

中央警察大學 111 年消佐班第 26 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」所述，若以中速成長發展速率的火災持續燃燒 15 分鐘時，其熱釋率 (Heat Release Rate, HRR) 約為多少 (MW) ?
(A) 9 (B) 16 (C) 25 (D) 36
- 下列的可燃物燃燒時，何者燃燒熱 (kcal/mole) 最高?
(A) CH_4 (B) C_2H_2 (C) C_3H_8 (D) C_2H_6
- 進行火災實驗時，設計火源經常是以熱釋率 (Heat Release Rate, HRR) 的值做為火勢大小的單位，試問熱釋率是由下列何者公制單位所組成? (s: 秒; m: 公尺; kg: 公斤)
(A) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ (B) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ (C) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ (D) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$
- 下列何者是一般計算輻射熱時，所使用的史帝芬—波茲曼常數 (Stefan-Boltzmann constant) ?
(A) $5.67 \times 10^{-8} \text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{k}^4$ (B) $5.67 \times 10^{-8} \text{J}/\text{m}^3 \cdot \text{k}^2$
(C) $5.67 \times 10^{-9} \text{kW}/\text{m} \cdot \text{k}^2$ (D) $5.67 \times 10^{-9} \text{kW}/\text{m}^4 \cdot \text{k}^4$
- 已知一混合氣體，A 氣體佔 30% (燃燒下限為 4%)，B 氣體佔 50% (燃燒下限為 12.5%)，C 氣體佔 20% (燃燒下限為 8%)，則此混合氣體之燃燒下限大約是多少?
(A) 5.6% (B) 6.4% (C) 7.1% (D) 7.8%
- 假設 E 是發火能量 (單位：焦耳)，C 是電容量 (單位：法拉第)，V 是電壓 (單位：伏特)，則下列何者是最小發火能量的測定公式?
(A) $E=CV/2$ (B) $E=CV^2$ (C) $E=CV^2/2$ (D) $E=2CV/3$
- 某建築物外部迎風面測得風壓為 60pa，假設空氣密度為 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ 且風壓係數為 0.7 情形下，則當時建築物外部平均風速大約多少?
(A) 12m/s (B) 15m/s (C) 18m/s (D) 21m/s
- 依據日本消防研究所的資料，人穿著普通作業服時，其受熱界限值為多少?
(A) $2400\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ (B) $2400\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ (C) $2.0\text{MJ}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$ (D) $2505\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$
- 若有一電線長 2 公尺，其線徑為 1.6mm，當通過電流為 27 安培時，因電線之電阻所產生的熱量大約為多少? (已知 20°C 時 1.6mm 電線 1Km 長之電阻值為 8.931 歐姆)
(A) 6.5 瓦特 (B) 13.0 瓦特 (C) 112.2 焦耳 (D) 346 焦耳
- 常溫常壓下，比熱比為 1.5 之氣體，斷熱壓縮之壓縮比為 2 時，溫度約為多少 $^\circ\text{C}$?
(A) 35 (B) 308 (C) 424 (D) 151

11. 有關粉塵爆炸之敘述，下列何者正確？
 (A) 粉塵爆炸與可燃性氣體均具有爆炸界限
 (B) 粉塵爆炸與可燃性氣體採相同之方式測量爆炸界限
 (C) 粒子大小影響粉塵爆炸上限較為明顯
 (D) 粉塵爆炸為均一系燃燒。
12. 相同氣孔比 $10 \text{ (ft}^2/100\text{ft}^3)$ 之容器 (ft^3) 條件下，下列強度爆炸性粉塵何者之最大爆炸壓力最大？
 (A) 玉米粉 (B) 醋酸纖維素 (C) 鎂粉 (D) 鋁粉
13. 下列何者電氣條件改變與其他不同？
 (A) 半斷線 (B) 線圈層間短路 (C) 導線連接不良 (D) 氧化亞銅增殖發熱現象
14. 有關硝酸銨之敘述，下列何者正確？
 (A) 為第二類公共危險物品 (B) 可溶於水並釋放大量熱
 (C) 溶於水後對撞擊極為敏感 (D) 為一種強氧化劑
15. 在長×寬×高=10m×6.8m×2.2m 的房間中，燃燒 350g 之聚氯乙烯，其質量光學密度為 $0.34\text{m}^2/\text{g}$ ，試估算火場中發光出口標示燈的能見度？
 (A) 2.37 m (B) 3.27 m (C) 4.35 m (D) 7.0 m
16. 若實效濕度 (%) 之公式表示為 $H_e = (1-r)(H_m + rH_1 + r^2H_2 + \dots + r^nH_n)$ ，其中 H_m 是當日濕度 (%)、 H_n 是 n 日前之濕度 (%)、 r 是過去濕度之影響，若昨日之實效濕度為 60%，今日之濕度為 70%， r 取 0.7，則今日之實效濕度約為多少？
 (A) 61.7% (B) 63.0% (C) 64.8% (D) 66.2%
17. 假設某一氣體進行斷熱壓縮 (Adiabatic Process)，壓縮前之體積為 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 為恆壓比熱， C_v 為恆容比熱，且 $r = C_p/C_v$ ，則其間的關係式，下列何者正確？
 (A) $T/T_0 = (P/P_0)^{r-1}$ (B) $P/P_0 = (V/V_0)^{r-1}$ (C) $(V/V_0)^r = (P_0/P)^{r-1}$ (D) $P/P_0 = (V_0/V)^r$
18. STP 大氣條件下，燃燒 1.0 公斤重的甲烷，理論空氣量約需要多少？
 (A) 12.3 公斤 (B) 9.54 公斤 (C) 13.4 公斤 (D) 17.3 公斤
19. 將辛烷置於容器中，以下列熱能之供給方式加熱燃燒，何者所需溫度最低？
 (A) 高溫固體 (B) 高溫氣體 (C) 全面加熱 (D) 小型加熱電阻線
20. 當一個加壓空間中，存有四個面積均為 0.2 m^2 的開口相互串聯時，其等效流動面積為 X ；另一個加壓空間中，存有四個面積均為 0.15 m^2 的開口相互並聯時，其等效流動面積為 Y 。請問 $X+Y$ 為？
 (A) 0.3 m^2 (B) 0.5 m^2 (C) 0.7 m^2 (D) 0.9 m^2

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 進行不同牆壁材料的熱傳導火災實驗時，有 A、B、C 三組數據分別如下：A 組牆壁厚 0.1m，熱傳導係數 0.7W/m.K ，牆壁兩側溫度差 200°C ；B 組牆壁厚 0.2m，熱傳導係數 0.6W/m.K ，牆壁兩側溫度差 300°C ；C 組牆壁厚 0.3m，熱傳導係數 0.5W/m.K ，牆壁兩側溫度差 400°C 。則下列敘述何者正確？
 (A) 熱傳導量 $C > B$ (B) 熱傳導量 $A > B$
 (C) 熱傳導量 $C > A$ (D) 熱傳導量 A 最大
 (E) 熱傳導量 B 最小

22. 下列有關爆炸性物質的特性，何者正確？
- (A) 爆炸性物質，必須由外界供給一定能量，始能爆炸
 - (B) 乙炔銀 (Ag_2C_2) 不產生氣體即可為爆炸之物
 - (C) 硝基愈多，敏感性愈低
 - (D) 起爆溫度愈低者，敏感性愈低
 - (E) 固體雜質可降低炸藥之敏感度，例如：T.N.T 中混入砂粒，敏感度降低
23. 下列何種物質與水反應會產生氫氣，導致起火危險？
- (A) 過氧化鉀 (K_2O_2)
 - (B) 鋰 (Li)
 - (C) 氧化鈣 (CaO)
 - (D) 鈣 (Ca)
 - (E) 五氧化二磷 (P_2O_5)
24. 有關公共危險物品規定之種類敘述，下列何者正確？
- (A) 溴酸鹽類為第一類氧化性固體
 - (B) 烷基鋁為第二類易燃固體
 - (C) 丙酮為第三類發火性液體
 - (D) 有機過氧化物為第三類發火性固體
 - (E) 過氧化氫為第六類氧化性液體
25. 下列物質與水的反應式，何者正確？
- (A) $\text{Be}_2\text{C} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{CH}_4$
 - (B) $\text{Zn} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + (3/2)\text{H}_2$
 - (C) $\text{MgC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
 - (D) $\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2$
 - (E) $\text{Mn}_3\text{C} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{CH}_4 + \text{H}_2$
26. 有關建築物火災燃燒特性的敘述，下列何者正確？(D：空氣密度；g：重力加速度；A：開口部面積；H：開口部高度； A_0 ：可燃物表面積； A_c ：室內全體表面積)
- (A) 在通風控制燃燒時，其燃燒速度已與通風量無關
 - (B) $Dg^{1/2}AH^{1/2}/A_c > 290$ 時，屬燃料控制燃燒
 - (C) $Dg^{1/2}AH^{1/2}/A_c < 235$ 時，屬通風控制燃燒
 - (D) 火災最盛期時，建築物燃燒速度之值大致一定
 - (E) 所謂溫度因子 T，是由 $T=(AH)^{1/2}/A_0$ 的關係式得到
27. 有關電氣因素或電氣條件改變所造成火災的敘述，下列何者正確？(I：安培；R：歐姆；t：秒)
- (A) 因電氣因素所造成焦耳熱 Q 的計算為 $Q=I^2Rt(\text{cal})$
 - (B) 因電氣因素所造成焦耳熱 Q 的計算為 $Q=0.24I^2R(\text{J/s})$
 - (C) 一般通電導體的短路痕是在兩條導電上均會形成
 - (D) 在接地事件的地路痕只會在非接地之導電上產生
 - (E) 短路通常在異極導體的接觸點會產生電弧高熱
28. 有關火災中「閃燃 (Flash Over) 與複燃 (Back Draft)」的敘述，下列何者正確？
- (A) 造成複燃和閃燃的原因皆是空氣
 - (B) 在火災發展時期中，複燃僅會發生在衰退期
 - (C) 一旦閃燃發生時，火災室內溫度在中心部分大約在 $600^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$
 - (D) 在閃燃發生時，其氧氣濃度約降至 1%，二氧化碳在 20% 以上
 - (E) 在火場中閃燃現象發生機率較小，而複燃現象則相對較常發生

29. 下列有關鹵化物滅火藥劑的敘述，何者正確？
- (A) HFC-23 滅火藥劑的化學組成為 CHF_2CF_3
 - (B) HFC-125 滅火藥劑的化學組成為 CHF_3
 - (C) HFC-23、HFC-125 絕緣性良好，可適用於電氣火災
 - (D) HFC-227ea 滅火藥劑的化學組成為 CF_3CHF_3 ，具導電性
 - (E) KF-5-1-12 滅火藥劑可應用於手提式滅火器，可適用於電氣火災
30. 某一居室內有傢俱 40 kg，其材料燃燒熱值為 25 MJ/kg，燃燒釋熱峰值為 4MW，當火災為燃料控制燃燒條件下之中速成長火災時，下列何者正確？
- (A) 穩態燃燒
 - (B) 到達燃燒釋熱峰值時間為 300s
 - (C) 燃燒釋放之總能量為 1000MJ
 - (D) 穩態燃燒持續時間 100s
 - (E) 峰值釋放之總能量為 100MJ
31. 有關燃燒形式，下列何者正確？
- (A) 均衡燃燒溫度之燃燒，稱為定常燃燒
 - (B) 熱的生成與散失不平衡，稱為非定常燃燒
 - (C) 通風控制燃燒為完全燃燒
 - (D) 擴散燃燒的火焰結構可分為預熱區、反應區及後火焰區
 - (E) 天然氣及石油類之燃燒均為均一系燃燒
32. 有關 CO_2 之滅火原理，下列何者正確？
- (A) 以移除熱能為主
 - (B) 以降低助燃物濃度為主
 - (C) 密閉之空間容積 V ，注入 CO_2 之量達 $0.3V$ 即可滅火
 - (D) 船艙、地下室等密閉空間之火災可用此方式滅火
 - (E) 降低氧濃度，即可使所有燃燒無法持續
33. 影響煙霧自然熱對流之因素，下列何者正確？
- (A) 通風面積
 - (B) 通風高度
 - (C) 溫度差
 - (D) 通風口位置
 - (E) 煙囪效應
34. 定溫定壓下，有關一般可燃性氣體，其最小發火能量之敘述，下列何者正確？
- (A) 與可燃性氣體之燃燒速度成正比
 - (B) 與可燃性氣體之熱傳導率成正比
 - (C) 與可燃性氣體之火焰溫度成正比
 - (D) 與可燃性氣體之氧氣分壓成正比
 - (E) 在最小發火壓力以上時，發火能量與壓力成正比
35. 有關液化石油氣事故之處置，下列何者正確？
- (A) 關閉開關再滅火
 - (B) 將附近設備冷卻，並移開可燃物
 - (C) 打開門窗，使室內空氣流通，並使用電風扇加速通風
 - (D) 無法關閉時，滅火後，應速以濕毛巾纏繞洩漏口，並將鋼瓶移至空曠地區
 - (E) 受困者呼吸困難時，應就地儘速施予人工呼吸
36. 有關蒸氣爆炸之敘述，下列何者正確？
- (A) 為物質相變化之過程急速，常為液體變氣體的物理變化過程，與化學反應無關
 - (B) 蒸氣爆炸並無火燄，但卻能引起第二次火災
 - (C) 鍋爐破裂屬蒸氣爆炸
 - (D) 液化 CO_2 置於鐵管加熱爆破煤層屬蒸氣爆炸
 - (E) 熔融之食鹽與水接觸可造成蒸氣爆炸

37. 依學者 Calcote 對發火能量與化學構造關係之研究，下列何者正確？
- (A) 碳化氫發火能量，依烷烴 > 炔烴 > 烯烴之順序減少
 - (B) 共價結合增加發火能量
 - (C) 第一級胺比第二、第三級胺之發火能量為大
 - (D) 代換基的影響，依硫醇 > 醇 > 胺順序，發火能量逐次增大
 - (E) 分子之長度增長與分枝增加將增大發火能量
38. 有關濕度與火災之影響，下列敘述何者正確？
- (A) 絕對濕度：即 1m^3 空氣中，所含之水蒸氣量，以公克表示者
 - (B) 相對濕度：即空氣在某一溫度下，實際所含水蒸氣量與飽和蒸氣量之比值
 - (C) 實效濕度：當日濕度加上過去絕對濕度之影響值，表示之濕度
 - (D) 實效濕度與延燒關係密切
 - (E) 日本相對濕度 60% 以上時，發佈火災警報
39. 有關發火能量與化學構造之關係，下列何者正確？
- (A) 烷烴 > 炔烴 > 烯烴
 - (B) 共價結合減低發火能量
 - (C) 分子結構式之長度與分枝增加，發火能量亦增大
 - (D) 酯類與醛類可使最小發火能量大幅增加
 - (E) 芳香族構造對於同碳數之直鏈碳化氫之發火能量影響明顯
40. 厚 4m 之煙層，測得 40% 之光穿過，請問下列何者正確？ ($\log 2=0.301$ ， $\log 3=0.477$)
- (A) 光學密度為 0.602
 - (B) 單位長度之光學密度為 $0.2(\text{m}^{-1})$
 - (C) 消光係數 $0.128(\text{m}^{-1})$
 - (D) 減光率為 60%
 - (E) 單位長度之光學密度與消光係數之和為 $1.02(\text{m}^{-1})$