

單選題：(一) 40 題，題號自第 1 題至第 40 題，每題 4 個選項，每題 2.5 分，計 100 分。

(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。

1. 根據「建築物火災 t^2 成長理論」，若一建築物火災以中速(medium)成長，達到燃燒釋熱峰值 $Q_p = 4 \text{ MW}$ 時，需要多少時間？
(A) 150 秒 (B) 300 秒 (C) 600 秒 (D) 900 秒
2. 一間高 3 公尺，長 20 公尺，寬 10 公尺的倉庫堆放 20000 公斤之木材，其火載量為每平方公尺多少公斤？
(A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400
3. 有關濕度之表示，若考量當日濕度加上過去相對濕度之影響值時，此種濕度表示稱為：
(A) 絕對溼度 (B) 相對濕度 (C) 實效濕度 (D) 還原濕度
4. D 類火災為下列何種火災？
(A) 可燃金屬火災 (B) 電氣火災 (C) 油類火災 (D) 纖維類火災
5. 根據 Burgess-Wheeler 定理，已知辛烷的燃燒下限為 0.92(vol%)，其燃燒熱約為多少 kcal/mol？
(A) 750 (B) 1150 (C) 950 (D) 1750
6. 某一混合氣體乃以甲烷與丙烷 1:1 混合，試求此混合氣體之燃燒下限（甲烷燃燒下限 5.3%，丙烷燃燒下限 2.2%）？
(A) 2.55% (B) 3.11% (C) 3.75% (D) 4.23%
7. 閃火（引火）點」（flash point）表示可燃性液體表面所蒸發蒸氣與空氣混合所形成之混合氣體之濃度達到下列何種條件？
(A) 達燃燒下限時之最低溫度 (B) 達燃燒下限時之最高溫度
(C) 達燃燒上限時之最低溫度 (D) 達燃燒上限時之最高溫度
8. 請利用可燃性氣體完全燃燒時的化學理論濃度，計算甲烷的燃燒下限？
(A) 4.2% (B) 5.2% (C) 5.8% (D) 6%
9. 化學反應方程式： $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{S} + \text{熱能}$ ，此一反應為燃燒反應，其中何者為此燃燒反應之助燃物？
(A) H_2S (B) Cl_2 (C) HCl (D) S
10. 依日本學者濱田的實驗研究，處於無外在氣流且定溫加熱環境下的氣乾材，當加熱時間加倍時，其炭化深度將變為幾倍？
(A) 2^{-1} (B) 2 (C) $2^{-1/2}$ (D) $2^{1/2}$
11. 火災燃燒現象需有四項要素同時具備方能持續存在，其中涉及燃燒物質「自由基」者為何？
(A) 可燃物 (B) 助燃物 (C) 熱能 (D) 連鎖反應
12. 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
13. 燃燒物質進行持續的燃燒過程需要最低氧氣濃度為多少%？
(A) 8% (B) 12% (C) 15% (D) 20%

14. 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
15. 爆炸性物質最小起爆能稱為該物質之敏感度，下列何者始敏感度提高？
- (A) 起爆溫度愈高 (B) 液態雜質 (C) 密度愈大 (D) 硝基愈多
16. 當氣體爆炸時之燃燒速度大於音速，稱為何種爆炸？
- (A) 爆燃 (deflagration) (B) 爆轟 (detonation)
(C) 震波 (shock wave) (D) 凝相爆炸 (condensed phase explosion)
17. 工廠使用之乙炔鋼瓶，為防爆炸，常利用下列何者浸泡？
- (A) 氮氣 (B) 氫氣 (C) 氬氣 (D) 丙酮
18. 下列有關粉塵爆炸的敘述，何者正確？
- (A) 粒子的直徑愈小，粉塵爆炸的最小發火能量愈低
(B) 固體粒子的水份含量愈多，愈易引起粉塵爆炸
(C) 粉塵的最小發火能量一般比可燃性氣體小
(D) 粉塵若與可燃性氣體在空氣中共存時，其爆炸下限將提高
19. 下列就粉塵爆炸最小發火能量之描述，何者錯誤？
- (A) 溫度升高，最小發火能量變小 (B) 壓力增大，最小發火能量變小
(C) 含氧量越高，最小發火能量變小 (D) 粒徑越大，最小發火能量變小
20. 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
21. 已知史蒂芬波茲曼常數為 $5.67 \times 10^{-11} \text{ kW/m}^2 \text{ K}^4$ ，若一物體之溫度為 227°C ，放射率 (emissivity) 為 0.5，則其熱輻射強度為多少 kW/m^2 ？
- (A) 0.44 (B) 0.88 (C) 1.77 (D) 3.54
22. 海龍滅火藥劑因會破壞環境而被禁用，取代的 IG-541 潔淨滅火藥劑，比例最高的成分為何？
- (A) 氮氣 (B) 氫氣 (C) 二氧化碳 (D) 一氧化碳
23. 火場火勢自成長期至全盛期後，溫度會隨時間上升，如著火建築物未塌陷，且開口面積未受救災等外力改變，一般中性帶將如何變化？
- (A) 往上移 (B) 不變 (C) 往下移 (D) 與火場溫度無關
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. 假設一火場煙霧的消光係數 $K = 1.6 \text{ m}^{-1}$ ，試估算此時火場發光避難指標的能見度：
- (A) 2 m (B) 5 m (C) 8 m (D) 11 m
26. 下列何種煙流中所含有毒氣體會妨礙細胞中氧化酵素的活性，造成細胞呼吸停止？
- (A) CO (B) HCN (C) HCl (D) CO₂
27. 下列有關火焰與窗形狀關係之敘述，何者有誤？
- (A) 火焰流動軌跡，與 (寬度/高度) 比值關係密切

- (B) 火焰之流動，取決於窗之寬度，與高度較無關係
- (C) (寬度/高度) 比值越大 (即窗戶呈橫形)，火焰越貼近牆面內側
- (D) (寬度/高度) 比值越小 (即窗戶呈縱形)，火焰尾端越向外側
28. 火災發生時，火羽流 (Fire plume) 撞擊上方天花板後會向四周噴流，形成的熱煙層之名稱為何者？
- (A) 爆轟 (Detonation) (B) 閃燃 (Flashover)
- (C) 爆燃 (Deflagration) (D) 天花板噴流 (Ceiling jet)
29. 有一光學密度實驗，當煙層厚度為 4 公尺時，測得透過煙層受光強度為原入射光強度之 25% 時，則單位長度光學密度 (m^{-1}) 大約為何？ ($\log 2 = 0.3$)
- (A) 0.11 (B) 0.15 (C) 0.21 (D) 0.25
30. 化學災害搶救程序 HAZMAT 之說明，下列何者為正確？
- (A) H 表災區管制 (B) Z 表善後處理 (C) T 表行動方案 (D) M 表建立管理系統
31. 建築火災若受通風影響，通風因子為何者？ (A 為通風口面積、H 為通風口高度、W 為通風口寬度)
- (A) A (B) AW (C) $AH^{1/2}$ (D) $AW^{1/2}$
32. 下列有關建築物火災「閃燃」(flash over) 現象之敘述，何者有誤？
- (A) 「閃燃」(flash over) 現象通常發生在建築物火災的成長期 (B) 一旦發生「閃燃」(flash over) 現象，該居室中的人即無法生存 (C) 就「閃燃時間」(F.O.T) 而言，同種類等面積之裝潢材料中，影響最大部位為壁面 (D) 在避難對策上，延遲建築物火災到達「閃燃」階段，至為重要
33. 依據英國學者 Thomas 所提出的閃燃計算公式，若開口寬 2m、高 1m，室內長寬高分別為長 10m、寬 5m、高 3m，發生閃燃所需之熱釋放率約為多少？
- (A) 2.2MW (B) 1.2MW (C) 0.2MW (D) 0.1MW
34. 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) $2W/cm^2$ (B) $20W/cm^2$ (C) $2W/m^2$ (D) $20W/m^2$
35. 下列何者為建築物火災繼續時間因子 (Fire Duration Factor)？ [室內樓地板之面積： $A_F(m^2)$ ；開口部之面積： $A_B(m^2)$ ；H：開口部之垂直高度(m)]
- (A) $A_B\sqrt{H}/A_F$ (B) $A_F\sqrt{H}/A_B$ (C) $A_B/A_F\sqrt{H}$ (D) $A_F/A_B\sqrt{H}$
36. 一個氣密性佳的空間發生火災時，會因為缺氧而產生悶燒的情況。當開啟門、窗等開口時，會導入新鮮空氣而產生爆炸之現象，稱為：
- (A) 氣爆 (gas explosion) (B) 閃燃 (flashover) (C) 複燃 (backdraft) (D) 爆轟 (detonation)
37. 絕緣物表面因附著有水分灰塵等少量之電解質物質，而生小規模之放電，結果形成異極電流之通路，乃致絕緣物失掉絕緣性者，係屬下列何者？
- (A) 短路 (B) 漏電 (C) 積污導電 (D) 金原現象
38. 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
39. 下列那一項會造成電氣局部之電阻值減低？
- (A) 電容器的絕緣劣化 (B) 半斷線 (C) 氧化亞銅增殖發熱現象 (D) 接續部螺絲未栓緊
40. 當電流通過電線時，因其電阻，必會產生焦耳熱，假設電流為 I 安培，電線之電阻為 R 歐姆，則發生之熱量 Q (瓦特) 為：
- (A) IR^2 (B) IR (C) I^2/R (D) I^2R