

# 中央警察大學 113 年消佐班第 28 期(第 1、2 類) 招 生 考 試 試 題

科目：火災學

注 意 事 項	1.本試題共 40 題，第 1 至 20 題為單一選擇題；第 21 至 40 題為多重選擇題(答案卡第 41 至 80 題空著不用)。 2.單一選擇題：每題 2 分，所列的四個備選答案，其中只有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 2 分；答錯者倒扣 1/3 題分；不答者以零分計。 3.多重選擇題：每題 3 分，所列的五個備選答案，至少有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 3 分；答對每一選項者，各獲得 1/5 題分；答錯每一選項者，各倒扣 1/5 題分；完全不答者以零分計。 4.本試題共 5 頁。
------------------	--

## 一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

- 依據「建築物火災  $t^2$  成長理論」，快速 (Fast) 成長發展速率的火災持續燃燒 10 分鐘時，其熱釋率 (Heat Release Rate, HRR) 約為多少 (MW) ?  
(A) 6.4 (B) 9.6 (C) 14.4 (D) 16.0
- 火災工程研究中有關火源熱釋率 (Heat Release Rate, HRR) 的值，是代表火勢大小的單位，下列何者是表示熱釋率 10.0MW 的單位？(s：秒；m：公尺；kg：公斤；nt：牛頓)  
(A)  $10^3 \text{ nt.m/s}^2$  (B)  $10^6 \text{ kg.m/s}^3$  (C)  $10^6 \text{ nt.m/s}$  (D)  $10^9 \text{ nt.m}^2/\text{s}$
- 下列物質完全燃燒時，何者所需的理論空氣量最大？  
(A) 5 公斤的碳 (C) (B) 3 公斤的氫氣 ( $\text{H}_2$ )  
(C) 10 公斤的硫 (S) (D) 4 公斤的甲烷 ( $\text{CH}_4$ )
- 根據 Burgess-Wheeler 定理，若已知甲烷的燃燒下限為 5.3%，則其燃燒熱大約為多少？  
(A) 200 kJ/kg (B) 200 kcal/mole (C) 265 kcal/mole (D) 330 kJ/kg
- 依據日本學者秋田一雄的研究，木材通常其表面溫度達到攝氏多少度，即可滿足發火之條件？  
(A)  $195^\circ\text{C}$  (B)  $260^\circ\text{C}$  (C)  $350^\circ\text{C}$  (D)  $490^\circ\text{C}$
- 有一混合氣體，甲氣體佔 24% (燃燒下限為 4%)，乙氣體佔 36% (燃燒下限為 6%)，丙氣體佔 40% (燃燒下限為 8%)，則此混合氣體之燃燒下限大約是多少？  
(A) 5.5% (B) 5.9% (C) 6.3% (D) 6.7%
- 下列何種氣體在空氣中燃燒時，其燃燒下限最低？  
(A) 氫 ( $\text{H}_2$ ) (B) 甲醇 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) (C) 己烷 ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) (D) 氨 ( $\text{NH}_3$ )
- 假設某一氣體進行斷熱壓縮 (Adiabatic process)，壓縮前體積為  $V_0$ ，壓力為  $P_0$ ，溫度為  $T_0$ ，斷熱壓縮後之體積為  $V$ ，壓力為  $P$ ，溫度為  $T$ ，若  $C_p$  為定壓比熱 (molar specific heat at constant pressure)， $C_v$  為定容比熱 (molar specific heat at constant volume)，且  $r = C_p/C_v$ ，則其間的關係式，下列何者正確？  
(A)  $P/P_0 = (V_0/V)^r$  (B)  $(T/T_0)^r = P_0/P$  (C)  $(P_0/P)^r = T_0/T$  (D)  $T_0/T = (V_0/V)^{1-r}$
- 依據 Lambert-Beer 定理，實驗時具有厚度 2m 的煙層，測得有 50% 的光穿過，則其消光係數約為多少 ( $\log^2=0.3010$ ， $\log^3=0.4771$ ) ?  
(A)  $0.255 \text{ m}^{-1}$  (B)  $0.295 \text{ m}^{-1}$  (C)  $0.316 \text{ m}^{-1}$  (D)  $0.346 \text{ m}^{-1}$

10. 相同條件下，對容器中之己烷加熱引火，下列何者所需溫度最高？  
 (A) 高溫固體 (B) 全面加熱 (C) 高溫氣體 (D) 小型加熱電阻線
11. 常溫常壓下，下列何者為可燃物？  
 (A)  $\text{Cl}_2$  (B)  $\text{CCl}_4$  (C) Ar (D)  $\text{CS}_2$
12. 相同條件下，下列氣體爆炸界限（上下限之差值）何者最大？  
 (A) 硫化氫 (B) 環氧乙烷 (C) 天然氣 (D) 丙烷
13. 常溫常壓下，下列何者電阻值最小？  
 (A) 鑽石 (B) 石墨 (C) 不定形碳 (D) 電木
14. 硝化棉火藥  $\text{C}_{24}\text{H}_{35}\text{O}_{15}(\text{NO}_3)_5$  依含氮量之百分比分類，下列何者正確？  
 (A) 強棉藥 (B) 弱棉藥 (C) 脆棉 (D) 火棉
15. 常用溫度下，表壓力為  $5 \text{ kg/cm}^2$  之壓縮氣體，下列何者屬消防法令規定之可燃性高壓氣體？  
 (A) 乙烷 (B) 乙炔 (C) 乙烯 (D) 氫氣
16. 環境溫度為  $27^\circ\text{C}$ ，著火建築物溫度為  $927^\circ\text{C}$ ，其每一樓層之開口面積相當，則  $h_2/h_1 = ?$  【 $h_1$  為上開口距中性帶之距離， $h_2$  為下開口距中性帶之距離】  
 (A) 34 (B) 0.03 (C) 0.25 (D) 4
17. 風速  $8 \text{ m/s}$ ，風壓係數 0.5，空氣密度  $1.2 \text{ kg/m}^3$ ，建築物背風面之風壓約為下列何值？  
 (A)  $-20 \text{ Pa}$  (B)  $-10 \text{ Pa}$  (C)  $20 \text{ Pa}$  (D)  $30 \text{ Pa}$
18. 欲使 0.5 公斤的碳完全燃燒，最少需 X 公斤的空氣；欲使 1 公斤的氫完全燃燒，最少需 Y 公斤的空氣；欲使 1.5 公斤的硫完全燃燒，最少需 Z 公斤的空氣。請問  $X+Y+Z = ?$  (molar masses:  $\text{S} = 32.0\text{g}$ ;  $\text{H} = 1.0\text{g}$ ;  $\text{O} = 16.0\text{g}$ )  
 (A) 35.55 (B) 41.38 (C) 47.12 (D) 50.75
19. 於建築物中進行木材燃燒實驗時，其建築物室內長寬高分別為 5m、4m 及 3.5m，僅有一開口高 1.44m 且面積為  $3\text{m}^2$ ，位於垂直之牆面，假設火載量為  $20\text{kg/m}^2$  之木材，試問依 P.H Thomas 的研究，在不受空氣及其他外部條件影響的燃燒時，大約會持續燃燒多久？  
 (A) 20 分鐘 (B) 40 分鐘 (C) 60 分鐘 (D) 80 分鐘
20. 常溫常壓下，相同粉塵濃度  $300 \text{ g/m}^3$  之下列物質，何者所需點火電壓最大？  
 (A) 苦味酸 (B) 二硝基萘 (C) 碳腦 (D) 萘

## 二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 下列有關爆炸性物質的特性，何者正確？  
 (A) 氮化鉛在水中不會爆炸  
 (B) 分子中硝基 ( $\text{NO}_2$ ) 愈多，敏感性愈小  
 (C) 爆炸性物質的密度愈大，敏感度愈小  
 (D) 黑色火藥，不會因吸收濕氣變質而喪失爆炸性  
 (E) 硝化甘油儲存溫度不得低於  $15^\circ\text{C}$ ，以防凝固後再熔化時爆炸
22. 下列有關爆炸性物質的敘述，何者正確？  
 (A) 雷汞的化學式為  $\text{AgONC}$   
 (B) 氮化鉛的化學式為  $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$   
 (C) 硝化甘油可溶於酒精、乙醚  
 (D) T.N.T 炸藥的化學組成是  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$   
 (E) 黑色火藥主要是以硝化棉為主體的有煙火藥

23. 下列有關燃燒的特性，何者正確？
- (A) 木材的燃燒，屬分解燃燒
  - (B) 一般分解速度大的物質，較難發火
  - (C) 硫黃一旦加熱後，直接蒸發成為蒸氣燃燒
  - (D) 木炭加熱後，會由氧氣直接在其表面與碳素化合燃燒，稱表面燃燒
  - (E) 同為木材，熱傳導度大者（如檜木），較熱傳導度小者（如桐木）更易發火
24. 下列何種物質與水反應會產生氧氣，導致起火危險？
- (A)  $\text{CaO}_2$
  - (B)  $\text{K}_2\text{C}_2$
  - (C)  $\text{K}_2\text{O}_2$
  - (D)  $\text{Na}_2\text{O}_2$
  - (E)  $\text{P}_2\text{O}_5$
25. 有關公共危險物品規定的敘述，下列何者正確？
- (A) 硫化磷為第一類氧化性固體
  - (B) 硝酸鹽類為第二類易燃固體
  - (C) 烷基鋁為第三類發火性液體、發火性固體及禁水性物質
  - (D) 硝基化合物為第五類自反應物質及有機過氧化物
  - (E) 過氯酸為第六類氧化性液體
26. 下列有關 NFPA 對於危險物品標示、危險程度規定的敘述，何者正確？
- (A) 藍色表示危險物品的化學反應性
  - (B) 強震或受熱即行爆炸者是反應性 2 級
  - (C) 具刺激性，有輕微傷害是有害健康的毒性 1 級
  - (D) 在點燃起火前必須適度加熱，閃火點在  $100^\circ\text{F}$ - $200^\circ\text{F}$  者是可燃性 3 級
  - (E) 常溫常壓下會迅速蒸發或揮發於空氣中而迅速燃燒的物質是可燃性 4 級
27. 有關自然發火性物質的敘述，下列何者正確？
- (A) 硝化棉含氮量 12.76% 以上者為強硝化棉
  - (B) 塞璐珞可溶於水、乙醇、丙酮，但不溶於苯
  - (C) 在密閉狀態中，硝化棉不會燃燒爆炸
  - (D) 不飽和油脂自然發火的危險性，通常可用碘價判斷
  - (E) 油脂類之發熱機構，是油脂中不飽和脂肪酸受到氧化
28. 下列有關建築物區劃火災燃燒特性的敘述，何者正確？（已知  $d$ ：空氣密度； $g$ ：重力加速度； $A$ ：開口部面積； $H$ ：開口部垂直高度； $A_F$ ：地板面積； $A_0$ ：可燃物表面積； $A_C$ ：室內之全表面積）
- (A)  $dg^{1/2}AH^{1/2}/A_F > 0.290$  時，屬燃料控制燃燒
  - (B)  $dg^{1/2}AH^{1/2}/A_C < 0.235$  時，屬通風控制燃燒
  - (C) 一般所謂溫度因子  $T$ ，是  $T=AH^{1/2}/A_C$  的關係式
  - (D) 區劃火災的繼續時間因子，可表示為  $A_F/(AH^{1/2})$
  - (E) 依 P.H Thomas 的研究，區劃火災的木材燃燒速率大約為  $5.5 A_F H^{1/2}$  (kg/sec)
29. 常溫常壓下，有關甲烷及丙烷的敘述，下列何者正確？
- (A) 甲烷的莫耳燃燒熱大於丙烷
  - (B) 甲烷的理論混合比氣體濃度大於丙烷
  - (C) 相同洩漏量，甲烷的爆炸被害距離大於丙烷
  - (D) 甲烷的比重大於丙烷
  - (E) 甲烷的爆炸下限值比丙烷高

30. 下列何者屬消防法令規定之可燃性高壓氣體？
- (A) 常用溫度下，表壓力為  $12 \text{ kg/cm}^2$  之氫氣、乙烯壓縮氣體
  - (B) 常用溫度下，表壓力為  $6 \text{ kg/cm}^2$  之甲烷壓縮氣體
  - (C) 常用溫度下，表壓力為  $2 \text{ kg/cm}^2$  之壓縮  $\text{C}_2\text{H}_2$  氣體
  - (D) 常用溫度下，表壓力為  $2 \text{ kg/cm}^2$  之液化甲烷、乙烷、丙烷
  - (E) 常用溫度下，表壓力為  $1 \text{ kg/cm}^2$  之液化甲烷、乙烷、丙烷
31. 下列何者為分解爆炸之物質？
- (A) 聯氨
  - (B) 環氧乙烷
  - (C) 一氧化二氮
  - (D) 乙烯
  - (E) 四氯化碳
32. 常溫常壓下，有關一氧化碳的敘述，下列何者正確？
- (A) 與體內血紅蛋白的親和力比氧大
  - (B) 加壓之後爆炸下限明顯下降變寬
  - (C) 為吸入火場濃煙中毒之主要原因
  - (D) SFPE 防火設計手冊對於火災環境對人體危害之濃度為  $1,400 \text{ ppb}$
  - (E) 為消防用五用氣體偵測器探測對象物
33. 下列何者屬於火災調查鑑定之範圍？
- (A) 起火原因
  - (B) 建築物延燒路線、擴大延燒因素
  - (C) 消防安全設備狀況
  - (D) 火災保險
  - (E) 火災造成的死傷狀況
34. 有關添加不活潑性氣體對氣體最小發火能量之影響，下列何者正確？
- (A) 添加不活潑性氣體可增加最小發火能量
  - (B) 添加不活潑性氣體係為抑制連鎖反應
  - (C) 添加物質效果以氦 ( $\text{He}$ ) > 氮 ( $\text{N}_2$ ) > 氬 ( $\text{Ar}$ )
  - (D) 添加物質效果以氬 ( $\text{Ar}$ ) > 氮 ( $\text{N}_2$ ) > 氦 ( $\text{He}$ )
  - (E) 添加物質效果氬 ( $\text{Ar}$ ) 比氦 ( $\text{He}$ ) 較佳，係因氬之熱傳導度較高
35. 有關爆炸燃燒之敘述，下列何者正確？
- (A) 爆炸燃燒通常為氣體之擴散燃燒
  - (B) 依爆炸速度分為爆燃及爆轟
  - (C) 爆燃及爆轟之爆炸速度以音速為劃分界限
  - (D) 爆燃及爆轟均有產生衝擊波
  - (E) 衝擊波追上火焰波則稱為爆轟，造成嚴重破壞作用
36. 影響固體爆炸性物質之因素，下列何者正確？
- (A) 溫度
  - (B) 壓力
  - (C) 雜質
  - (D) 化學組成及結構
  - (E) 密度
37. 下列物質之爆炸，何者為爆轟？
- (A) 雷汞
  - (B) 疊氮化鉛
  - (C) 黑色火藥
  - (D) 硝化甘油
  - (E) 硝酸鉀

- 38.依據 SFPE 防火設計手冊、紐西蘭設計指南等規定，有關火災環境對人體危害之判定標準，下列何者正確？
- (A)能見度 10 公尺
  - (B)溫度 60°C
  - (C)熱輻射 2.5 kw/cm<sup>2</sup>
  - (D)一氧化碳濃度 1,400 ppb
  - (E)氧氣濃度 10 %
- 39.下列何者是電線走火的原因？
- (A)過負載
  - (B)接觸不良
  - (C)接地
  - (D)半斷線
  - (E)積污導電現象
- 40.下列有關影響粉塵爆炸因素的敘述，何者正確？
- (A)浮游粉塵中，粒徑愈小，發火溫度愈低
  - (B)粉塵之中，含有微小粒子者愈多，爆炸之可能性愈高
  - (C)粉塵中若與可燃氣體共存時，其爆炸下限不會改變
  - (D)有機過氧化物或硝化物等分子物質，必須有外部氧供給使能爆炸
  - (E)通常壓力、溫度上升時，爆炸範圍亦會變窄，最小發火能量變大