水作業深度之限制範圍。
3. 灰色區域係指超過正常潛水作業範圍，不宜從事重覆潛水。
4. [] 內之時間為安全潛水最大容許時間。



表 3 空氣潛水減壓表

潛底 時間 分	到達第 一減壓 站時間 分:秒	使用氣體	減壓站深度〔公尺(呎)〕及停留時間(分)										總上浮時間 分:秒	艙內氧氣 減壓單元 (每單元 30分鐘)	重複潛 水代號 或組群		
			30.5	27.4	24.4	21.3	18.3	15.2	12.2	9.1	6.1	(100)				(90)	(80)
潛水深度：30.5公尺(100呎)																	
25	03:20	空氣											0	3:20	0	H	
		空氣/氧氣											0	3:20			
30	02:40	空氣											3	6:20	0.5	J	
		空氣/氧氣											2	5:20			
35	02:40	空氣											15	18:20	0.5	L	
		空氣/氧氣											8	11:20			
潛水深度：33.5公尺(110呎)																	
20	03:40	空氣											0	3:40	0	H	
		空氣/氧氣											0	3:40			
25	03:00	空氣											3	6:40	0.5	I	
		空氣/氧氣											2	5:40			
30	03:00	空氣											14	17:40	0.5	K	
		空氣/氧氣											7	10:40			
潛水深度：39.6公尺(130呎)																	
10	04:20	空氣											0	4:20	0	E	
		空氣/氧氣											0	4:20			
15	03:40	空氣											1	5:20	0.5	G	
		空氣/氧氣											1	5:20			
20	03:40	空氣											4	8:20	0.5	I	
		空氣/氧氣											2	6:20			
潛水深度：42.7公尺(140呎)																	
10	04:40	空氣											0	4:40	0	E	
		空氣/氧氣											0	4:40			
15	04:00	空氣											2	6:40	0.5	H	
		空氣/氧氣											1	5:40			
20	04:00	空氣											7	11:40	0.5	J	
		空氣/氧氣											4	8:40			

表 4 空氣潛水免減壓限度與重複潛水代號或群組表

潛水深度 公尺 (呎)	免減壓限度 潛底時間：分	重複潛水代號或群組															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z
27.4 (90)	30	4	7	11	14	17	21	24	28	30							
30.5 (100)	25	4	6	9	12	15	18	21	25								
33.5 (110)	20	3	6	8	11	14	16	19	20								
36.6 (120)	15	3	5	7	10	12	15										
39.6 (130)	10	2	4	6	9	10											
42.7 (140)	10	2	4	6	8	10											
45.7 (150)	5	2	3	5													



表 5 空氣潛水水面休息時間表與重複潛水餘氧時間

註：

1. 右表單位為時：分
2. 註記水者，係指比該時間組還要長的水面休息時間之後所作的潛水，非屬重複潛水。

水面休息時間表											重複潛水餘氧時間表										
水面休息時間表											重複潛水餘氧時間表										
潛水深度 (公尺)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水深度 (公尺)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)	潛水時間 (時：分)	水面休息時間 (時：分)
3.0 (10)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	3.0 (10)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
4.5 (15)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	4.5 (15)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
6.1 (20)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	6.1 (20)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
7.6 (25)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	7.6 (25)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
9.1 (30)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	9.1 (30)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
10.6 (35)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	10.6 (35)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
12.2 (40)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	12.2 (40)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
13.7 (45)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	13.7 (45)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
15.2 (50)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	15.2 (50)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
16.7 (55)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	16.7 (55)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
18.3 (60)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	18.3 (60)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
21.3 (70)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	21.3 (70)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
24.4 (80)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	24.4 (80)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
27.4 (90)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	27.4 (90)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
30.5 (100)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	30.5 (100)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
33.5 (110)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	33.5 (110)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
36.6 (120)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	36.6 (120)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
39.6 (130)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	39.6 (130)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
42.7 (140)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	42.7 (140)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52
45.7 (150)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	45.7 (150)	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52	0:10	0:52



- 解 一、依據「異常氣壓危害預防標準」第 2 條第 1 項第 2 款規定，本標準所稱異常氣壓作業，種類如下：

潛水作業：指使用潛水器具之水肺或水面供氣設備等，於水深超過 10 公尺之水中實施之作業。

- 二、依據「異常氣壓危害預防標準」第 45-1 條規定，雇主使勞工從事潛水作業而使用氮氧人工調和混合氣供給氣體時，應參照附表四之七之相當空氣潛水深度，並依其減壓時程作業，其氧氣濃度不得超過 40%，且氧分壓不得超過 1.4 絕對大氣壓力。

三、X：上升至第一減壓站時間：04:00

Y：使用空氣減壓停留時間：07:00

Z：上浮時間總計：11:40

- 四、依據「異常氣壓危害預防標準」第 39 條第 1 項第 7 款規定，填寫潛水日誌，記錄每位潛水人員作業情形、減壓時間及工作紀錄，資料保存 15 年。

五、1. 本次重複潛水代號或群組：H

2. 水面休息後重複潛水之代號或群組：E

3. 餘氮時間（分）：16 分

4. 第 2 次潛水的免減壓限度滯底時間（分）：14 分

2

某工廠使用鎳粉末加熱熔融後急速冷卻形成氧化鎳，勞工在此作業環境長期工作，若未經適當危害控制可能會罹患職業病。請依特定化學物質危害預防標準規定，回答下列問題：

- 一、鎳粉末投料口設有一局部排氣裝置，請寫出此局部排氣裝置應符合那 5 項規定。（10 分）
- 二、雇主應使特定化學物質作業主管執行那 4 項規定事項？（8 分）
- 三、如果勞工的身體或衣著有被鎳污染之虞時，雇主應設置何種設備？（2 分）

- 解 一、依據「特定化學物質危害預防標準」第 17 條第 1 項規定，雇主依本標準規定設置之局部排氣裝置，應依下列規定：

1. 氣罩應置於每一氣體、蒸氣或粉塵發生源；如為外裝型或接受型之氣罩，則應儘量接近各該發生源設置。



2. 應盡量縮短導管長度、減少彎曲數目，且應於適當處所設置易於清掃之清潔口與測定孔。
3. 設置有除塵裝置或廢氣處理裝置者，其排氣機應置於該裝置之後。但所吸引之氣體、蒸氣或粉塵無爆炸之虞且不致腐蝕該排氣機者，不在此限。
4. 排氣口應置於室外。
5. 於製造或處置特定化學物質之作業時間內有效運轉，降低空氣中有害物濃度。

二、依據「特定化學物質危害預防標準」第 37 條第 2 項規定，雇主應使特定化學物質作業主管執行下列規定事項：

1. 預防從事作業之勞工遭受污染或吸入該物質。
2. 決定作業方法並指揮勞工作業。
3. 保存每月檢點局部排氣裝置及其他預防勞工健康危害之裝置 1 次以上之紀錄。
4. 監督勞工確實使用防護具。

三、依據「特定化學物質危害預防標準」第 36 條第 1 項規定，雇主使勞工從事製造、處置或使用特定化學物質時，其身體或衣著有被污染之虞時，應設置洗眼、洗澡、漱口、更衣及洗濯等設備。

3

民國 104 年及 106 年事業單位進行溫泉水槽清洗工作時，相繼發生溫泉水槽清洗工硫化氫中毒身亡案例。試就下列不同作業時間，分別列舉雇主為避免硫化氫中毒致死事故的再次發生，應執行之管理事項及預防措施。

一、事業單位使勞工進入溫泉水槽從事清洗工作前。（請列舉 5 項，10 分）

二、勞工於作業場所，即將進入或進入溫泉水槽從事清洗作業。（請列舉 5 項，10 分）

解

一、依據「職業安全衛生設施規則」第 29-1 條規定，雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該局限空間內無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、墮陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，有危害之虞者，應訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。前項危害防止計畫，應依作業可能引起之危害訂定下列事項：

1. 局限空間內危害之確認。



2. 局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定。
3. 通風換氣實施方式。
4. 電能、高溫、低溫與危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。
5. 作業方法及安全管制作法。
6. 進入作業許可程序。
7. 提供之測定儀器、通風換氣、防護與救援設備之檢點及維護方法。
8. 作業控制設施及作業安全檢點方法。
9. 緊急應變處置措施。

二、依據「職業安全衛生設施規則」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。



4

試回答下列問題：

一、你是一家企業的職安全衛生人員，會同從事勞工健康醫護規劃「母性健康保護計畫」，試依「職業安全衛生法」、「女性勞工母性健康保護實施辦法」、「工作場所母性健康保護技術指引」回答下列問題：

1. 規劃的第 1 個步驟是工作環境及作業危害辨識與評估，請問依規定妊娠中和分娩後未滿 1 年之女性勞工，均不得從事的危險性或有害性工作有那 4 項？（4 分）
2. 某位女性勞工懷孕，經通知主管後，通報你和醫師、護理師進行危害辨識與評估，評估後醫師判定該勞工之健康風險等級為第二級，請略述說明此風險等級的內涵為何？（2 分）
3. 承上題，對健康風險等級為第二級之懷孕勞工，請就雇主在環境危害預防管理與健康管理等 2 個面向，分別提出 2 項應執行之措施。（4 分）

二、簡短列舉發現勞工身體局部受化學品噴濺而發生局部性燒灼傷害時，事業單位依勞工健康保護規則設置之急救人員，應實施之緊急處置步驟。（10 分）

- 解** 一、1. 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：
- (1) 礦坑工作。
 - (2) 鉛及其化合物散布場所之工作。
 - (3) 鑿岩機及其他有顯著振動之工作。
 - (4) 一定重量以上之重物處理工作。
 - (5) 其他經中央主管機關規定之危險性或有害性之工作。
2. 依據「女性勞工母性健康保護實施辦法」第 11 條第 1 項規定，工作場所環境風險等級第二級的內涵為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。
3. 依據「工作場所母性健康保護技術指引」三、規劃與實施當中之項（四）、實施管理措施之規定，對健康風險等級為第二級之懷孕勞工，雇主在環境危害預防管理與健康管理等 2 個面向，分別應執行下列措施：



- (1) 環境危害預防管理：定期檢點作業環境有害勞工健康之各種危害因素及勞工暴露情形等，採取必要之改善措施；另應視作業環境需求，提供適當之防護具予勞工使用。
- (2) 健康管理：對於妊娠中或分娩後未滿 1 年及哺乳中之女性勞工，應使勞工健康服務之醫師提供勞工個人面談指導，並採取危害預防措施，如告知勞工有哪些危害因子會影響生殖或胎（嬰）兒生長發育等，使其有清楚的認知，並提醒勞工養成良好之衛生習慣，或正確使用防護具及相關可運用之資源等。

二、發現勞工身體局部受化學品噴濺而發生局部性燒灼傷害時，應實施之緊急處置步驟為【脫】、【沖】、【蓋】、【送】，特別注意化學品灼傷急救處理不能【泡】，因為這樣會使化學物質擴散，而導致傷勢惡化。

【脫】：立即除去受污染的衣物，減少皮膚受傷面積，及接觸時間。

【沖】：以流動的水大量地單一方向沖洗傷處，讓殘餘酸鹼流到地上，至少 30 分鐘，但若面積太大，體溫降低太快，還是要儘早送醫。

※ 不能沖水的例外情況：鉀、鈉、鋰融液則不能沖水，否則會產生氫氧化鉀、氫氧化鈉、氫氧化鋰及大量熱度，造成雙重傷害，生石灰也不要沖水，要用刷的，否則也會產生高熱。如果當下實在無法判斷化學品種類，至少要做到：去除受污染的衣物（脫），並立即打 119 送醫。

※ 沖水不正確造成二度傷害：少量沖水會或造成化學品沾滿衣物，反而增加化學品接觸皮膚面積，得不償失。

【蓋】：送醫時用乾淨衣物或浴巾覆蓋在身上，避免失溫。

【送】：儘快就醫，報案時告知消防人員為化學灼傷，並於送醫後，告知醫師化學品種類，或將化學品及殘瓶提供醫師參考。



5

某放射性物質作業人員欲進行銫-137 (Cs-137)、鈷-60 (Co-60) 之管理，試回答下列問題：

一、銫-137 的半衰期為 30.05 年，若其放射活性 (radioactivity) 為 1 居里 (curie, Ci)，30 年後此放射性物質之放射活性為多少巴克 (Becquerel, Bq)？

($A = A_0 e^{-0.693 \times \frac{t}{T_{1/2}}}$ ，1 Ci = 3.7×10^{10} Bq，答案四捨五入取至小數點後 3 位，10 分)

二、鈷-60 之放射活性為 0.5 居里，若其儲放設備發生破損，於距離破裂處約 1 公尺處之偵測點，所測得之游離輻射暴露劑量為 5 rad/hr，經估計此儲放設備需一星期才能修復，請問距離偵測點多少公尺處，一般作業勞工之一週 40 小時工時之游離輻射暴露劑量 (假設射質因數 (quality factor)=1，不考慮組織器官之影響)，可控制在 0.4 毫西弗 (mSv) 之下？(1 西弗 = 100 rem，答案四捨五入取至小數點後 1 位，10 分)

解

$$一、A = A_0 e^{-0.693 \times \frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$= 3.7 \times 10^{10} e^{(-0.693 \times \frac{30}{30.05})}$$

$$= 3.7 \times 10^{10} e^{-0.692}$$

$$= 3.7 \times 10^{10} \times 0.5006$$

$$= 1.852 \times 10^{10} \text{ (Bq) (四捨五入取至小數點後 3 位)}$$

經計算後得知 30 年後此放射性物質之放射活性為 1.852×10^{10} 巴克 (Bq)

二、若其儲放設備發生破損，於距離破裂處約 1 公尺處之偵測點，所測得之游離輻射暴露劑量為 5 rad/hr，假設射質因數 (Q.F) = 1，且不考慮組織器官之影響，其劑量當量 (rem) = 吸收劑量 (rad) × 射質因素 (Q.F)，經估計此儲放設備需一星期 (40hr) 才能修復，所以當暴露 40hr 時的暴露劑量當量為：

$$\text{rem} = 40(\text{hr}) \times 5(\text{rad/hr}) \times 1 = 200(\text{rem}) = 2000(\text{mSv})$$

$$(1\text{Sv} = 1000\text{mSv} = 100\text{rem})$$

因輻射強度與距離平方成反比也會隨時間衰減，故設距離偵測點 d 公尺處，可控制在 0.4(mSv) 之下的計算如下列：

$$\frac{2000}{0.4} = \frac{d^2}{1^2}$$

$$0.4 \times d^2 = 2000 \times 1^2$$



$$0.4 \times d^2 = 2000$$

$$d^2 = \frac{2000}{0.4}$$

$$d^2 = 5000$$

$$d = \sqrt{5000}$$

$$d = 70.7 \text{ (公尺) (四捨五入取至小數點後 1 位)}$$

經計算後得知距離偵測點 70.7 公尺處，可控制在 0.4mSv 之下。