

代號：50210
頁次：4-1

106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、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、特種考試驗光人員考試試題

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：可以使用電子計算器。

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) flash point 和 fire point 的中文名稱分別為何？（10 分）

(二)從定義上來看，上述兩者有何不同？（15 分）

二、氣體在絕熱環境下壓縮，其溫度會急速上升（絕熱壓縮為火源的一種），壓縮後的溫度 T_2 與壓縮前的溫度 T_1 間的關係如下：

$$T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

其中

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

若某一氣體於定壓下的熱容量 C_p 為 29.1 J/mol·K，定容下的熱容量 C_v 為 20.8 J/mol·K，該氣體於 15°C 下由 1 atm 分別壓縮至 50 atm，溫度為多少°C？（25 分）

乙、測驗題部分：（50 分）

代號：1502

(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。

- 某物質每克的燃燒熱為 1 仟焦耳，若 100 克該物質於 10 秒內平均燃燒完，則該物質之熱釋放率為：
(A) 1 MW (B) 1 kW (C) 10 MW (D) 10 kW
- 造成工業火災的最高比率因素為何？
(A) 電器 (B) 物料過熱 (C) 摩擦 (D) 明火
- 紅外線顯像儀器可量測下列何種量值？
(A) 絕對溫度 (B) 相對溫度 (C) 相對溼度 (D) 絕對溼度
- 關於火災紀錄的敘述，下列何者錯誤？
(A) 火災紀錄為火災發生事實經過的永久紀錄，故為一種法律文件
(B) 火災紀錄可做為消防單位績效評估的依據
(C) 火災紀錄的統計數字資料，僅供消防單位使用，不得任意公開
(D) 火災紀錄可分為個案紀錄與年度報告兩種

- 5 下列形成火災原因中，何者屬於硬體設備之因素？
(A)火源處理不當 (B)裝潢材料不當 (C)避難引導不當 (D)火災發現過程
- 6 通常可燃性氣體或液體之分子每莫耳燃燒熱大於多少 kcal/mole？
(A) 70 (B) 80 (C) 90 (D) 100
- 7 請指出下列何種氣體的比重小於 1？
(A)乙烷 (B)丙烷 (C)液化天然氣 (D)液化石油氣
- 8 硫磺固體之燃燒屬於下列何種燃燒型態？
(A)爆炸燃燒 (B)分解燃燒 (C)自己燃燒 (D)蒸發燃燒
- 9 燃燒之型態中，石油類之燃燒係屬下列何種型態燃燒？
(A)擴散燃燒 (B)分解燃燒 (C)非均一系燃燒 (D)均一系燃燒
- 10 火災在燃燒可以持續之狀況下，有向四周無限擴大之特性。在不受其他因素之影響下，通常其燃燒面積與經過時間之關係為何？
(A)一次方成正比 (B)一次方成反比 (C)二次方成正比 (D)三次方成正比
- 11 下列有關擴散火焰的敘述，何者正確？
(A)擴散火焰的燃燒型態，往往是爆炸式的燃燒
(B)間歇火焰區域 (the intermittent zone) 內的流體處於加速狀態
(C)浮升羽柱 (the buoyant plume) 內的流體溫度隨高度增加而遞增
(D)浮升羽柱區域內的流體狀態，與撒水頭的動作有關
- 12 凡不能與氧化合之物質均非可燃物，例如氦 (He)、氖 (Ne)、氬 (Ar) 等氣體。但氮 (N₂) 可與氧化合，亦被視為非可燃物，是因為其反應過程具何因素？
(A)無法產生連鎖反應 (B)閃火點太高 (C)吸熱反應 (D)熱傳導度過低
- 13 氣體本身受到壓縮，增高溫度時，亦可發火，此稱為：
(A)高溫壓縮 (B)閃火壓縮 (C)加溫壓縮 (D)斷熱壓縮
- 14 在乙炔氣瓶內加入丙酮以溶解乙炔氣，主要是防止那一種爆炸？
(A)自然發火型爆炸 (B)蒸氣爆炸 (C)氣體分解爆炸 (D)反應失控型爆炸
- 15 粉塵爆炸與可燃性氣體相同，亦須存在有「最小發火能量」始可能引起粉塵爆炸，下列有關粉塵爆炸「最小發火能量」之敘述何者錯誤？
(A)大氣中水分含量越多，最小發火能量亦變小
(B)粒子越小，最小發火能量亦變小
(C)在空氣中的值比在氧氣中的值大
(D)比可燃性氣體約大 100~1000 倍
- 16 下列有關粉塵爆炸之敘述，何者錯誤？
(A)粉塵爆炸之燃燒反應係發生於粒子表面
(B)浮游粉塵，粒徑愈大，發火溫度愈低
(C)粉塵雖無法如氣體般均勻分布，但一樣有爆炸界限
(D)粒徑小之粉體，常利用氣流運送，易生靜電火花引起爆炸，故處理乾燥粉體時，必須特別注意
- 17 根據火場能見度 (S) 與消光係數 (K) 間之經驗公式，對於發光物體之敘述何者正確？
(A) $KS=3$ (B) $KS=5$ (C) $KS=8$ (D) $KS=10$

- 18 有關煙囪效應之敘述，下列何者錯誤？
(A)煙囪效應影響建築物內人員的避難與逃生
(B)如果火災發生在建築物中性帶以下區域，煙僅會隨煙囪效應由該起火層之開口直接排出
(C)建築物室內火災溫度高低，會改變煙囪效應之中性帶
(D)建築物開口面積與位置，會改變煙囪效應之中性帶
- 19 研究火災特性時，所謂的「火載量」(Fire Load)是指：
(A)總可燃物量(kg) (B)單位時間的燃燒量(kg/s)
(C)室內單位容積的可燃物量(kg/m³) (D)單位地板面積的可燃物量(kg/m²)
- 20 某一混凝土結構之居室，長 20 公尺、寬 10 公尺、高 4 公尺。居室內之可燃物(以木材為主)總重 2000 公斤、總表面積 500 平方公尺，倉庫僅有一開口，寬 5 公尺、高 2 公尺，已知空氣密度為 1.2 kg/m³時，下列敘述何者錯誤？(已知 $\sqrt{9.8} = 3.13$)
(A)火載量為 10 kg/m²
(B)該居室之火災若進入最盛期之燃燒速度約近似為 78-85 kg/min
(C)繼續時間因子約為 5.13
(D)若該倉庫發生火災較易形成通風控制燃燒
- 21 關於乙炔的性質及火災危險性，下列何者正確？
(A)最小引爆能量與乙炔之壓力成正比
(B)乙炔之分子式為 C₂H₄
(C)乙炔在界限壓力以上，若給予能量，即生分解爆炸
(D)工廠使用之乙炔鋼瓶，常利用浸泡丙酮之多孔質，使乙炔溶解於其中，防止其分解爆炸
- 22 水的滅火效果，下列何者正確？
(A)沸點高易吸熱
(B)添加介面活性劑可以增加水的潤滑效果
(C)添加環氧乙烷可降低水的表面張力，有利滲透作用
(D)添加乙二醇可降低凝固點有利寒冷地區使用
- 23 燃燒範圍是研判物質物性之重要因素，今有某液化石油氣，其成分為丙烷(C₃H₈) 40% 燃燒範圍為 2.4%~9.5%、丁烷(C₄H₁₀) 60% 燃燒範圍為 1.8%~8.4%，試求該液化石油氣之燃燒下限為何？
(A) 2% (B) 4% (C) 8.81% (D) 17.62%
- 24 假設正向煙囪效應在中性帶以上 8 m 處的壓差為 10 Pa，若建築物內、外的溫差不變，中性帶以上 20 m 處的壓差為多少？
(A) 15 Pa (B) 20 Pa (C) 25 Pa (D) 30 Pa
- 25 依據實驗，人穿著普通作業服時，其受熱之界限值約為多少？
(A) 800 kcal/m²·h (B) 1200 kcal/m²·h (C) 1800 kcal/m²·h (D) 2400 kcal/m²·h
- 26 有一家用延長線，欲連接電子鍋、熱水瓶及微波爐，耗電功率分別為 550 W、1100 W 及 2200 W，請問該延長線至少應具多大之容許電流？(家用電壓為 110 V)
(A) 35 安培 (B) 25 安培 (C) 15 安培 (D) 50 安培
- 27 要使 1 kg 之乙炔完全燃燒，在標準狀態下，其所需之空氣容積為多少？
(A) 7.82 m³ (B) 8.34 m³ (C) 10.26 m³ (D) 9.62 m³
- 28 有一平板絕緣層內面溫度為 270°C，外面以熱對流方式散失到 20°C 的空氣中，平板厚度為 4 cm，熱傳導係數 K=1.2W/m²·°C，若要使平面外面的溫度不超過 70°C，試求其對流熱傳係數的極小值？
(A) 60 W/m²·°C (B) 120 W/m²·°C (C) 240 W/m²·°C (D) 480 W/m²·°C

- 29 一般而言，區劃空間火災中引發閃燃時，樓地板最低輻射熱通量值約為何？
(A) 2 W/cm^2 (B) 20 W/cm^2 (C) 2 W/m^2 (D) 20 W/m^2
- 30 依照 McCaffrey 火羽流理論，下列何者正確？
(A) 高度越高質量流率越大 (B) 高度越高向上流速越大
(C) 高度越高溫度越高 (D) 依照質量守恆定律，各參數應不隨高度變化
- 31 建築物火災時要防止火勢由外牆的窗戶向上延燒，下列改善措施何者錯誤？
(A) 窗戶使用鐵絲網玻璃 (B) 增加外牆側壁高度
(C) 加大窗戶寬度/高度之比值 (D) 設置突出屋簷
- 32 火場能見度與煙霧消光係數有密切關係，若以煙霧的質量光學密度 D_m (m^2/g) 代表煙霧密度，假定在長 8m、寬 6m、高 3m 之實驗室燃燒 600g 之聚氯乙烯 (PVC)，其 $D_m = 0.12 \text{ m}^2/\text{g}$ ，試估算實驗室內發光避難指示燈之能見度為何？
(A) 10.44 m (B) 5.22 m (C) 2.61 m (D) 6.96 m
- 33 設有一儲存倉庫使用混凝土及磚塊所築成，該倉庫長 10 m、寬 7 m、高 3.5 m。可燃物（以木材為主）總重 2100 kg，總表面積為 300 m^2 ，倉庫內有一開口寬 1.8 m、高 2 m，試問火災持續時間最長為多少？
(A) 3.75 min (B) 7.5 min (C) 37.5 min (D) 75 min
- 34 假設建築物外部風速為 20 m/s ，風壓係數為 0.6，空氣密度為 1 kg/m^3 ，其對建築物迎風面所產生的風壓約為多少？
(A) 30 Pa (B) 60 Pa (C) 90 Pa (D) 120 Pa
- 35 五層樓的建築物，每層設有特別安全梯，樓梯採正壓且加壓壓力為 35 Pa，每層特別安全梯之前室採正壓且加壓壓力為 25 Pa，居室則未設煙控設計，居室避難到特別安全梯，需經過設有煙控之前室，且空間均為密閉構造，唯一開口為安全門，流動面積為 0.01 m^2 ，試問每一排煙室設加壓煙控時，應送的風量為多少？
(A) $1.55 \text{ m}^3/\text{s}$ (B) $0.155 \text{ m}^3/\text{s}$ (C) $0.0155 \text{ m}^3/\text{s}$ (D) $1.55 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$
- 36 在一大氣壓力狀態下，假設空氣中氧 (O_2) 之重量占整體空氣的 23%，試問 1 kg 之硫 (S) 完全燃燒，約需多少公斤之空氣？
(A) 34.8 kg (B) 11.6 kg (C) 8.9 kg (D) 4.35 kg
- 37 已知門扇高 2.13 m、寬 0.91 m，把手安置在靠近邊緣 0.076 m 處，兩邊壓為 75 Pa，壓力係數 $K_d = 0.91$ ，克服門自鎖力為 53 N，求最少需多少力才能打開該門？
(A) 117 N (B) 126 N (C) 132.4 N (D) 139 N
- 38 一般研究建築物室內火災行為特性時，將室內所產生的煙與熱，區分成上層區（熱區）及下層區（冷區），進而研究的模式稱為：
(A) 場模式 (field model) (B) 區域模式 (zone model)
(C) 控制體積模式 (control volume model) (D) 網路模式 (network model)
- 39 依據日本建設省建築研究所的模型實驗結果，影響閃燃時間 (F.O.T.) 最大的因素，不包括下列何者？
(A) 房間內部室溫 (B) 房間內部裝潢的材料 (C) 火源的大小 (D) 開口率
- 40 下列何者會造成局部電阻值增加，而成為火災發生的原因？
(A) 導線過負載 (B) 電阻器的電氣破壞 (C) 半斷線 (D) 線圈層間短路

測驗題標準答案更正

106年專技高考大地工程技師分階段、驗船師、引水人、第一次食品技師考試、高普考消
考試名稱：防設備人員考試、普考地政士、專責報關人員、保險代理人保險經紀人及保險公證人考試
、特考驗光人員考試

類科名稱：消防設備士

科目名稱：火災學概要

單選題數：40題

單選每題配分：1.25分

複選題數：

複選每題配分：

標準答案：答案標註#者，表該題有更正答案，其更正內容詳見備註。

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	D	A	B	C	B	D	C	D	C	C

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	D	C	D	C	A	B	C	B	D	C

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	#	D	A	C	D	A	C	B	A	A

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	C	D	D	D	C	D	#	B	A	C

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：第21題答C或D或CD者均給分，第37題答B給分。