

102年專門職業及技術人員高等考試驗船師、引水人、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)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、Ingberg 在 1928 年提出：「兩個不同時間溫度曲線下的火勢，若在某一溫度基本線以上擁有相等面積，即稱其有相同的火災猛烈度（等價火災猛烈度），稱為以相同面積為考量基礎的火災猛烈度。」爰引等價之概念，試述以最大溫度概念（Maximum Temperature Concept）為考量基礎的火災猛烈度之意涵為何？其對建築結構元件之耐火性或防火時效有何意義？（25 分）

二、熱量傳遞過程與火災成長關係密切，試敘述熱輻射之物理機制與影響熱輻射之因素。（25 分）

乙、測驗題部分：(50 分)

代號：1902

- (一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(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。

- 通電中的電器設備火災為下列何種火災？
(A) A 類火災 (B) B 類火災 (C) C 類火災 (D) D 類火災
- 燃燒某數量的二硫化碳（CS₂），假設完全燃燒所需理論空氣量為 5 立方公尺，測量其廢氣之生成物濃度，其中二氧化碳濃度為 5%，二氧化硫濃度為 10%，試求實際燃燒所需空氣量為多少立方公尺？
(A) 7 (B) 8 (C) 10 (D) 15
- 有關燃燒形式之敘述，下列何者正確？
(A)木材之燃燒屬於均一系燃燒 (B)非定常燃燒是指具有均衡燃燒溫度之燃燒
(C)氧氣供應不足，會造成完全燃燒 (D)混合燃燒是氣體發焰燃燒的一種
- 下列影響火災頻率因素統計，何者會造成起火件數增加？
(A)氣溫高 (B)絕對濕度低 (C)相對濕度低 (D)實效濕度高
- 有關建築物火災開口部「中性帶」之敘述，下列何者有誤？
(A)中性帶上半部，室內熱氣流向外流出 (B)中性帶下半部，室外冷空氣向室內流入
(C)中性帶，為建築物火災開口部無壓力差之地帶 (D)氣體流出或流入燃燒室皆非浮力所造成
- 海龍替代品 IG-541 滅火劑之主要滅火原理為下列何者？
(A)冷卻 (B)窒息 (C)抑制連鎖反應 (D)弄濕阻止擴展

- 7 有關火災最盛期方程式 $T=W/5.5 \cdot A_F/A_B H^{1/2}$ 之說明，下列何者有誤？
(A) T 為火災持續時間 (B) W 為火載量
(C) A_F 為開口部面積 (D) $A_F/A_B H^{1/2}$ 為持續時間因子
- 8 釋熱率公式中 $Q=(t/K)^2$ ，中速成長之火災成長常數 $K(\text{sec}/\text{MW}^{1/2})$ ，其值為下列何者？
(A) 600 (B) 300 (C) 150 (D) 75
- 9 粉狀木炭比塊狀木炭容易燃燒之原因，下列敘述何者有誤？
(A)粉狀木炭熱傳導度較低 (B)塊狀木炭接觸空氣量較小
(C)粉狀木炭氧化熱較易蓄積 (D)塊狀木炭燃燒熱較小
- 10 下列有關微火源之敘述，何者有誤？
(A)香菸中心部溫度約為 $700\sim 800^\circ\text{C}$ (B)蚊香一卷可燃燒 7~8 小時
(C)飛火星對於上風可燃物具有著火危險 (D)熔接產生之火花粒子雖小，卻能使可燃物著火
- 11 靜電災害之防止方法，下列何者屬於使用除電劑防止靜電發生方法？
(A)苯中加入油酸鎂 (B)油罐車注油前先接地
(C)增加周圍空氣相對濕度 (D)高壓離子化方法
- 12 下列有關森林火災之敘述，何者有誤？
(A)地表火多呈花斑狀蔓延
(B)地表火強度增強會轉為樹冠火
(C)火線強度達到 $2.5\text{MW}/\text{m}$ 以上時，可能有飛火及火旋風出現
(D)森林火災等級以火焰高度及風速劃分火強度等級
- 13 蒸氣爆炸是屬於下列何者？
(A)氣態爆炸 (B)液態爆炸 (C)固態爆炸 (D)混合爆炸
- 14 下列有關國內液化石油氣 (LPG) 的敘述，何者有誤？
(A)乙烷為主要成分 (B)丙烷約占 70% (C)丁烷也是組成分之一 (D)比重約為空氣 1.5 倍
- 15 一氧化碳 (CO) 對人命影響最大，下列敘述何者有誤？
(A)一氧化碳 (CO) 會與血液中之血色素結合，造成窒息死亡
(B)瓦斯熱水器燃燒不完全，容易產生一氧化碳 (CO)
(C)一氧化碳 (CO) 吸入濃度達 0.07%，8 小時內尚無感覺
(D)一氧化碳 (CO) 吸入濃度達 1%，可能一分鐘內即死亡
- 16 一般木造建築物形成危險界限溫度之輻射熱量，在氣溫 20°C ，風速 3 m/s 時，其輻射熱超過多少 $\text{Kcal}/\text{m}^2\text{h}$ 即有延燒之危險？
(A) 2000 (B) 4000 (C) 4500 (D) 7000
- 17 有關煙囪效應之敘述，下列何者有誤？
(A)夏天大樓因冷氣空調，造成較室外溫度為低，會形成垂直通道氣流向上之煙囪效應
(B)火災發生在中性帶以下區域，煙會隨著煙囪效應迅速由垂直通道向上竄升
(C)一旦超過中性帶，則煙將隨氣流流出垂直通道，蔓延於建築物中
(D)如果火災發生在中性帶以上樓層，則煙將由該樓層之開口直接流出

- 18 有關靜電之敘述，下列何者有誤？
(A)靜電發生放電時，若附近有可燃氣體或粉體存在，將引火造成爆炸或火災
(B)體積電阻係數為 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下者，為容易蓄積靜電導體
(C)接地目的在使物體發生之靜電洩漏至大地，以防止其蓄積靜電
(D)浮游、流動之粉體及液體，即使接地亦無法防止其帶電
- 19 下列何者非屬電線走火之主因？
(A)過負載 (B)短路 (C)斷線 (D)積污導電
- 20 自然發火物中，下列何者非屬因吸著熱蓄積而發火之物質？
(A)活性碳 (B)還原鎳 (C)素灰 (D)硝化綿
- 21 下列有關 IG-541 (INERGEN) 滅火劑之敘述，何者有誤？
(A)其滅火作用主要為冷卻法
(B)其主要成分為氮 (52%)，氬 (40%)，二氧化碳 (8%)
(C)導電性低，適用於電器火災
(D)對臭氧層破壞值 (ODP) 為零
- 22 下列有關二氧化碳 (CO_2) 滅火劑之敘述，何者有誤？
(A)二氧化碳 (CO_2) 滅火劑滅火後不留痕跡
(B)二氧化碳 (CO_2) 滅火作用較氮氣 (N_2) 為大
(C)二氧化碳 (CO_2) 滅火劑特別適用於鈉等金屬火災
(D)二氧化碳 (CO_2) 滅火劑氣化時，可以發揮冷卻作用
- 23 下列有關泡沫滅火劑之敘述，何者有誤？
(A)空氣泡沫滅火劑一般有 3% 及 6% 兩種濃度
(B)界面活性劑系泡沫滅火劑主要由加水分解蛋白、尿鐵素等組成
(C)耐酒精泡沫滅火劑主要針對酒精類火災使用
(D)高膨脹泡沫滅火劑，係將 1.5~3.0% 溶液，與水在混合器中混合，再用送風機經金屬網噴出
- 24 下列有關固體滅火劑之敘述，何者有誤？
(A)濃縮式氣霧滅火系統，釋放氣霧成分中，氣體占 48%，固體占 52%
(B)碳酸氫鉀 (KHCO_3) 滅火效果較碳酸氫鈉 (NaHCO_3) 為佳
(C)英國 TEC 滅火劑由氯化物 BaCl_2 、 KCl 、 NaCl 等合成
(D)磷酸鹽滅火劑，主要用在撲滅鈉、鉀、鎂等金屬火災
- 25 根據美國 NFPA 對細水霧定義，水滴粒徑應小於下列何者？
(A) $1000 \mu\text{m}$ (B) $2000 \mu\text{m}$ (C) $3000 \mu\text{m}$ (D) $4000 \mu\text{m}$
- 26 有關機械排煙口總面積計算公式 $\Sigma A = Q_{\text{unit}} \times A_{\text{floor}} / 3600 V_w$ 之說明，下列何者有誤？
(A) ΣA ：為機械排煙口總面積 (B) Q_{unit} ：為分區內單位面積之排煙量
(C) A_{floor} ：為分區內樓地板面積 (D) V_w ：為分區內單位面積之送風量
- 27 爆炸性物質所需最小起爆能稱為該物質之敏感度，下列何者會使敏感度提高？
(A)起爆溫度愈高 (B)液態雜質 (C)密度愈大 (D)硝基愈多

- 28 影響自然發火因素中，下列何者兼具有影響熱之蓄積及發熱速度？
(A)熱傳導度 (B)水分 (C)堆積方法 (D)空氣流動
- 29 含硝基纖維素之塗料產生自然發火時，其發熱原因屬於下列何者？
(A)分解熱 (B)氧化熱 (C)吸著熱 (D)發酵熱
- 30 烷類的燃燒下限計算公式 $L_T = 0.55 \times C_o$ ，其中 C_o 為下列何者？
(A)可燃性氣體完全燃燒時之化學理論濃度(%) (B)可燃性氣體不完全燃燒時之化學理論濃度(%)
(C)可燃性液體完全燃燒時之化學理論濃度(%) (D)可燃性液體不完全燃燒時之化學理論濃度(%)
- 31 化學物質災害消防搶救程序中，下列有關區域管制之敘述，何者正確？
(A)區域管制只對大災害才需要
(B)指揮站應設於熱區且上風位置
(C)民眾及記者設在支援區
(D)物質初期隔離及保護行動之決定，參考「緊急應變指南」
- 32 下列物質與水接觸如發生爆炸現象時，何者非屬蒸氣爆炸範疇？
(A)電石（碳化鈣） (B)強酸 (C)高溫鐵水 (D)鍋爐破裂
- 33 下列何者是因回路電阻值降低而生焦耳熱造成電氣火災？
(A)電阻器電氣破壞 (B)半斷線 (C)導線連接不良 (D)氧化亞銅增殖發熱現象
- 34 下列有關逃生通道設計原則之敘述，何者正確？
(A)通道短比路直重要 (B)逃生以使用避難器具為主
(C)逃生手段最好以步行方式 (D)避難標示以書寫文字為宜
- 35 已知木造倉庫高 6 公尺，如延燒係數為 0.15，依木造建築物火災溫度標準曲線，其鄰棟建築物之理論安全距離應在多少公尺以上？
(A) 5.4 (B) 6.3 (C) 9 (D) 12.1
- 36 下列有關延長閃燃時間因素之敘述，何者正確？
(A)使用熱傳導度低之裝潢材料較好
(B)火源之大小係以可燃物表面積除以室內地板面積之值
(C)室內裝潢材料儘可能在地面使用難燃且厚度小之材料為佳
(D)開口率小至 1/16 以下時，空氣供應不足不易發生閃燃
- 37 下列有關火災溫度之敘述，何者有誤？
(A)溫度因子愈大，溫度曲線愈高溫 (B)火災溫度與室內面積成反比
(C)火災溫度與燃燒溫度成正比 (D)溫度因子與開口部面積成正比
- 38 理論上欲使 1 kg 木材完全燃燒，其所需空氣量為下列何者？
(A) $0.98N \cdot m^3/kg$ (B) $1.98N \cdot m^3/kg$ (C) $2.98N \cdot m^3/kg$ (D) $3.98N \cdot m^3/kg$
- 39 液化天然氣（LNG）的主要成分為下列何者？
(A)甲烷 (B)乙烷 (C)丙烷 (D)丁烷
- 40 下列有關影響粉塵爆炸因素之敘述，何者正確？
(A)粒子愈小，最小發火能量愈大 (B)粒子愈小，發火溫度愈低
(C)含水分愈多，最小發火能量愈小 (D)壓力愈大，最小發火能量愈大