



參考題型

請說明選擇安全帽應注意事項。(10分)

【43-07】

答

- (一) 適用於作業性質。
- (二) 經檢驗合格。
- (三) 適合頭部形狀。
- (四) 重量要輕。
- (五) 具備耐貫穿性及高度衝擊吸收性。



參考題型

請說明防塵口罩選用應特別注意事項為何?(10分)

【41-08】

答

- (一) 粉塵捕集效率在 95%以上，吸(排)氣之壓損在 8mmHg 以下。
- (二) 於捕集 100mg 粉塵實施之試驗時，其吸氣壓損上升值應能維持在 16mmHg 以下者。
- (三) 排氣閥氣體流動漏洩率試驗結果，應能滿足下列公式： $A \leq B - 95$
- (四) 適合使用者臉面的形狀及尺寸之面體。
- (五) 考慮作業內容與強度，選用適合的重量。
- (六) 考慮環境中粉塵的發生狀況，作業時的暴露危險性程度，儘可能選用高捕集效率，且低漏洩率者。



參考題型

請說明使用空氣呼吸器時應確認及注意之事項。(10分)

【40-10】

答

- (一) 確認氣瓶內之空氣量。
- (二) 確認高壓導管之接續狀況是否良好。
- (三) 確認警報裝置之動作是否靈敏。
- (四) 確認面體、輸氣管等有无破損。



- (五) 確認呼氣閥之狀況是否良好。
- (六) 檢查面體與顏面之密合度是否良好。
- (七) 確認調整器之動作狀況。
- (八) 使用中隨時確認殘存之空氣量在 20% 以上，或壓力指針在 30kg/cm² 以上。
- (九) 警報時或空氣瓶殘存壓力未達 30kg/cm² 應即停止作業，退避至安全處所。
- (十) 用後應即清理、保養、充填並妥善保管。



參考題型

- (一) 請說明在局限空間緊急救援時，應使用何種呼吸防護具？請說明原因。
- (二) 個人防護具平常保養時須特別考慮與留意事項為何？(5 分) 【38-03】

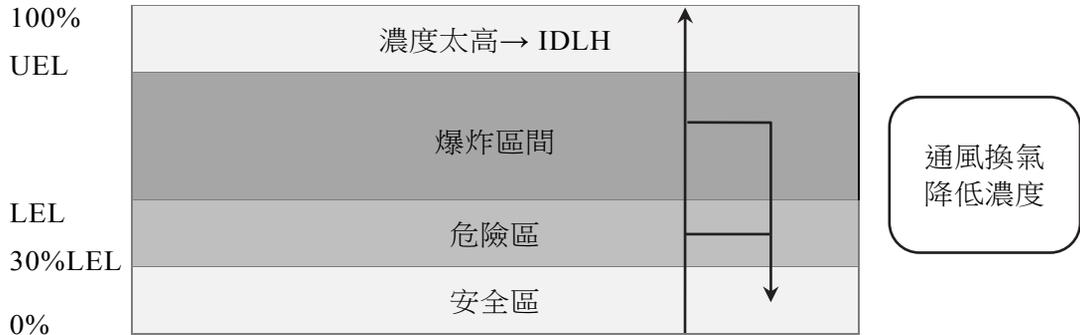
答

- (一)
 1. 於局限空間執行搶救任務時，應使用正壓或壓力需求型自攜式呼吸防護具(SCBA)或輸氣管面罩(SAR)。
 2. 由於局限空間內可能存在有害氣體或缺氧空氣，如硫化氫、一氧化碳、甲苯...等，如使用淨氣式呼吸防護具如防塵口罩，仍會因為無法過濾有害氣體而造成搶救人員中毒或缺氧，而使用正壓或壓力需求型呼吸防護具，則因提供之純淨空氣給予搶救人員，故較適合搶救人員採用。
- (二) 個人防護具平常保養時須特別考慮與留意事項：
 1. 應儲放在**不受日曬**的場所。
 2. 應儲放在**通風良好**的場所。
 3. 應盡量**避免接近高溫**物體。
 4. 不可與腐蝕性液體、**有機溶劑**、油脂類、化妝品、酸類等一併儲放在同一室內。
 5. 受砂或**泥土污穢**時，應以清水沖洗乾淨，置放於陰涼場所，使它自然風乾後存放。
 6. 受**汗水污穢**時，應予洗滌乾淨，充分乾燥後存放。



九、火災爆炸

● 考題重點



★30%LEL：職安法施行細則第 25 條、職業安全衛生設施規則第 177 條。

$$Cst = \frac{1}{1 + \left(\frac{Z}{0.21}\right)}$$

Cst：可燃性氣體完全燃燒之化學理論濃度。
 Z：完全燃燒氧之個數。
 0.21：空氣中氧之百分比。

● 名詞解釋

1. LEL = 0.55 × Cst (Lower Flammability(Explosion) Limit)。
2. UEL = 0.35 × Cst (Upper Flammability(Explosive) Limit)。
3. LOC：最低需氧濃度(Limiting Oxygen Concentration)。
4. LOC = "氧"的個數(完全燃燒) × LEL



引火性液體之蒸氣及可燃性氣體與空氣混合後遇到能量產生爆炸「最低 LEL」至「最高 UEL」的體積百分比(爆炸界線)。

5. LE 勒沙特列定律(混合爆炸)：

$$LEL = \frac{100}{\left[\left(\frac{V1}{LEL1}\right) + \left(\frac{V2}{LEL2}\right) + \left(\frac{V3}{LEL3}\right)\right]} \times V\%$$

$$UEL = \frac{100}{\left[\left(\frac{V1}{UEL1}\right) + \left(\frac{V2}{UEL2}\right) + \left(\frac{V3}{UEL3}\right)\right]} \times V\%$$

6. 危險度：H = $\frac{X2-X1}{X1} - \frac{UEL-LEL}{LEL}$ H 越大越危險



常考重點

1. 計算題，公式熟記
2. 解釋名詞：閃火點，著火點，塵爆，BLEVE，.....；火災分類，火災四面體，滅火方法，滅火劑種類(口訣：ABCD，普油電金，燃氧熱連，隔室冷抑，水泡二乾)

火災分類	A 類火災	B 類火災	C 類火災	D 類火災
	普通火災	油類火災	電器火災	金屬火災
燃燒四面體	燃料	氧氣	熱能	連鎖反應
滅火方法	隔離	窒息	冷卻	抑制
常用滅火設備	水霧	泡沫	二氧化碳	乾粉

說明：ABCD，普油電金

燃氧熱連，隔室冷抑(彼此是有對應)

水泡二乾(這只是常用滅火器設備分類)

此口訣只是使同學好記憶



參考題型

靜電火花是工廠火災爆炸主要危害源之一，請簡述五種預防靜電危害之方法。(10分)。
【80-05】、【68-07】、【63-07】、【45-05】

答

(一) 接地及搭接(bonding)

減少金屬物體間以及物體和大地間的電位差，使其電位相同，不致產生火花放電的現象。

(二) 增加濕度

採用加濕器、地面撒水、水蒸氣噴出等方法，維持環境中相對濕度約 65%，可有效減低親水性物質的靜電危害產生。

(三) 使用抗靜電材料

在絕緣材料的表面塗佈抗靜電物質(如碳粉、抗靜電劑等)、在絕緣材料製造過程中加入導電或抗靜電物質(如碳粉、金屬、抗靜電劑、導電性纖維等)。



(四) 使用靜電消除器

利用高壓電將空氣電離產生帶電離子，由於異性電荷會互相吸引而中和，可使帶靜電物體的電荷被中和，達成電荷蓄積程度至最低，因此不會發生危害的靜電放電。

(五) 降低或限制速度

若易燃性液體中未含有不相容物，則液體流速應限制小於 7m/s，在一般的工業製程中都能依據此原則進行製程設計與生產操作。

(六) 其他

人員穿著抗靜電鞋與抗靜電衣、鋪設抗靜電地板與靜置時間等措施。



參考題型

工廠之丙烯儲槽氣體大量洩漏(其氣體密度大於空氣)，洩漏範圍尚局限於廠內，請問如何處理，以避免引起火災爆炸而使災害擴大？

(至少列舉 5 項，10 分)

【73-07】

答

(一) 個人注意事項

1. 在污染區尚未完全清理乾淨前，限制人員接近該區域。
2. 確定清理工作是由受過訓練的人員負責。
3. 穿戴適當的個人防護裝備，盡量位於上風處。

(二) 環境注意事項

1. 對該區域進行通風換氣。
2. 撲滅或移開所有引火源。
3. 通知政府安全衛生與環保相關單位。

(三) 清理注意事項

1. 在安全許可的情況下，設法阻止洩漏。
2. 噴水以減少蒸氣。
3. 隔離該區直到氣體散盡。



參考題型

試述火災之四種滅火原理或方法？並各舉一例說明之。(10分)【49-10】、【41-09】

答

- (一) **隔離法**：將燃燒中的物質移開或斷絕其供應，使受熱面積減少，以削弱火勢或阻止延燒以達滅火的目的。
- (二) **冷卻法**：將燃燒物冷卻，使其熱能減低，亦能使火自然熄滅。
- (三) **窒息法**：使燃燒中的氧氣含量減少，可以達到窒息火災的效果。
- (四) **抑制法**：在連鎖反應中的游離基，可用化學乾粉或鹵化碳氫化合物除去。



參考題型

某食品公司正從事液化石油氣(LPG)從槽車卸收至儲槽之作業，為確保卸收作業安全，請回答下列問題：

- (一) 作業過程中為避免因靜電而引起爆炸或火災，請問可採取那些去除靜電之裝置或方法?(6分，請列舉3項)
- (二) 液化石油氣槽車卸收作業前，除了去除靜電、煙火管制及周圍警戒外，應採取那些安全設施，始得作業?(4分，請列舉2項) 【87-06】

答

(一) 去除靜電之裝置或方法如下列：

1. 接地及搭接。
2. 增加濕度。
3. 使用抗靜電材料。
4. 使用靜電消除器。
5. 降低或限制速度

(二) 液化石油氣槽車卸收作業前，除了去除靜電、煙火管制及周圍警戒外，應採取下列安全設施，始得作業：

1. 槽車後車輪前後兩側應確實放置車輪擋。
2. 確認槽車引擎熄火、煞車，司機應離開駕駛室並將鑰匙交收料人員保管。
3. 確認欲收料之儲槽，並檢查輸送管路各相關閥之正確位置。



參考題型

使可燃性氣體或易燃液體蒸氣發生火災爆炸，請列舉 5 種火源。(10 分)。【85-05】

答

- (一) 微火源：電氣火花、香菸等。
- (二) 電氣火源：電器開關、馬達等。
- (三) 摩擦衝擊：運轉中之機械或金屬摩擦或撞擊等。
- (四) 有焰火源：燃燒火焰、金屬之熔接/焊接等。
- (五) 高溫表面：鍋爐、煙囪、電熱元件等。
- (六) 靜電火花：機器設備、物料輸送管線累積之電位差。



參考題型

燃燒三要素包括 A：可燃物、B：助燃物、C：引火源。請問下列火災爆炸預防措施分別控制上述何者？請依序回答。

(本題各小題皆為單選，答題方式如(一)A、(二)B…，10 分)

- (一) 嚴禁煙火。
- (二) 設置防爆電器。
- (三) 加氮封。
- (四) 加強通風排氣。
- (五) 減少紙箱儲存。

【84-05】

答

- (一) C、(二) C、(三) B、(四) A、(五) A



參考題型

為防止餐飲業者廚房使用桶裝液化石油氣(LPG)發生火災爆炸，請就設施面及管理面各列舉 2 項預防作為。(10 分)

【83-07】

答

- (一) 設施面預防作為如下列：
 - 1. 注意使用場所通風狀況。
 - 2. 避免妨礙交通及逃生安全。
 - 3. 容器應加設固定措施。



4. 裝設氣體漏氣警報器及緊急自動遮斷裝置。
5. 應張貼嚴禁煙火標示及擺設滅火器。

(二) 管理面預防作為如下列：

1. 實施工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。
2. 實施作業相關及預防災變所必要之安全衛生教育訓練。
3. 定期維護管線、加強自動檢查及作業檢點。
4. 緊急事故應變處理。
5. 消防及急救常識暨演練。



參考題型

火災爆炸危險區域劃分使用之電氣機械、器具或設備，應具有防爆性能構造，請列舉 5 種電氣設備防爆構造。(10 分)

【82-07】、【69-07】

答

- (一) 耐壓防爆構造。【代號"d"】
- (二) 油浸防爆構造。【代號"o"】
- (三) 正壓防爆構造。【代號"p"】
- (四) 加強安全防爆構造。【代號"e"】
- (五) 本質安全防爆構造。【代號"i"】
- (六) 填粉防爆構造。【代號"q"】
- (七) 模鑄防爆構造。【代號"m"】
- (八) n 型防爆構造。【代號"n"】

十、物理性危害預防與作業環境控制工程

物理性危害因子，包括有異常溫濕度(高、低溫)、異常氣壓(高、低壓)、噪音、振動、照明採光不足(或眩光)、游離輻射、非游離輻射等物理性危害。針對各項危害因子，事業單位可藉由提升機械、設備等硬體工程改善方式，強化本質安全的妥善防護及行政管理措施，以保障勞工之作業安全與健康。



● 適用法規

- 一、職業安全衛生設施規則。
- 二、高溫作業勞工作息時間標準。
- 三、高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引。
- 四、勞工聽力危害預防。
- 五、異常氣壓危害預防標準。
- 六、精密作業勞工視機能保護設施標準。

● 考題重點

- 一、綜合溫度熱指數（WBGT）及熱危害預防。
- 二、噪音之物理性危害及預防方法。
- 三、振動之物理性危害及預防方法。
- 四、照明（眩光）的危害及預防方法。
- 五、輻射之的危害及預防方法。
- 六、異常氣壓之危害及預防方法。

● 考題趨勢

(一)名詞定義

1. 溫濕四要素：(1)氣溫(2)濕度(3)風動(氣流速度)(4)輻射熱。
2. 綜合溫度熱指數：Wet Bulb Globe Temperature 即綜合溫度熱指數 (WBGT)，係我國法規中評估溫濕條件所用之指標，亦為評估熱危害的重要指標。
3. 勞工高溫作業休息時間標準。
4. 五分貝減半率定理。
5. 游離輻射危害預防三項原則(TDS)：
 - (1) 時間(time)－減少暴露時間〔暴露者〕。
 - (2) 距離(distance)－遠離輻射源〔發生源〕。
 - (3) 屏蔽(shielding)－阻隔與降低〔傳播途徑〕。



(二)物理性危害因子

1. 異常溫溼度
2. 異常氣壓
3. 噪音
4. 局部振動
5. 輻射-包含游離輻射及非游離輻射

物理性危害因子與健康效應

危害類別	危害狀況	危害因素	健康效應	作業種類
物理性危害	異常溫溼度	高溫或低溫	熱傷害、凍傷	爐前作業、冷凍業
	異常氣壓	高壓	潛水伏病	潛水作業
	噪音	可聽音域	聽力損失	各種工業
	振動	全身振動	頭痛疲勞	運輸業
		局部振動	白指病、頸肩傷害	操作按鍵、振動工具
	非游離輻射	微波	白內障、體溫上升	操作雷達
		紅外線	白內障	乾燥、烤漆塗裝、爐前作業
		可見光(雷射)	網膜損傷、失明	通信、測距、金屬加工等
		紫外線	紅斑、角膜炎	特殊光源、熔接、殺菌
		X 射線	X 射線障礙	醫療、非破壞性檢查
	游離輻射	α 射線、 β 射線、 γ 射線、質子射線、中子射線	放射線障礙如白血病、惡性貧血、皮膚炎、不孕等症狀	非破壞性檢查、使用放射線物質、輻射器材操作員

參考出處：勞研所出版之勞工衛生與職業病預防概論

(三) 依據高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引，雇主應依熱危害風險等級，採取下列危害預防及管理措施：

1. 實施勞工作業管理
 - (1) 降低勞工暴露溫度
 - (2) 現場巡視勞工作業情形



- (3) 提供適當之休息場所
 - (4) 提供適當工作服裝
 - (5) 於作業場所提供勞工充足飲用水及電解質
 - (6) 調整勞工熱適應能力
 - (7) 調整勞工作業時間
 - (8) 使用個人防護具
2. 實施勞工健康管理
 - (1) 適當選配作業勞工
 - (2) 實施勞工個人自主健康管理
 - (3) 確認作業勞工身體健康狀況
 3. 熱危害預防安全衛生教育訓練
 4. 建立緊急醫療系統
 - (1) 建立緊急應變處理機制
 - (2) 實施急救措施

常見熱疾病種類及處置原則

熱疾病種類	成因	常見症狀	處置原則
熱中暑 (Heat stroke)	熱衰竭進一步惡化，引起中樞神經系統失調（包括體溫調節功能失常），加劇體溫升高，使細胞產生急性反應。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 體溫超過 40°C。 2. 神經系統異常：行為異常、幻覺、意識模糊不清、精神混亂（分不清時間、地點和人物）。 3. 呼吸困難。 4. 激動、焦慮。 5. 昏迷、抽搐。 6. 可能會無汗（皮膚乾燥發紅）。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 撥打 119 求救或自行送醫。 2. 在等待救援同時：移動人員至陰涼處並同時墊高頭部。 3. 鬆開衣物並移除外衣。 4. 意識清醒者可給予稀釋之電解質飲品或加少許鹽之冷開水（不可含酒精或咖啡因）。 5. 使用風扇吹以加速熱對流效應散熱。



熱疾病種類	成因	常見症狀	處置原則
			6.可放置冰塊或保冷袋於病人頸部、腋窩、鼠蹊部等處加強散熱。 7.留在人員旁邊直到醫療人員抵達。
熱衰竭 (Heat exhaustion)	大量出汗嚴重脫水，導致水分與鹽份缺乏所引起之血液循環衰竭，可視為「熱中暑」前期，易發生於年長、具高血壓或於熱環境工作者。	1.身體溫度正常或微幅升高（低於 40℃）。 2.頭暈、頭痛。 3.噁心、嘔吐。 4.大量出汗、皮膚濕冷。 5.無力倦怠、臉色蒼白。 6.心跳加快。 7.姿勢性低血壓。	1.移動人員至陰涼處躺下休息，並採取平躺腳抬高姿勢。 2.移除不必要衣物，包括鞋子和襪子。 3.給予充足水分或其他清涼飲品。 4.使用冷敷墊或冰袋，或以冷水清洗頭部、臉部及頸部方式降溫。 5.若症狀惡化或短時間沒有改善，則將人員送醫進行醫療評估或處理。
熱暈厥 (Heat syncope)	因血管擴張，水分流失，血管舒縮失調，造成姿勢性低血壓引發，於年長者最為常見。	1.體溫與平時相同。 2.昏厥(持續時間短)。 3.頭暈。 4.長時間站立或從坐姿或臥姿起立會產生輕度頭痛。	1.移動人員至陰涼處休息。 2.放鬆或解開身上衣物並把腳抬高。 3.通常意識短時間就會恢復，待恢復後即可給予飲水及鹽分或其他電解質補充液。 4.若體溫持續上升、嘔吐、或意識持續不清，則立即送醫。
熱水腫 (Heat edema)	肢體皮下血管擴張，組織間液積聚於四肢引起手腳腫脹，一般暴露在熱環境後數天內發生。	1.手腳水腫。	1.通常幾天內會自然消失，不需特別治療，但可能遲至 6 週才消失。 2.可以腳部抬高及穿彈性襪等方式，幫助組織液回流。



熱疾病種類	成因	常見症狀	處置原則
熱痙攣 (Heat cramp)	當身體運動量過大、大量流失鹽分，造成電解質不平衡。	1. 身體溫度正常或輕度上升。 2. 流汗。 3. 肢體肌肉呈現局部抽筋現象。 4. 通常發生在腹部、手臂或腿部。	1. 使人員於陰涼處休息。 2. 使人員補充水分及鹽分或清涼飲品。 3. 如果人員有心臟疾病、低鈉飲食或熱痙攣沒有在短時間內消退者，則尋求醫療協助。
熱疹 (Heat rash)	在炎熱潮濕天氣下因過度出汗引起之皮膚刺激。	1. 皮膚出現紅色腫塊。 2. 外觀似紅色水泡或疱疹。 3. 經常出現於頸部、上胸部或皮膚皺摺處。	1. 人員盡可能在涼爽且低濕環境工作。 2. 使起疹子部位保持乾燥。 3. 可施加痱子粉增加舒適度。

參考出處：勞研所出版之勞工衛生與職業病預防概論

(四) 依勞動部勞動及職業安全衛生研究所勞工聽力危害預防手冊，勞工可以採取下列程序來保護自己聽力，以降低噪音的危害：

1. 瞭解何謂噪音作業：依職業安全衛生設施規則規定，勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過 90 分貝時，雇主應採取工程控制，減少勞工噪音暴露時間，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知。若工作環境在 85 分貝以上，即為特別危害健康作業。
2. 如何保護自己不受噪音的傷害：
 - (1) 以工程改善、維修機械等方法來降低噪音或隔絕噪音。
 - (2) 減少暴露在噪音作業下的時間。
 - (3) 正確確實配戴防音防護具(如耳塞、耳罩)。
 - (4) 定期接受聽力檢查。
3. 那些情形要懷疑聽力受到傷害：
 - (1) 下班後耳朵仍有嗡嗡聲。
 - (2) 和人談話時，覺得變小聲或聽不清楚。
 - (3) 別人發覺你說話變大聲。
 - (4) 聽不到門鈴或電話聲。