

110 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、國家安全局
國家安全情報人員考試及 110 年特種考試交通事業鐵路人員、退
除役軍人轉任公務人員考試試題

等別:四等考試

類科組別:消防警察人員

科目:火災學概要

甲、申論題部分：(50 分)

一、請以氣體燃燒為例，詳細說明各燃燒要素、環境壓力及發火條件。(25 分)

【破題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★(最多 5 顆星)

2. 《解題關鍵》：需對燃燒四要素,壓力與燃燒範圍之變化及發火能量清楚論述

【使用學說】：燃燒理論、燃燒範圍與最小點火能量概念

【擬答】

(一)燃燒要素：氣體燃燒屬於 B 類火災，通常較固體或液體之燃燒快速，甚至容易產生爆炸現象，其燃燒四要素如下說明：

1. 可燃物：可燃性氣體之熱傳導係數很小，燃燒之發熱量較大，若與空氣混合濃度達到燃燒範圍，即具備可燃之條件。
2. 助燃物(氧氣量)：空氣中氧氣體積約占 21%，可燃性氣體通常氧氣濃度在 15%以上，即可燃燒。
3. 熱能(發火源)：熱能必須達到氣體物質之最小點火能量以上或燃燒溫度以上，才可燃燒。氣體之最小點火能量較低，如氫氣及乙炔約為 0.02mJ，故容易引燃。發火源則種類很多，如靜電，有焰火源、撞擊摩擦與引擎之斷熱壓縮皆是。
4. 連鎖反應：氣體燃燒為有焰之擴散燃燒，燃燒快速、發熱量高，火焰產生之輻射熱更能加速燃料之燃燒效能。

(二)環境壓力：除了氫氣及一氧化碳外，壓力增大通常會使可燃物之燃燒上限變大，物質之燃燒範圍變大，就會增加燃燒之危險性。而且壓力增大會使最小點火能量下降，更容易點火燃燒。但壓力若低於物質之壓力界限，則無法燃燒。

(三)發火條件：包含物質之組成條件及能量條件二種

1. 組成條件：指可燃性氣體與空氣之混合濃度必須達到燃燒範圍。
2. 能量條件：外界能量來源很多種，但必須達到最小著火能量或燃燒溫度才能燃燒。

二、請分別說明液化氣體容器發生蒸氣爆炸前之現象，與原油或重質油發生沸溢(Boilover)前之現象。(25 分)

【破題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★★(最多 5 顆星)

2. 《解題關鍵》：主要考 BLEVE 與重油沸溢現象之論述及分析

【使用學說】：BLEVE 及沸溢發生機制或過程之學理

【擬答】

(一)液化氣體容器發生蒸氣爆炸前之現象：

1. 液化氣體容器受火焰侵襲，容器內液體受熱蒸發使槽內氣體壓力上升，此時容器安全閥因容器內部壓力過高而動作釋放內壓。[安全閥動作]

2. 槽內液體繼續受熱而加熱過度，平衡狀態之氣態及液態，因壓力放出而破壞平衡。高溫之液態，乃急劇蒸發成為氣體，使儲槽液態量減少降低冷卻能力，氣態量增加在儲槽內累積巨大壓力，致使安全閥設計容量無法排放巨大壓力。[儲槽內壓力急速上升]
3. 大量高壓氣體猛烈撞擊容器，將破壞容器腐蝕或高溫脆化點，造成容器破裂，大量氣體向外噴出之爆炸現象。

(二)原油或重油發生沸溢(Boilover)前之現象：

重油或原油為混合油品，沒有固定的沸點，油槽表面高揮發性油燃燒後，因持續加熱在黏稠低揮發性油料表面會形成高溫之熱波區，熱波往下行進速度通常大於表面油料燃燒下降速度，一般含水量大於 0.3% 之重油，其熱波下降速度約為 3~20 mm/min，油燃燒速度約為 1.3~2.3 mm/min。熱波溫度超過 100°C 時，油槽之危險度愈大，當熱波降至槽底水墊層時將形成大量爆炸性水蒸氣往上衝，而將燃燒中的熱油噴出油槽外，造成巨大火球火災，此稱為原油或重油之沸溢或突沸(Boilover)現象(Drysdale, 1987)。

重油槽發生沸溢現象時，熱波溫度會達到約 150~316°C，使水墊層水瞬間變成水蒸氣而體積膨脹約 1700 倍，並將大量燃燒油料噴出槽外。沸溢發生需具備三種條件：

1. 熱波滲透至油槽底下之水墊層
2. 水轉換成過熱之水蒸氣
3. 水蒸氣無法穿透高黏度油料

Follow me!
跟著志光·學儒·保成 上榜

輔考爆嚴謹

自修+班導制度 學員專屬自修教室+隨班專任班導師、服務快速。	成績剖析 成績落點分析，為你的學習把關，強項加碼弱科補強。	經驗傳承 考取學員返班分享，讀書技巧筆記、書寫心路歷程。
英文記憶技巧 教你如何不留痕跡地將英文融入生活中，讓英文實力一點一滴慢慢累積，循序漸進。	學習進度總整理 獨創【學習進度總整理】，章節精華重點提醒，上一段落就先行檢視，而不是考前才驗收。	修法講座 最新修法資訊，網羅關鍵考點，實務案例、時事活用、法律變革等，面對時事考題精準掌握。
高分挑戰賽 不定期舉辦法科高分挑戰賽，增加同學實際演練機會，讓同學除專業科目外，共同科目也能分分掌握，隨時修正觀念上的缺失，全面性提升上榜實力。	階段月段考 考試就是要不斷的練習題目。獨家規劃月段考，範圍以上課進度安排測驗，目的讓同學檢測學習狀況，在對的時間做弱點的補強，以達到知己知彼百戰百勝。	全國全真模擬考 全真模擬考試，讓考生提前體驗考試臨場感，時間分配、書題、答題邏輯及準備進度，以全國排名了解自身實力，規畫短期目標及未來備考路上的時間規劃。

乙、測驗題部分：(50分)

- (A) 1. 熱傳導係數是材料導熱能力重要的影響因素之一，有關熱傳導係數，下列敘述何者正確？
- (A) 固體物質比液體具有較高熱傳導係數
 - (B) 氣體比液體具有較高熱傳導係數
 - (C) 熱傳導係數愈大，物質傳熱速度慢
 - (D) 金屬材料熱傳導係數比非金屬材料熱傳導係數小
- (C) 2. 海龍滅火藥劑主要的滅火原理，係控制下列何種燃燒要素？
- (A) 可燃物
 - (B) 氧氣
 - (C) 連鎖反應
 - (D) 熱能

公職王歷屆試題 (110 一般警察考試)

- (A) 3. 燃燒產生的高溫氣體向上浮起，為下列何種力造成的？
(A)重力 (B)庫倫力 (C)表面張力 (D)強作用力
- (D) 4. 建築物發生火災時，煙的流動方向，主要受到下列何種因素的影響？
(A)濃度 (B)亮度 (C)可視度 (D)壓力
- (D) 5. 有關高樓防火避難安全設計原則，下列敘述何者錯誤？
(A)內部裝潢儘量不燃化 (B)足夠的結構耐火性能
(C)適當的防火區劃 (D)「單一方向避難原則」的逃生設計
- (B) 6. 有關粉塵爆炸，下列敘述何者正確？
(A)粉塵爆炸係發生於粒子內部之燃燒反應
(B)浮游粉塵含水分超過一定程度時，爆炸威力會降低
(C)粉塵爆炸可如氣體般均勻濃度分布
(D)浮游粉塵，粒徑愈小，發火溫度愈高
- (C) 7. 有關硫化氫(H^2S)之性質，下列敘述何者錯誤？
(A)具毒性 (B)具可燃性
(C)密度同甲烷，易自然散失 (D)易產生靜電火花引火
- (B) 8. 下列何種材料之熱傳導係數最低？
(A)銅 (B)岩棉 (C)混凝土 (D)低碳鋼
- (C) 9. 有關固體表面與流體間之熱量傳遞，可依牛頓熱對流公式估算，其中自然對流的熱對流係數 ($W/(m^2 \cdot K)$)範圍為：
(A) 10-500 (B) 100-1,000 (C) 5-25 (D) 0.1-1

志光學儒保成

警監2+1

男生最好考的兩個考試

在警察局工作

行政警察起薪高約6萬，本系列佔榜率高達7成

每年6月考試

一般警特
四等行政警察

◎1. 刑法概要
◎2. 犯罪學概要
◎3. 警察法規概要

在矯正機關工作

月薪50K，月休15天，易準備，考科66%為選擇題

每年8月考試

司法四等
監所管理員

◎1. 刑法概要
◎2. 犯罪學概要
◎3. 監獄學概要
◎4. 監獄行刑法概要

多準備 2 科差異科目 快速上榜不是夢

曾華 一般警特四等行政警察/司法四等監所管理員

補習班的總複習、重點加強課程，幫助我短期內的記憶更深刻，藉由考試可知道自己哪些科目較弱、申論哪邊不行，有問題也有老師可詢問。在補習班大家都會自發性念書，所以被這種氣氛感染自己也能靜下心來念書。

- (A) 10. 高溫物體與低溫物體之間，無媒介物質，熱直接傳至對方之現象稱為：
(A)熱輻射 (B)熱對流 (C)熱傳導 (D)熱反應
- (C) 11. 物體溫度為 $227^{\circ}C$ ，輻射率為 0.1，其輻射強度約為：
(A) 0.015 KW/m^2 (B) 15 KW/m^2 (C) 0.354 KW/m^2 (D) 354 KW/m^2
- (C) 12. 某烷類氣體燃燒時與理論氧氣量的體積比為 1:2，該氣體的燃燒下限約為多少？
(A) 18.3% (B) 9.5% (C) 5.2% (D) 0.052%

- (B) 13. 有關有焰燃燒，下列敘述何者正確？
(A) 分解燃燒與蒸發燃燒不屬於有焰燃燒
(B) 火焰係發生於氣相燃燒區
(C) 僅發生於可燃性氣體
(D) 僅發生於可燃性液體
- (B) 14. 有關混合燃燒與擴散燃燒的一般特性，下列敘述何者正確？
(A) 混合燃燒的燃燒速度比擴散燃燒慢
(B) 室內火災引燃天花板煙氣所致之閃燃現象，可視為混合燃燒型態
(C) 蠟燭燃燒為混合燃燒
(D) 瓦斯漏氣燃燒後起火爆炸為擴散燃燒
- (B) 15. 下列那一個易燃性氣體之燃燒範圍，其危險性相對較高？
(A) 10%~60% (B) 6.0%~75% (C) 16%~50% (D) 8%~70%
- (B) 16. 下列何種物質的特性，有較高的可燃性傾向？
(A) 較高的熱傳導係數(thermal conductivity)
(B) 較低的比熱(specific heat capacity)
(C) 較高的密度(density)
(D) 較高的熱慣性(thermal inertia)

志光 學備 保成

全方位上榜好選擇

幫助您快速圓夢

上榜好選擇
推薦新班
新班開課，課程安排有層次，輔考規劃嚴謹，各科師資專業又用心！

Smart好選擇
正規班+題庫班
完整課程學習+解題實力強化一次搞定，讓您快速上榜非難事。

堅持好選擇
警察專案考取班
一次報名，輔導至考取一般警察特考或警專考試為止，成就非常警察不可的您。

投考好選擇
警監二合一專班
加選監所二科專業科目(監刑法、監獄學)，一魚兩吃的投考組合，輕鬆完成你的公職計畫。

關鍵好選擇
二試體能訓練營
筆試過了，上榜還有一小步，準備保成二試體能訓練營讓你榜上有名！(更多詳情請洽全職 志光學備保成門市)

- (D) 17. 室內發生閃燃(Flashover)或複燃(Backdraft)時，下列敘述何者正確？
(A) 閃燃觸發主因是氧氣 (B) 複燃引發的關鍵機制是輻射熱
(C) 閃燃一般發生於火災衰退期 (D) 複燃發生前一般處於悶燒狀態
- (D) 18. 可燃性物質置於室內燃燒時，可發生閃燃，置於室外燃燒時則否；造成此種差異現象，與下列何者關聯性較高？
(A) 兩者火勢大小之差異 (B) 兩者燃燒速率高低之差異
(C) 兩者火焰是否產生熱輻射 (D) 兩者是否產生輻射能回饋效應

公職王歷屆試題 (110 一般警察考試)

- (D) 19. 當非導體之帶電物體，接近接地體時，除帶電物體與接地體之間發生放電外，幾乎同一時間，沿著非導體表面發生如樹枝狀發光之放電，此現象稱為：
- (A) 火花放電 (B) 條狀放電 (C) 電暈放電 (D) 沿面放電
- (D) 20. 不易累積靜電之導體，係指體積電阻係數($\Omega \text{ cm}$)為多少以下之物質？
- (A) 1015 (B) 1013 (C) 1011 (D) 109

行政/消防警察 志光·學儒·保成

真的讀！考上學長姐這樣說

全國狀元 何○州 109一般警特三等犯罪防治 上課時總是隨時保持上標鬥志，努力跟著補習班老師的進度學習，一步一腳印的累積，充實大腦的知識，就像海綿一樣，無止無盡的將老師的畢身功夫都吸收到骨髓裡並建立屬於自己的筆記架構。	全國狀元 李○瑄 109一般警特四等行政警察 我讀書比較被動，跟著補習班的上課進度讀，考前剛好可以完整唸完。老師有系統的教比自己買書看更有效率，而且老師們都會分析近年考題趨勢和該科重要考點，節省我很多整理筆記時間。
全國狀元 劉○明 109一般警特四等消防警察 參加補習班能用的資源就盡量使用，像每個月的申論批改，還有可參加題庫班、總複習班，努力做各式各樣的題目，到考場時才能以不變應萬變，就算遇到完全沒看過的題目，也可以輕鬆應付。	全國榜眼 吳○謙 109一般警特三等行政警察 我個人準備是上課一輪後，一直看解題書，讓自己將解題架構進入潛意識裏面，並模仿老師的寫作方式。我寫了五年內檢察事務官、海巡三等、調查局三等所有類科以及警特三等的考題給老師批改。

- (C) 21. 影響自然發火之因素，下列敘述何者正確？
- (A) 熱傳導度愈大，愈容易傳導熱，愈易起火
(B) 氣體熱傳導度大於液體及固體，故愈易引起燃燒
(C) 同一物質，粉狀蓄熱條件較整塊為佳，故較易起火
(D) 物質含大量水分時，熱傳導度小，故易蓄熱起火
- (D) 22. 有關乙炔及其容器之危險性，下列敘述何者錯誤？
- (A) 乙炔之分解爆炸，壓力越高，最小點火能量越小
(B) 高壓情況下，乙炔易生聚合反應，升溫發熱，促使分解爆炸
(C) 當乙炔噴出時，丙酮粒子亦一併噴出而發生靜電，其電荷可達 10,000V 以上
(D) 界限壓力隨容器管徑增加而上升
- (D) 23. 有關家用天然氣事故之處置方式，下列敘述何者錯誤？
- (A) 關閉天然氣開關 (B) 熄滅附近火源
(C) 迅速打開門窗，使室內空氣流通 (D) 立即關閉電氣開關並拔除電源
- (D) 24. 下列無外力加工之事故現象，何者非屬蒸氣爆炸？
- (A) 鍋爐破裂 (B) 原油槽之沸溢(Boilover)
(C) 鹽槽爆炸 (D) 天然氣管線外洩爆炸
- (B) 25. 爆炸對於消防救災產生潛在之危害，下列敘述何者正確？
- (A) 依能量大小分為爆燃及爆轟
(B) 火焰面和衝擊波發展成同一波，稱為爆轟
(C) 氣體燃燒形成之爆炸主要是指擴散燃燒
(D) 爆燃對於人體及周遭物體造成之影響大於爆轟

志光·學儒·保成 為您快速敲開公職大門

NO.1 15大環狀學習 服務架構

全國NO.1 輔考資源最齊全

- 面授學習** 親臨名師講采 學習成效加倍
- 數位學習** 課程隨選隨看 名師任你欽點
- 在家學習** 在家輕鬆補課 學習更不受限
- WiFi補課** 免排隊免預約 學習更有效率
- 函授學習** 在家雲端上課 學習便利有效

15大環狀學習服務架構

- 師資多元 旁聽制度 筆記借閱 隨堂班導 補課系統
- 平時測驗 申論批改 全國模考 落點分析 班級讀書會
- 考取經驗傳承 時事專題講座 考生關懷講座 考取自修教室 手機APP系統

職王