

108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、室內空間如發生火災事故，請說明「通風控制燃燒」與「燃料控制燃燒」之現象各有何特性。(25 分)

二、為取代破壞臭氧層的海龍滅火藥劑，現逐漸尋找替代藥劑或設備。請說明細水霧滅火設備之滅火作用機制為何。(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。

- 1 假設火場中只含一種燃料且均勻分布，起火後火勢循  $t^2$  成長理論持續成長，且火災成長常數呈定值。已知起火後第 1 分鐘燒耗燃料 1 公斤，則再經 2 分鐘後，從起火開始起算總共燒耗若干公斤之燃料？  
(A)4 (B)8 (C)9 (D)27
- 2 各 1 公斤之碳、氫氣、硫分別與氧進行完全燃燒，其理論需氧量分別為 a、b、c 公斤，則：  
(A)a=b/6 (B)b=3a (C)c=8b (D)b=16c
- 3 不同材質與厚度的牆壁或隔熱板，顯示不同的熱傳導效果；此可藉由下列何者估算？  
(A)傅立葉定律 (Fourier's law) (B)伯努利定律 (Bernoulli's equation)  
(C)理想氣體定律 (Ideal gas law) (D)比爾-朗伯特定律 (Beer-Lambert law)
- 4 今有 A、B 兩種可燃性氣體以 1：1 之體積混合，已知 A、B 之燃燒下限分別為 3.0%、7.0%，若兩者間互不催化亦不反應，則理論上此混合氣體之燃燒下限為若干%？  
(A)5.5 (B)5.0 (C)4.2 (D)2.1
- 5 可燃性液體的閃火點 (flash point)，是指當其表面蒸氣與空氣混合達燃燒下限時的：  
(A)蒸氣濃度 (B)蒸氣壓力 (C)蒸氣最小發火溫度 (D)液體溫度
- 6 當受熱平面與熱輻射線方向垂直時，其輻射角為 0 度；兩者平行時，輻射角為 90 度。假設輻射源強度不變，當受熱平面由垂直逐漸傾斜，致使輻射角由 0 度增加至 60 度時，該平面所受的輻射熱通量變為原來的若干倍？  
(A)1/3 (B) $3^{0.5}/2$  (C)1/2 (D) $1/2^{0.5}$

- 7 下列有關蒸氣爆炸的敘述何者錯誤？  
(A)專指水蒸氣產生的爆炸 (B)凡是過熱液體都可能發生  
(C)是一種快速的相變化的物理現象 (D)不一定會引發火災
- 8 若乙烷的燃燒熱為 350 kcal/mole，依據 Burgess-Wheeler 法則，下列何者最為接近乙烷的燃燒下限？  
(A)2.5% (B)3.0% (C)3.8% (D)4.5%
- 9 就同一種可燃性粉塵而言，下列何種措施有助於降低發生粉塵爆炸的危險性？  
(A)提高環境溫度 (B)提高環境壓力 (C)提高粉塵粒徑 (D)提高環境氧氣濃度
- 10 安裝爆炸氣道(或洩爆孔、氣孔)可適度降低侷限空間中粉塵爆炸的危害，則下列敘述何者錯誤？  
(A)氣孔截面積越大效果越好 (B)氣孔若連接導管，則導管越短越好  
(C)粉塵最大爆壓較大者，氣孔比亦宜相對加大 (D)室內空間較小者，氣孔比亦宜相對縮小
- 11 室內火災所產生的熱煙層由天花板向下沉降的時間直接影響逃生；以此觀點而論，下列何者較不利於逃生？  
(A)較矮的天花板 (B)較大的室內空間  
(C)較大的室內樓地板面積 (D)較小的火源周長
- 12 建築物之中性帶高度受室內溫度、室外溫度及上下開口的影響，下列敘述何者錯誤？  
(A)室內溫度上升，中性帶會向下偏移 (B)上半部開口越大，中性帶會向上偏移  
(C)位於中性帶上，室內室外壓差為零 (D)迎風面中性帶會下降，而背風面中性帶會上升
- 13 比較室內火災閃燃 (Flashover) 與複燃 (Backdraft)，下列敘述何者正確？  
(A)閃燃經常發生於火災衰退期 (B)複燃發生前處於高溫缺氧的悶燒狀態  
(C)輻射能回饋效應是引起複燃的關鍵機制 (D)氧氣是觸發閃燃的主要因素
- 14 依 Thomas 閃燃公式 (Thomas Flashover Correlation)，有關室內火災發生閃燃所需最小釋熱率，下列敘述何者錯誤？  
(A)隨室內火載量增加而提高 (B)隨室內空間增加而提高  
(C)隨對外開口面積增加而提高 (D)隨對外開口高度增加而提高
- 15 下列何種現象對於局部電阻所產生的效應恰與其他三者相反？  
(A)氧化亞銅增殖 (B)開關接觸不良 (C)半斷線 (D)金原現象
- 16 某發生火警的大樓，室內外溫度分別為 800°C 與 20°C，中性帶位於 4 樓；6 樓的內外壓差為 60 Pa，若不考慮外部風等其他因素，則 8 樓的內外壓差約為若干 Pa？  
(A)80 (B)100 (C)120 (D)140
- 17 危害物質可能因混合儲存或載運而衍生危險，則下列那兩類公共危險物品於混合載運時的危險性最低？  
(A)第一類和第六類 (B)第二類和第四類 (C)第一類和第五類 (D)第三類和第六類
- 18 當氣體進行「壓縮比=2」的斷熱壓縮時，下列對該氣體的敘述何者正確？  
(A)其體積減半 (B)其壓力倍增  
(C)其絕對溫度倍增 (D)其壓力與體積的乘積維持恆定
- 19 下列何種滅火劑使用於金屬火災時，沒有「與金屬產生化學反應而衍生危害物質」的可能？  
(A)IG-01 (B)IG-100 (C)IG-541 (D)IG-55

- 20 下列何種滅火劑所含成分之一，於放射後有刺激呼吸之作用，可有效降低場內人員的窒息危害？  
(A)IG-55 (B)INERGEN (C)FM-200 (D)NOVEC 1230
- 21 依據建築物火災  $t^2$  成長理論，在一定義為快速成長的火災中，釋熱率達到 1MW 的時間應為多少秒？  
(A)75 (B)150 (C)300 (D)600
- 22 物體在 327°C 時的輻射強度為 E，則當溫度升高到 927°C 時的輻射強度為何？  
(A)16 E (B)8 E (C)4 E (D)64 E
- 23 乙醇在閃火點時的飽和蒸汽壓為 25 mmHg，則乙醇在常壓下的燃燒下限約為何？  
(A)3.29% (B)1.8% (C)5.28% (D)6.8%
- 24 下列有關燃燒上下限之敘述，何者錯誤？  
(A)當可燃物濃度高於燃燒上限，即使給予點火能量亦無法使其燃燒  
(B)燃燒下限愈低，可燃物愈危險  
(C)可燃性氣體與空氣之混合氣中加入不燃性氣體，會使其燃燒上限下降  
(D)可燃性氣體混合後，其燃燒下限為混合前各氣體中燃燒下限最低者
- 25 木材受熱分解進而燃燒的過程中，當加熱到引火溫度時，可燃性氣體釋出量迅速增加，試問木材的引火溫度約為多少°C？  
(A)100 (B)260 (C)360 (D)450
- 26 乙炔加壓後容易產生分解爆炸，為避免此現象，乙炔鋼瓶常利用浸泡何種溶劑之多孔性物質，使乙炔溶解於其中，防止分解爆炸？  
(A)丙醇 (B)甲醛 (C)乙醇 (D)丙酮
- 27 有關粉塵的最小發火能量，下列敘述何者正確？  
(A)粉塵的最小發火能量比可燃性氣體低，大約為 10~100 mJ  
(B)一般而言同一種粉塵，當粒子越小，最小發火能量越低  
(C)最小發火能量與溫度、壓力無關  
(D)大氣中水蒸氣含量越高，粉塵最小發火能量越低
- 28 火場中煙霧的成分複雜且多具毒性，火災時若吸入下列何種氣體，會妨礙細胞中氧化酵素之活性，造成細胞呼吸停止？  
(A)氰化氫 (HCN) (B)一氧化碳 (CO) (C)氯化氫 (HCl) (D)二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)
- 29 煙霧的流動為由高壓處往低壓處流，因此加壓造成壓力差可以有效控制煙霧流動。若於一安全梯間流入體積流率為  $Q(\text{m}^3/\text{s})$  的空氣，形成 P 的壓力差，現欲將壓力差提高到 2P，則流入的空氣體積流率應為多少？  
(A)4Q (B)2Q (C) $\sqrt{2}Q$  (D) $1/\sqrt{2}Q$
- 30 下列何種措施，可以防止由大樓窗口噴出的火焰向上層延燒？  
(A)加大窗戶面積以提升對流  
(B)降低窗戶高度，增加寬度，修改窗戶為橫型窗戶  
(C)採用定溫型火警探測器  
(D)增加上下層窗戶間的側壁高度

- 31 假設建築物外部風速為  $V$  時，其迎風面的風壓為  $P$ ，當風速提高為  $2V$  時，建築物所受風壓變為：  
(A)  $2P$  (B)  $4P$  (C)  $\sqrt{2}P$  (D)  $1/2 P$
- 32 下列有關防止靜電災害的方法中，何者錯誤？  
(A) 使用導線性材料，以防止靜電發生 (B) 降低空氣的相對濕度，以免導電  
(C) 接地以消除導體與大地間的電位差 (D) 減少摩擦以降低靜電之發生
- 33 電氣火災中，下列何者為積污導電現象？  
(A) 承受直流電壓之含銀異極導體間，其絕緣物表面附著水分，陽離子沿絕緣物表面移動至陰極，產生電流通而發熱  
(B) 木材、電木等絕緣體之絕緣性受到破壞，而導致異常電流通  
(C) 絕緣物內存有瑕疵，如氣隙、雜質等，在承受高電壓下，造成電場不均而破壞絕緣性  
(D) 異極導體間之絕緣物表面附著水分及灰塵，在承受電壓下造成絕緣物表面流通電流而發熱
- 34 化學物質災害搶救程序 H.A.Z.M.A.T. 中有關區域管制事項，下列敘述何者正確？  
(A) 指揮站應設置於暖區 (B) 民眾、記者應安排於冷區中  
(C) 熱區為事故地點周圍可能遭受污染的地區 (D) 搶救人員之人員除污應於熱區外圍進行
- 35 為避免液化石油氣儲槽因外圍起火燃燒，一時無法撲滅而發生 BLEVE 現象，可採取之防救策略下列何者正確？  
(A) 槽體附近設置固定式撒水設備降低儲槽溫度  
(B) 設置防液堤將洩漏之燃料限制於槽體周圍  
(C) 降低安全閥的壓力設定值，使內壓上升速度增加  
(D) 減低槽體絕緣層，以避免熱蓄積
- 36 下列何者不是 IG-541 氣體滅火藥劑的成分？  
(A) 氮氣 (B) 氬氣 (C) 二氧化碳 (D) 氫氣
- 37 下列有關 GHS 制度之說明，何者錯誤？  
(A) 為化學品分類、標示以及物質安全資料表內容全球調和一致的規範  
(B) 化學品依危害性分為物理性危害、健康危害及環境危害等三大類  
(C) 化學品危害圖示共有 9 種，依化學品的危害性，選擇最具代表性一種危害進行張貼  
(D) 滅火器依規定不適用通識規則，可免標示及張貼危害圖示
- 38 可燃物不藉由火焰或電器火花引起燃燒，在大氣中僅因受熱而引發燃燒的最低溫度稱為：  
(A) 發火點 (ignition point) (B) 閃火點 (flash point)  
(C) 燃燒點 (burning point) (D) 閃燃點 (flashover point)
- 39 高壓氣體的爆炸界限，通常較常壓下為廣，爆炸上限也明顯提高，但下列何種氣體之爆炸範圍及爆炸上限在高壓下卻降低？  
(A) 甲烷 (B) 二氧化碳 (C) 乙烷 (D) 一氧化碳
- 40 建築物火災進入最盛期時，燃料數量龐大，但因對外開口相對較少的情況下，燃燒速度因開口通風量而受限，此現象稱為：  
(A) 無開口樓層燃燒 (B) 燃料控制燃燒 (C) 通風控制燃燒 (D) 悶燒

# 測驗式試題標準答案

108年專技高等考試大地工程技師分階段、驗船師、引水人、第一次食品技師考試、高等考試名稱：暨普通消防設備人員、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、驗光人員特考

類科名稱：消防設備士

科目名稱：火災學概要（試題代號：1502）

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：

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	B	A	C	D	C	A	B	C	D

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	A	D	B	A	D	C	B	A	A	B

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	B	A	A	D	B	D	B	A	C	D

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	B	B	D	C	A	A	C	A	D	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：