

113年專門職業及技術人員高等考試大地工程技師考試
分階段考試(第一階段考試)、驗船師、第一次食品技師考試、
高等暨普通考試消防設備人員考試、普通考試地政士、專責
報關人員、保險代理人保險經紀人及保險公證人考試試題

等 別：普通考試
類 科：消防設備士
科 目：火災學概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：禁止使用電子計算器。

甲、申論題部分：(50 分)

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
- (二)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
- (三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、(一)何謂粉塵爆炸？(5 分)

(二)請說明粉塵爆炸的防護對策。(20 分)

二、請說明高樓建築物火災之特性。(25 分)

乙、測驗題部分：(50 分)

代號：1402

- (一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。
- (二)共 40 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

- 1 有一倉庫長寬高分別為 8 公尺，5 公尺及 4 公尺，內置可燃物之總重量為 600 公斤，試計算該倉庫之火載量若干 (kg/m^2) ?
(A) 20 (B) 15 (C) 3.75 (D) 6.8
- 2 建築物為防止火焰透過大樓窗口向上層延燒，下列敘述何者正確？
(A)加大窗戶面積以提升對流
(B)在不改變窗戶面積下，採用寬大於高的橫型窗戶
(C)採用定溫型火警探測器
(D)增加上下層窗戶間的側壁長度
- 3 當起火區域產生閃燃時，人在其中是無法存活的，對於閃燃現象之敘述，下列何者錯誤？
(A)閃燃發生的時間在火災的最盛期
(B)閃燃發生的時間即是人員逃生時間的依據
(C)暴露於熱輻射的物質表面或多或少同時達到著火溫度，使火勢在空間中快速蔓延
(D)發生閃燃時火焰可能會燒至開口外
- 4 下列四種相等質量之物質：甲烷 (CH_4)、乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)、乙炔 (C_2H_2) 及丙烯 (C_3H_6)，何者燃燒時具有最高之理論空氣量？
(A)甲烷 (B)乙醇 (C)乙炔 (D)丙烯
- 5 大樓火災常伴隨煙囪效應。所謂煙囪效應是指建築物內部受熱後熱氣流上升，冷空氣由下方填補，使得火災產生的煙霧會快速瀰漫整個建築物的現象。針對以上敘述，下列何者錯誤？
(A)浮力的產生是由於溫度和濕度差異造成的室內外空氣密度差異
(B)在夏天時，使用中央空調的高樓層建築物發生火災時較易產生逆煙囪效應
(C)冷空氣填補是因為氣壓關係
(D)煙囪效應是一個不可循環的現象

- 6 有關防止靜電災害的方法，下列敘述何者正確？
(A)提高材料絕緣性
(B)降低周圍空氣的相對濕度
(C)使用帶電序相近物質之材料
(D)避免導體材料接地，以防止與大地之間放電
- 7 依公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法，第四類公共危險物品對於易燃液體定義，是指在一大氣壓時，閃火點在攝氏幾度以下之液體？
(A)攝氏 40 度 (B)攝氏 65 度 (C)攝氏 93 度 (D)攝氏 100 度
- 8 第五類公共危險物品自反應物質 (A 型及 B 型) 及有機過氧化物 (A 型及 B 型)，在 GHS 標示的象徵符號為何？
(A)易燃性物質 (B)氧化性物質 (C)爆炸性物質 (D)毒性物質
- 9 在工業上若發生沸騰液體氣化膨脹爆炸 (BLEVE) 常會造成極大災害，下列那一個不屬於其發生的機制或原因？
(A)火災是造成 BLEVE 的最主要原因
(B)儲槽受熱時，槽內液體吸收熱量，溫度升高、氣化、壓力上升，進而造成殼壁破裂
(C)此現象會發生在高壓及常壓的儲槽或設備
(D)如果釋放的物質具著火性，可能導致蒸氣雲爆炸
- 10 火場中煙的能見度取決於其濃度，因此裝設避難指示燈的距離攸關逃生可及之視線距離。若某煙層的單位長度光學密度為 $0.05 \text{ (m}^{-1}\text{)}$ ，則裝置其中的避難指示燈能見度應為多少公尺？
(A) 26 (B) 54 (C) 70 (D) 76
- 11 一般醫院對於電氣設備的安全管理非常重視，對於延長線的使用尤其有嚴格的限制，下列敘述何者錯誤？
(A)延長線每個插座應附獨立開關，並附有過載自動跳脫保護
(B)延長線禁止使用於高耗電量的電器物品
(C)單一插座僅可使用兩條延長線
(D)禁止使用一對三多孔插座及分接插頭
- 12 直徑一公尺的柴油儲罐因火災受熱溫度達到 727 度，其柴油輻射率為 0.99，波茲曼常數為 $5.67 \times 10^{-11} \text{ (kW/m}^2 \text{ K}^4\text{)}$ ，請問會產生多少的輻射熱 (kW/m^2)？
(A) 5.61 (B) 56.1 (C) 0.53 (D) 53.2
- 13 標準狀態下，在一間長 8 公尺、寬 5 公尺、高 3 公尺的密閉空間內，請問要加入多少體積 (立方公尺) 的二氧化碳，才能使室內二氧化碳之體積濃度達到 30%？
(A) 51.4 (B) 96 (C) 86.2 (D) 43
- 14 下列何者屬水蒸氣爆炸？
(A)鍋爐破裂 (B)熔融鐵遇水爆炸 (C)油鍋的沸溢爆炸 (D)過氧化氫爆炸
- 15 有關天然氣與液化石油氣之比較，下列敘述何者錯誤？
(A)天然氣的主成分為丙烷，液化石油氣主成分為甲烷
(B)天然氣蒸氣密度較空氣輕，液化石油氣蒸氣密度較空氣重
(C)天然氣與液化石油氣皆為無色無味
(D)液化石油氣的燃燒熱比天然氣燃燒熱高

- 16 依國家標準 CNS15030「化學品分類及標示」規定混合物中含致癌物質超過 0.1%即屬致癌混合物。目前內政部消防署決議限制滅火器藥劑以下那一類物質含量不得超過 0.1%？
(A)硫酸鋁 (B)結晶型游離二氧化矽
(C)碳酸氫鉀 (D)五氧化二磷
- 17 建築火災中會被通風口的大小設計所影響，通風因子為下列何者？（A：通風口面積、W：通風口寬度、H：通風口高度）
(A) AH^2 (B) AW (C) $AH^{1/2}$ (D) $AW^{1/2}$
- 18 空氣中氧氣的體積含量約為 X%，當氧濃度下降至 Y%時，一般燃燒難以持續，則 X，Y 分別為多少？
(A) X=23%，Y=18% (B) X=23%，Y=15%
(C) X=21%，Y=15% (D) X=21%，Y=10%
- 19 所謂通風控制燃燒，其燃燒速度受下列何因素決定？
(A)室內燃燒溫度 (B)室內表面積 (C)可燃物表面積 (D)對外開口面積
- 20 依據「滅火器認可基準」對於火災分類之內容，下列物質燃燒時，何者屬於 A 類火災？
(A)有機溶劑 (B)橡膠 (C)通電中的馬達 (D)柴油
- 21 依建築物火災 t^2 成長理論，若釋熱率達 1 MW 需時間 100 秒，則釋熱率達 4 MW 所需時間為多少秒？
(A) 25 (B) 50 (C) 200 (D) 400
- 22 一物體在 27°C 時輻射出的能量為 E，則當溫度升高到 627°C 時輻射出的能量變為多少？
(A) 9 E (B) 81 E (C) 300 E (D) 600 E
- 23 根據 Burgess-Wheeler 定理，若丙烷的燃燒下限為 2.2%，其燃燒熱約為多少 kcal/mole？
(A) 23.3 (B) 115.4 (C) 233.6 (D) 480.9
- 24 木材加熱到引火溫度時，可燃性氣體析出量迅速增加，木材的引火溫度約為多少°C？
(A) 100 (B) 160 (C) 260 (D) 490
- 25 容器內氣體受到壓縮造成內部溫度升高，進而發火，此現象稱為？
(A)高壓分解 (B)斷熱壓縮 (C)分解發熱 (D)壓縮分解
- 26 有關燃燒上下限之敘述，下列何者正確？
(A)當濃度高於燃燒上限，給予點火能量即能燃燒
(B)燃燒下限愈低，可燃物愈安全
(C)汽油蒸氣中加入不燃性氣體，會使其燃燒上限下降
(D)燃燒範圍愈大愈安全
- 27 火災發生後至閃燃發生的時間稱為閃燃時間(F.O.T.)，影響閃燃時間的重要因素，下列何者錯誤？
(A)火源尺寸與位置 (B)房間形狀與尺寸
(C)可燃物的數量，堆積的高度 (D)空氣密度
- 28 關於火場中生成的 CO 對人體的危害，下列敘述何者正確？
(A)本身沒有毒性，但過量吸入時，會引起呼吸困難
(B)吸入多量時，口唇變青，造成肺水腫
(C)會阻礙紅血球的輸氧功能
(D)濃度達到 500 ppm 時，在 30 分鐘內就會造成窒息死亡

- 29 火場中的單位長度光學密度為 1 m^{-1} 時，此火場中的發光物體之能見度約為多少公尺？
(A) 3 (B) 8 (C) 1.3 (D) 3.5
- 30 有關煙控分析中「等效流動面積」的定義，下列敘述何者正確？
(A)在相同壓差下造成同樣流動的單一開口面積
(B)在相同樓高下造成同樣流動的單一開口面積
(C)在相同溫差下造成同樣流動的單一開口面積
(D)在相同開口高度下造成同樣流動的單一開口面積
- 31 在電氣火災研究中，木材、電木等絕緣物中，受電氣火花而碳化，碳化部分會逐漸形成微量的結晶，而變成具有導電性，此現象稱為？
(A)積污導電現象 (B)沿面放電 (C)金原現象 (D)線圈層間短路
- 32 可燃物在大氣中僅因受熱致使溫度升高而引發燃燒的最低溫度稱為：
(A)發火點 (B)閃火點 (C)燃燒點 (D)閃燃點
- 33 對於金屬鈉的敘述，下列何者錯誤？
(A)與水接觸會產生氫氣，又稱禁水性物質
(B)依我國公共危險物品的分類，是第三類危險物品
(C)又稱為鹼金屬，化性極為活潑
(D)燃燒時可用二氧化碳滅火
- 34 有關熱傳導的敘述，下列何者正確？
(A)熱量是由高熱量處往低熱量傳遞 (B)傳導物體之厚度並不會影響熱傳導量
(C)熱傳導係數越大，熱傳導量越大 (D)熱傳導可以不須依靠媒介物質
- 35 某鑄造工廠因高溫鋁水洩漏，遇水引發爆炸，此為何種爆炸？
(A)分解爆炸 (B)沸騰液體膨脹蒸氣爆炸 (BLEVE)
(C)金屬粉塵爆炸 (D)水蒸氣爆炸
- 36 依美國防火協會 (NFPA) 危險物品標示規定，黃色代表何種危險性？
(A)有害健康性 (B)反應性 (C)禁水性 (D)燃燒性
- 37 主成分為碳酸氫鉀的乾粉滅火藥劑不適用下列何種火災？
(A)木材火災 (B)電氣火災 (C)汽油火災 (D)酒精火災
- 38 惰性氣體滅火藥劑 IG541 的組成分不包括下列何者？
(A)氬氣 (B)氮氣 (C)二氧化碳 (D)氫氣
- 39 有關於液化石油氣之性質與事故發生之處置原則，下列敘述何者錯誤？
(A)洩漏時應立即關閉容器開關
(B)氣體因較空氣重，容易沉降於地板附近
(C)滅火後以溼毛巾纏繞洩漏口，並將鋼瓶移至空曠處
(D)可開啟抽風機將瓦斯排出室外，降低氣體濃度
- 40 有關復燃之敘述，下列何者錯誤？
(A)相對於閃燃，復燃現象發生的機率較少
(B)復燃的發生原因是熱量累積過多
(C)復燃可能發生在成長期或衰退期
(D)復燃現象所釋放的能量常造成門窗的破壞