



106-2 學科試題

106 年度 22000 職業安全管理甲級技術士技能檢定學科測試試題

本試卷有選擇題 80 題，每題 1.25 分，皆為單選選擇題，測試時間為 100 分鐘，請在答案卡上作答，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。

准考證號碼：

姓 名：

選擇題：

- (2) 化工儲槽的安全關係屬下列何種減低危害的防護方式？
① 隔離 ② 弱連接 ③ 閉鎖 ④ 連鎖。
- (4) 依職業安全衛生設施規則規定，工作場所之換氣標準，如每一勞工所佔之空間未滿 5.7 立方公尺時，所需新鮮空氣為多少立方公尺以上？
① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.6。
- (1) 空氣中有害物進入人體之最主要途徑為何？
① 呼吸道 ② 頭髮 ③ 耳朵 ④ 眼睛。
- (4) 依營造安全衛生設施標準規定，雇主對於置放於高處，位能超過下列多少公斤，公尺之物件有飛落之虞者，應予以固定之？
① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12。
- (3) 依職業安全衛生管理辦法規定，下列何種人員具有職業安全管理師之資格？
① 曾任勞動檢查員具有工作經驗 2 年以上者
② 國內專科以上學校工業安全衛生類科畢業者
③ 領有職業（勞工）安全管理甲級技術士證照者
④ 其有工業衛生技師資格者。
- (2) 依職業安全衛生管理辦法規定，下列何種機械設備需實施重點檢查？
① 第一種壓力容器 ② 第二種壓力容器
③ 蒸汽鍋爐 ④ 小型鍋爐。
- (3) 下列何項是從事損失控制工作的第一步工作？
① 事故的損失之減少 ② 事故原因的控制
③ 事故原因的鑑定 ④ 教育訓練。
- (4) 在有爆炸之虞場所測定絕緣電阻時，應預防火花之發生，其發生原因與下列何者無關？
① 連接線與未完全放電之機器碰撞 ② 試驗中絕緣損壞處產生電弧
③ 測驗完畢時之電容放電 ④ 連接線之完全放電。



9. (2) 依高壓氣體勞工安全規則規定， $W(\text{公斤})=v_2(\text{公升})/C(\text{指數})$ 係為下列何種能力？
- ① 液化氣體儲存設備之儲存能力 ② 液化氣體容器之儲存能力
③ 高壓氣體之處理能力 ④ 冷凍設備之冷凍能力。
10. (3) 下列何者屬不安全動作？
- ① 工作場所擁擠 ② 工作場所噪音超過標準
③ 工作姿勢不正確 ④ 未提供防護具。
11. (3) 勞動檢查員執行職務，下列何者屬不得預先通知事業單位之檢查？
- ① 職業災害檢查 ② 危險性工作場所審查之現場檢查
③ 專案檢查 ④ 危險性機械或設備竣工檢查。
12. (4) 依勞動基準法規定，下列何者屬不定期契約？
- ① 臨時性或短期性的工作 ② 季節性的工作
③ 特定性的工作 ④ 有繼續性的工作。
13. (1) 以常人每分鐘約呼吸 16 次為例，每次約吸入或呼出空氣為 500 毫升，則每分鐘二氧化碳的呼出量可達多少毫升？
- ① 250 ② 1000 ③ 1200 ④ 2000。
14. (3) 依危險性機械及設備安全檢查規則規定熱媒鍋爐，係指水頭壓力超過 10 公尺，或傳熱面積超過多少平方公尺之熱媒鍋爐？
- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10。
15. (3) 使勞工於高度 2 公尺以上施工架上從事作業時，下列敘述何者不正確？
- ① 應供給足夠強度之工作臺
② 工作臺寬度應在 40 公分以上並舖滿密接之踏板
③ 活動式踏板不得使用木板
④ 工作臺應低於施工架立柱頂點 1 公尺以上。
16. (4) 職業安全衛生法所稱有母性健康危害之虞之工作，不包括下列何種工作型態？
- ① 長時間站立姿勢作業 ② 人力提舉、搬運及推拉重物
③ 輪班及夜間工作 ④ 駕駛運輸車輛。
17. (2) 電氣設備中之變壓器定期檢查時，應檢查絕緣油溫度，不得超過多少 $^{\circ}\text{C}$ 以上？
- ① 50 ② 75 ③ 100 ④ 125。
18. (3) 丁類危險性工作場所之施工安全評估報告書內容，須包含施工災害初步分析表、特有災害評估表、施工計畫之修改、報告簽認及下列何者？
- ① 工作場所流程表 ② 製程修改安全計畫
③ 基本事項檢討評估表 ④ 製程安全評估表。



19. (4) 下列何者非為工作安全分析中潛在的危險？
① 不安全的行為 ② 不安全的設備 ③ 不安全的環境 ④ 天災。
20. (4) 使可燃性氣體完全燃燒所需之氧氣量，稱之為理論氧量，使 1 公斤氫氣完全燃燒需幾公斤之理論氧量供應？
① 1/2 ② 1 ③ 4 ④ 8。
21. (4) 研磨作業時，研磨機砂輪破裂所造成之職災應屬下列何種災害類型？
① 擦傷 ② 物體破裂 ③ 爆炸 ④ 物體飛落。
22. (3) 配電變壓器二次側低壓線，或中性線之接地，可簡稱為下列何者？
① 高壓或低壓之設備接地 ② 內線系統接地
③ 低壓電源系統接地 ④ 二次配電接地。
23. (3) 「受僱從事工作獲致工資者」係指下列何者？
① 事業主 ② 雇主 ③ 勞工 ④ 事業之經營負責人。
24. (3) 對於吹哨者保護規定，下列敘述何者有誤？
① 事業單位不得對勞工申訴人終止勞動契約
② 勞動檢查機構受理勞工申訴必須保密
③ 為實施勞動檢查，必要時得告知事業單位有關勞工申訴人身分
④ 任何情況下，事業單位都不得有不利勞工申訴人之行為。
25. (1) 試問營造業的專案工程，在下列哪一個階段考量安全，可有最佳的安全成本效益？
① 規劃設計 ② 發包 ③ 施工 ④ 試運轉。
26. (2) 從事轉軸之重量超越一公噸，轉軸週邊速率在每秒多少公尺以上之高度回轉體實驗時，應事先就該軸材質、形狀等施行非破壞檢查？
① 100 ② 120 ③ 140 ④ 160。
27. (3) 危害評估之人員因素分析中，下列何者不屬於行為上因素？
① 抄捷徑 ② 喜歡冒險 ③ 知識不足 ④ 缺之警覺。
28. (2) 災害類型分類項目中「與有害物等接觸」不包括下列何種？
① 三氯甲烷 ② 受帶電體電擊 ③ 一氧化碳中毒 ④ 缺氧。
29. (2) 二個以上之要素各別獨立，並共同組合成災害發生的原因，此種災害發生之型態為下列何者？
① 串聯型 ② 並聯型 ③ 複合型 ④ 獨立型。
30. (4) 依機械設備器具安全資訊申報登錄辦法規定，申報者有因登錄產品瑕疵造成重大傷害或危害者，中央主管機關應對產品安全資訊登錄，採取下列何種處置？
① 註銷 ② 退回 ③ 通知改善及補件 ④ 廢止。



31. (4) a. 有毒氣體；b. 煙燒；c. 高熱與高壓；d. 缺氧等因素中，哪些為伴隨火災爆炸所產生之危害，其會對人體產生致命的傷害？
① abc ② bcd ③ acd ④ abcd。
32. (4) 有關異常氣壓危害之敘述，下列何者錯誤？
① 異常氣壓危害常見於潛水作業及潛盾工法之施工作業
② 異常氣壓危害係因外界壓力之急變變化使體內產生氣泡，進而造成神經壓迫、血栓、骨壞死等症狀
③ 依照減壓表實施減壓可避免異壓性骨壞死等減壓症
④ 高山病急性症狀是氮氣分壓降低所造成。
33. (4) 下列何者非由雇主指定之職業安全衛生委員會之人員？
① 事業內各部門之主管 ② 職業安全衛生人員
③ 醫護人員 ④ 工會人員。
34. (4) 木材加工用圓盤鋸防護通常不包括下列何者？
① 護罩 ② 撈縫片 ③ 鋼爪反撥預防裝置 ④ 光電連鎖裝置。
35. (3) 對於勞動部指定之機械、設備或器具，若其構造、性能及防護非符合安全標準，下列何者非屬不得產製運出廠場、輸入、租賃、供應或設置者？
① 供應者或製造者 ② 輸入者 ③ 使用者或消費者 ④ 雇主。
36. (2) 下列何者應適用個人資料保護法之規定？
① 自然人為單純個人活動目的，而將其個人照片或電話，於社群網站 FACEBOOK 分享予其他友人等利用行為
② 與公司往來客戶資料庫之個人資料
③ 將家人或朋友的電話號碼抄寫整理成電話本或輸入至手機通訊
④ 自然人基於保障其自身或居家權益之個人或家庭活動目的，而公布大樓或宿舍監視錄影器中涉及個人資料畫面之行為。
37. (4) 在進入甲醇儲槽清洗時，應至少測量下列哪兩種氣體濃度(A. 氮氣，B. 氧氣，C. 二氧化碳，D. 可燃性氣體)？
① A 與 B ② B 與 C ③ C 與 D ④ B 與 D。
38. (2) 目前常用之自覺症狀調查法，屬於何種危害監測方式？
① 消極式 ② 主動式 ③ 被動式 ④ 綜合式。
39. (1) 依高壓氣體勞工安全規則之規定，可燃性氣體、毒性氣體及下列何種之氣體設備(除高壓氣體設備及空氣取氣口外)應具氣密之構造？
① 氧氣 ② 氮氣 ③ 鹵氣 ④ 氫氣。
40. (4) 依職業安全衛生設施規則規定，雇主對於使用對地電壓超過多少伏特以上之移動式電動機具，應於該電動機其之連接電路上設置合適之漏電斷電器？
① 50 ② 110 ③ 125 ④ 150。



41. (2) 依營造安全衛生設施標準規定，雇主對於磚、瓦、木塊或同類材料之堆放，應置放於穩固、平坦之處，整齊緊靠堆置，其高度不得超過多少公尺？
① 1.6 ② 1.8 ③ 2.1 ④ 2.3。
42. (3) 依營造安全衛生設施標準規定，雇主對於框式鋼管式施工架之構築，其最上層及每隔下列幾層應設置水平樑？
① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6。
43. (3) 依營造安全衛生設施標準規定，為防止屋頂作業人員墜落，下列何者非為應考量之因素？
① 屋頂斜度 ② 屋頂材料性質 ③ 屋頂材料價格 ④ 天候。
44. (2) 依職業安全衛生教育訓練規則規定，下列何者不屬於有害作業主管之教育訓練？
① 粉塵作業主管 ② 鍋爐作業主管
③ 有機溶劑作業主管 ④ 高壓室內作業主管。
45. (4) 下列何者屬神經方面的傷害？
① 肌腿炎 ② 腱鞘炎 ③ 扳機指 ④ 腕道症候群。
46. (4) 著作財產權，除著作權法另有規定外，存續於著作人之生存期間及其死亡後幾年？
① 20 年 ② 30 年 ③ 40 年 ④ 50 年。
47. (1) 依職業安全衛生設施規則規定，高壓活線作業時，作業人員對於活線接近作業，在距離頭上及身側及腳下幾公分以內，應於該電路設置絕緣用防護裝備？
① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90。
48. (1) 一有機溶劑作業場所主要使用物為二甲苯 (閃火點 280C)，下列哪一項措施無法降低其引發火災爆炸之或然率？
① 作業場所全面裝設自動灑水設備
② 嚴禁煙火
③ 設置防爆電氣設備
④ 設備落實接地與等電位連接設置。
49. (4) 下列何者不是反撥預防裝置？
① 反撥防止爪 ② 反撥防止滾輪 ③ 撐縫片 ④ 護罩。
50. (1) 行駛中之貨車搭載勞工時，下列敘述何者不正確？
① 駕駛室之頂部高度不得超過載貨台之物料高度
② 不得使勞工搭乘於因貨車之搖動致有墜落之虞之位置



- ③ 勞工身體之最高部分不得超過駕駛室之頂部高度
- ④ 載貨台之物料高度超過駕駛室頂部者，勞工身體之最高部分不得超過該物料之高度。
51. (3) 在設備的佈置上，要盡量使物料成直線式流動，不要有逆行流動，此屬下列何種佈置原則？
① 綜合的原則 ② 最短距離的原則 ③ 流動的原則 ④ 立體的原則。
52. (3) 依國家標準(CNS1467)規定，失能傷害頻率之計算，至小數點以下幾位不計？
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4。
53. (3) 依職業安全衛生教育訓練規則規定，高壓氣體特定設備操作人員應接受多少小時之安全衛生教育訓練？
① 18 ② 24 ③ 35 ④ 105。
54. (2) 可燃性氣體或其混合蒸氣場所電氣防爆對策，下列何者不正確？
① 盡量避免使用電氣機具，而以空氣驅動之機械取代電動機具
② 使用行動電話是不影響安全的
③ 電氣機具之金屬外箱、機架、保護罩、導線管應確實接地
④ 應用防爆型電風扇。
55. (4) 危險性機械或設備之操作人員，雇主僱用未經中央主管機關認可之訓練或經技能檢定合格人員充任時，依職業安全衛生法規定，可處以下列何種行政處分？
① 有期徒刑 ② 拘役 ③ 罰金 ④ 罰鍰。
56. (2) 依危險性機械及設備安全檢查規則，部分熔接製造之鍋爐製造者不需具備下列何種設備？
① 彎板機 ② 退火爐 ③ 萬能試驗機 ④ 水壓試驗機。
57. (4) 依職業安全衛生教育訓練規則規定，下列何項機械或設備之操作人員，雇主應僱用經技術士技能檢定或訓練合格人員充任之？
① 升降機 ② 簡易提升機 ③ 圓盤鋸 ④ 鍋爐。
58. (3) 下列何者屬職業安全衛生設施規則所稱之危險物？
① 毒性物質 ② 劇毒物質 ③ 可燃性氣體 ④ 腐蝕性物質。
59. (3) 事業單位與承攬人、再承攬人分別僱用勞工共同作業時，相關承攬事業間之安全衛生教育訓練指導及協助，應由下列何者負責？
① 事業承攬人 ② 再承攬人 ③ 原事業單位 ④ 當地主管機關。
60. (2) 爆轟 (detonation) 的反應速度為何？
① 小於音速 ② 大於音速 ③ 大於光速 ④ 等於音速。



61. (1) 依危險性機械及設備安全檢查規則規定，高壓氣體特定設備係指供高壓氣體之下列何種行為之設備及其支持構造物？
① 製造 ② 供應 ③ 運輸 ④ 消費。
62. (1) 下列何者非屬局限空間作業進入許可應載明的事項？
① 作業成本 ② 作業場所 ③ 作業種類 ④ 作業時間及期限。
63. (1) 依屋內線路裝置規則規定，高速型之漏電斷路器，在額定動作電流下，其動作時間需在多少秒以內？
① 0.1 ② 0.5 ③ 1.0 ④ 2.0。
64. (4) 下列何者不是呼吸循環系統所造成的職業病？
① 矽肺 ② 塵肺症 ③ 氣喘 ④ 鉛中毒。
65. (3) 下列何者不屬源頭管制之方法？
① 研磨機安裝集塵裝置 ② 指定吸菸區
③ 天花板採用吸音材 ④ 高溫爐採用隔熱材。
66. (3) 下列何者行為，不違反著作權法？
① 將整本書籍分多次影印成冊
② 因工作需要，錄影重製 MLB 世界大賽現場直播，回家再看
③ 利用自己的新點子、新概念設計文宣
④ 咖啡廳、服飾店播放音樂，雖未經授權，但仍屬合理使用。
67. (4) 調查分析臥型爐筒式鍋爐水蒸汽爆炸之災害時，下列何者非屬可能之災害要因？
① 安全閥 ② 水位計 ③ 水垢 ④ 空氣供給不足。
68. (2) 將車床集中成車床班，鑽床集中成鑽床班，是屬於下列何種佈置的形式？
① 固定式 ② 功能式 ③ 製程式 ④ 混合式。
69. (3) 下列何者不會構成政府採購法之刑責？
① 專案管理廠商洩漏關於採購應秘密之資訊
② 借用他人名義或證件投標者
③ 過失使開標發生不正確結果者
④ 合意使廠商不為投標或不為價格之競爭者。
70. (2) 甲類、乙類、丙類危險性工作場所經審查、檢查合格後，應於製程修改時或至少每幾年依當初申請審查、檢查檢附之資料重新評估一次？
① 3 ② 5 ③ 7 ④ 10。



71. (3) 下列裝有危害物性化學品之容器，何者不適用危害性化學品標示及通識規則之規定？
①袋 ②筒 ③汽機車燃料箱 ④化學儲槽。
72. (2) 下列何者不是暴露鋼筋危害的適當防止方法？
①鋼筋尖端彎曲 ②鋼筋尖端漆以防鏽漆
③鋼筋尖端套以塑膠套 ④鋼筋尖端加蓋。
73. (3) 依職業安全衛生設施規則規定，吊鏈延伸長度超過百分之多少以上者，不得做為起重升降機具之吊掛用具？
① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7。
74. (1) 骨骼肌肉之重複性傷害具有多方面的病因，就工作層面而言，下列何者不是造成傷害的主要原因？
①噪音 ②不良姿勢 ③缺乏恢復時間 ④過度施力。
75. (2) 單分子氣體可以引起分解爆炸者為下列何者？
①氫 ②乙炔 ③氯 ④氧。
76. (3) 依鍋爐及壓力容器安全規則規定，胴體內徑達 500 公厘以上之豎型鍋爐或鍋爐本體外側，未加被覆物之鍋爐外側與主牆壁之間，應保留多少公分以上之距離？
① 15 ② 30 ③ 45 ④ 100。
77. (4) 依職業安全衛生管理辦法規定，雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應使該勞工就其作業有關事項實施何種檢查？
①設備之定期檢查 ②機械設備之重點檢查
③機械設備之作業檢點 ④作業檢點。
78. (2) 在失誤樹分析中，二個或二個以上原因同時發生，才會導致某一中間事件或頂端事件發生時，需使用何種邏輯閘？
①或 ②且 ③抑制 ④逆向。
79. (4) 電氣接地之目的與下列何者無關？
①防止因絕緣不良感電
②避免高低壓混觸高壓經接地回路而危害人畜
③避雷
④在配電線接地故障時使繼電器不動作。
80. (1) 依危險性機械及設備安全檢查規則規定，營建用升降機之合格證有效期限最長為幾年？
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4。



106-2 術科試題

准考證號碼：

姓名：

職業安全管理甲級技術士技能檢定術科測試試題

第一題題目：因應防汛期來臨，請依營造安全衛生設施標準規定說明下列事項：

- (一) 於有發生水位暴漲或土石流之地區作業，應選任專責警戒人員，辦理哪些事項？(8分)
- (二) 於鄰近河川等水域場所作業，為防止勞工落水災害，應置備哪些逃生、救援器材？(6分)
- (三) 於有遭受溺水或土石流淹沒危險之地區中作業，應依作業環境、河川特性擬訂緊急應變計畫，其內容應包括哪些事項？(6分)

第二題題目：請回答下列職業安全衛生管理系統之相關問題：

- (一) 職業安全衛生管理系統模式，除了職業安全衛生政策外，其餘 4 項要素為何？(4分)
- (二) 列出防止與有害物接觸危害的 3 項工程控制、3 項行政管理之措施。(6分)
- (三) 參與及諮商是職業安全衛生管理系統的重要元素，列舉 5 項員工參與及諮商的方式。(10分)

第三題題目：依危險性工作場所審查及檢查辦法規定，請回答下列問題：

- (一) 事業單位丁類工作場所使勞工作業 30 日前應向當地勞動檢查機構申請審查，試列舉 5 類應申請審查之營造工程。(10分)
- (二) 事業單位丙類工作場所使勞工作業 45 日前應向當地勞動檢查機構申請審查及檢查，試列舉 2 類應申請審查之場所。(4分)
- (三) 事業單位向檢查機構分別申請審查甲類工作場所、申請審查及檢查乙類工作場所與審查及檢查丙類工作場所，除填具申請書外，並應檢附哪些資料？(5分)
- (四) 事業單位對經檢查機構審查合格之丁類工作場所，於何種變更情形下應就變更部分重新評估後，就評估之危害，採取必要之預防措施，更新施工計畫書及施工安全評估報告書，並記錄之？(1分)



第四題題目：請回答下列問題：

- (一) 假設某液化石油氣分裝場所，其液化石油氣之組成為乙烷 20% (C_2H_6 ，LEL=3.0%，UEL=12.5%)；丙烷 40% (C_3H_8 ，LEL=2.2%，UEL=9.5%)；丁烷 40% (C_4H_{10} ，LEL=1.8%，UEL=8.4%)，請依勒沙特列 (Le Chatelier) 定律估算此液化石油氣之爆炸上限與爆炸下限。(請列出計算式，並計算至小數點以下第 1 位，10 分)
- (二) 依職業安全衛生設施規則規定，該場所依危險特性應採取之火災爆炸預防措施為何？(10 分)

第五題題目：請回答下列問題：

- (一) 如發生頂端事件 K 之布林方程式為 $K=B+CD$ ，其中 B、C、D 為基本事件，請繪製該布林方程式之失誤樹圖。(10 分)
- (二) 請列出計算式並計算下列失誤樹圖之頂端事件 K 之失誤機率值，基本事件 B、C、D 的失誤率分別為 $\lambda_B=1.5 \times 10^{-3}$ ， $\lambda_C=4 \times 10^{-4}$ ， $\lambda_D=2 \times 10^{-4}$ 。(10 分)



106-2 術科題解

1

因應防汛期來臨，請依營造安全衛生設施標準規定說明下列事項：

- 一、於有發生水位暴漲或土石流之地區作業，應選任專責警戒人員，辦理哪些事項？(8分)
- 二、於鄰近河川等水域場所作業，為防止勞工落水災害，應置備哪些逃生、救援器材？(6分)
- 三、於有遭受溺水或土石流淹沒危險之地區中作業，應依作業環境、河川特性擬訂緊急應變計畫，其內容應包括哪些事項？(6分)

解

- 一、依據「營造安全衛生設施標準」第 15 條第 1 項第 2 款規定：選任專責警戒人員，辦理下列事項：
 1. 隨時與河川管理當局或相關機關連絡，了解該地區及上游降雨量。
 2. 監視作業地點上游河川水位或土石流狀況。
 3. 獲知上游河川水位暴漲或土石流時，應即通知作業勞工迅即撤離。
 4. 發覺作業勞工不及撤離時，應即啟動緊急應變體系，展開救援行動。
- 二、依據「營造安全衛生設施標準」第 14 條規定：於鄰近河川等水域場所作業，為防止勞工落水災害，應置備下列逃生、救援器材：
 1. 依水域危險性及勞工人數，備置足敷使用之動力救生船、救生艇、輕艇或救生筏；每艘船筏應配備長度 15 公尺，直徑 9.5 毫米之聚丙烯纖維繩索，且其上掛繫與最大可救援人數相同數量之救生圈、船鈎及救生衣。
 2. 有湍流、潮流之情況，應預先架設延伸過水面且位於作業場所上方之繩索，其上掛繫可支持拉住落水者之救生圈。
 3. 可通知相關人員參與救援行動之警報系統或電訊連絡設備。
- 三、依據「營造安全衛生設施標準」第 16 條第 1 項第 1 款規定：雇主使勞工於有遭受溺水或土石流淹沒危險之地區中作業，應依作業環境、河川特性擬訂緊急應變計畫，內容應包括通報系統、撤離程序、救援程序，並訓練勞工使用各種逃生、救援器材。



2

請回答下列職業安全衛生管理系統之相關問題：

- 一、職業安全衛生管理系統模式，除了職業安全衛生政策外，其餘 4 項要素為何？(4 分)
- 二、列出防止與有害物接觸危害的 3 項工程控制、3 項行政管理之措施。(6 分)
- 三、參與及諮商是職業安全衛生管理系統的重要元素，列舉 5 項員工參與及諮商的方式。(10 分)

解

一、依據「職業安全衛生管理辦法」第 12-2 條第 2 項規定，前項管理系統應包括下列安全衛生事項：

1. 政策。
2. 組織設計。
3. 規劃與實施。
4. 評估。
5. 改善措施。

二、1. 防止與有害物接觸危害的工程控制之措施如下列：

- (1) 取代。
- (2) 變更(或製程改善)。
- (3) 密閉。
- (4) 隔離。
- (5) 抑制。
- (6) 局部排氣。
- (7) 整體換氣。
- (8) 濕式作業。

2. 防止與有害物接觸危害的行政管理之措施如下列：

- (1) 安全衛生教育訓。
- (2) 健康檢查、健康管理、健康促進。
- (3) 縮短工時、輪班換班、適當休息。
- (4) 建置標準作業程序(SOP)。
- (5) 日常巡檢、定期檢查等。



三、依據「臺灣職業安全衛生管理系統驗證規範」4.4.3.2 參與及諮詢所述：

員工以下列方式參與：

1. 在危害鑑別、風險評估及決定控制措施過程中適當的參與；
2. 在事件調查中適當的參與；
3. 參與安全衛生政策與目標之建立與審查；
4. 在有任何變更會影響其安全衛生之情況時被諮詢；
5. 代表安全衛生相關事務。

員工應被通知有關他們在參與方面之安排，包括誰是他們在安全衛生事務方面之代表。

3

依危險性工作場所審查及檢查辦法規定，請回答下列問題：

- 一、事業單位丁類工作場所使勞工作業 30 日前應向當地勞動檢查機構申請審查，試列舉 5 類應申請審查之營造工程。(10 分)
- 二、事業單位丙類工作場所使勞工作業 45 日前應向當地勞動檢查機構申請審查及檢查，試列舉 2 類應申請審查之場所。(4 分)
- 三、事業單位向檢查機構分別申請審查甲類工作場所、申請審查及檢查乙類工作場所與審查及檢查丙類工作場所，除填具申請書外，並應檢附哪些資料？(5 分)
- 四、事業單位對經檢查機構審查合格之丁類工作場所，於何種變更情形下應就變更部分重新評估後，就評估之危害，採取必要之預防措施，更新施工計畫書及施工安全評估報告書，並記錄之？(1 分)

解

- 一、依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 2 條規定，丁類工作場所係指下列之營造工程：
 1. 建築物高度在 50 公尺以上之建築工程。
 2. 橋墩中心與橋墩中心之距離在 50 公尺以上之橋梁工程。
 3. 採用壓氣施工作業之工程。
 4. 長度 1000 公尺以上或需開挖 15 公尺以上之豎坑之隧道工程。
 5. 開挖深度達 15 公尺以上或地下室為 4 層樓以上，且開挖面積達 500 平方公尺之工程。
 6. 工程中模板支撐高度 7 公尺以上、面積達 100 平方公尺以上且佔該層模板支撐面積百分之 60 以上者。



- 二、依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 2 條規定，丙類工作場所係指蒸汽鍋爐之傳熱面積在 500 平方公尺以上，或高壓氣體類壓力容器一日之冷凍能力在 150 公噸以上或處理能力符合下列規定之一者：
1. 1000 立方公尺以上之氧氣、有毒性及可燃性高壓氣體。
 2. 5000 立方公尺以上之前款以外之高壓氣體。
- 三、依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 5 條規定，甲、乙、丙類工作場所，應檢附資料，如下列：
1. 安全衛生管理基本資料。
 2. 製程安全評估報告書。
 3. 製程修改安全計畫。
 4. 緊急應變計畫。
 5. 稽核管理計畫。
- 四、依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 20 條規定，事業單位對經審查合格之工作場所，於施工過程中變更主要分項工程施工方法時，應就變更部分重新評估後，就評估之危害，採取必要之預防措施，更新施工計畫書及施工安全評估報告書，並記錄之。

4

- 一、假設某液化石油氣分裝場所，其液化石油氣之組成為乙烷 20% (C_2H_6 , LEL=3.0%, UEL=12.5%)；丙烷 40% (C_3H_8 , LEL=2.2%, UEL=9.5%)；丁烷 40% (C_4H_{10} , LEL=1.8%, UEL=8.4%)，請依勒沙特列 (Le Chatelier) 定律估算此液化石油氣之爆炸上限與爆炸下限。(請列出計算式，並計算至小數點以下第 1 位，10 分)
- 二、依職業安全衛生設施規則規定，該場所依危險特性應採取之火災爆炸預防措施為何？(10 分)

解

- 一、1. 依勒沙特列 (Le Chatelier) 定律此液化石油氣在空氣中的爆炸下限 (LEL) 計算如下：

$$\begin{aligned} \text{LEL} &= \frac{100}{\frac{V_1}{L_1} + \frac{V_2}{L_2} + \frac{V_3}{L_3}} = \frac{100}{\frac{20}{3.0} + \frac{40}{2.2} + \frac{40}{1.8}} = \frac{100}{6.7 + 18.2 + 22.2} \\ &= \frac{100}{47.1} = 2.1\% \end{aligned}$$



2. 依勒沙特列 (Le Chatelier) 定律此液化石油氣在空氣中的爆炸上限 (UEL) 計算如下：

$$\begin{aligned}
 UEL &= \frac{100}{\frac{V_1}{U_1} + \frac{V_2}{U_2} + \frac{V_3}{U_3}} = \frac{100}{\frac{20}{12.5} + \frac{40}{9.5} + \frac{40}{8.4}} = \frac{100}{1.6 + 4.2 + 4.8} \\
 &= \frac{100}{10.6} = 9.4\%
 \end{aligned}$$

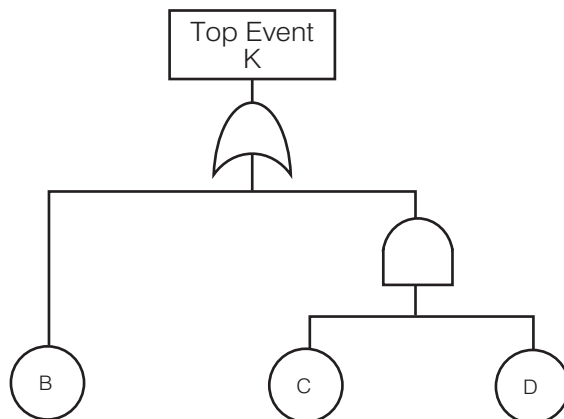
二、依據「職業安全衛生設施規則」第 177 條規定，雇主對於作業場所所有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或爆燃性粉塵以外之可燃性粉塵滯留，而有爆炸、火災之虞者，應依危險特性採取通風、換氣、除塵等措施外，並依下列規定辦理：

1. 指定專人對於前述蒸氣、氣體之濃度，於作業前測定之。
2. 蒸氣或氣體之濃度達爆炸下限值之百分之三十以上時，應即刻使勞工退避至安全場所，並停止使用煙火及其他為點火源之虞之機具，並應加強通風。
3. 使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。

5

- 一、如發生頂端事件 K 之布林方程式為 $K=B+CD$ ，其中 B、C、D 為基本事件，請繪製該布林方程式之失誤樹圖。(10 分)
- 二、請列出計算式並計算下列失誤樹圖之頂端事件 K 之失誤機率值，基本事件 B、C、D 的失誤率分別為 $\lambda_B=1.5 \times 10^{-3}$ ， $\lambda_C=4 \times 10^{-4}$ ， $\lambda_D=2 \times 10^{-4}$ 。(10 分)

解 一、頂端事件 $K = B + CD$ 之失誤樹圖





二、 $K = B + CD$

失誤樹頂端事件 $P(K)$ 之失誤率 = $P(B + M1) = 1 - [1 - P(B)] \times [1 - P(M1)]$

$$P(B) = 1.5 \times 10^{-3}$$

$$P(M1) = P(C \times D) = P(C) \times P(D) = 4 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-8}$$

$$P(Z) = 1 - [(1 - 1.5 \times 10^{-3}) \times (1 - 8 \times 10^{-8})]$$

$$= 1 - [(1 - 0.0015) \times (1 - 0.00000008)]$$

$$= 1 - [(0.9985) \times (0.99999992)] = 1 - 0.99849992 = 1.500079 \times 10^{-3}$$