



三民輔考



考場限時優惠

即日起至109/7/31止，憑本人「109年警察考試准考證」預報課程即享優惠！
請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠僅為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

① 一般行政警察(四等)

面授	雲端	雙效 輔導	DVD 另加押金1000
\$26800	\$28800	\$34800	\$39800

② 消防警察(四等)

面授	雲端	雙效 輔導	DVD 另加押金1000
\$24800	\$26800	\$32800	\$36800

③ 司法特考(四等法警)

面授	雲端	雙效 輔導	DVD 另加押金1000
\$24800	\$26800	\$32800	\$36800

全國服務 www.3people.com.tw

台北總部 | 台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051
 台北站前 | 台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296
 新北板橋 | 新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880
 桃園站前 | 桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658
 桃園中壢 | 桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001
 桃園南崁 | 桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612
 新竹站前 | 新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368
 台中復興 | 台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858
 台中站前 | 台中市西區線川西街85號1樓 04-3707-3723
 台中逢甲 | 台中市西屯區青海路二段365號1樓 04-3707-4556
 彰化員林 | 彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188

(申論題型為名師擬答，正確解答依考選部公告為準)

雲林斗六 | 雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
 嘉義站前 | 嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
 台南新營 | 台南市新營區新進路14號 06-703-0899
 台南成功 | 台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
 高雄梅梓 | 高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
 高雄站前 | 高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
 高雄鳳山 | 高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
 屏東光復 | 屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
 屏東中山 | 屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
 屏東潮州 | 屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097

109 年公務人員特種考試警察人員一般消防警察人員火災學概要試題解答

甲、申論題部分：(50 分)

一、影響可燃性物質最小發火能量的因子，除了物質本身結構之外，尚且包括外在環境等因素。請詳述物質的最小發火能量如何受溫度、壓力及氧氣濃度等三種外在環境因素的影響？(25 分)

提示：請參閱火災學上課教材編號FBFW9-1 P2-5

解析：物質的最小發火能量受溫度、壓力及氧氣濃度等三種外在環境因素的影響如下：

- (一)受溫度影響：最小發火能量若燃料之種類、溫度、壓力之條件下，其值亦呈定數；因此受溫度外在環境因素的影響，若環境外在溫度較高則最小發火能量值會較小，危險性較高。
- (二)受壓力影響：最小發火能量與混合氣體之全壓力平方成反比關係，混合氣體全壓力愈高其最小發火能量值愈低，但壓力過低此一關係亦將崩潰，即使給予再大能量亦無法發火。
- (三)受氧氣濃度影響：添加不活潑氣體對最小發火能量之影響可增大發火能量，因此氧氣濃度愈低最小發火能量值愈高，添加物質效果氮氣 > 氬氣 > 氫氣，此乃氬氣熱傳導度最高之故。

二、試說明火災過程中形成熱氣流的原因，並請詳述火羽流 (Fire Plume) 與天花板噴射流 (Ceiling Jet Flow) 的現象。(25 分)

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-6

解析：

(一)火羽流 (Fire Plume) 的現象：當火災發生時常伴隨大量的熱、火焰及燃燒生成物，有些改變原有化學成分，有些是熱解粒子，尤其起火點附近之空氣受熱後改變密度輕於周遭的冷空氣，遂向上浮升謂之浮昇火柱(Fire Plume)為一種紊流形態造成新鮮空氣進入居室，此刻浮昇火柱的體積隨火勢增大亦漸趨擴大，而煙量也隨通風變化。大規模之渦狀氣流在火災中常會產生增加燃燒效果，具有強烈促進作用。其結構有連續火焰層、間歇性火焰層及熱氣煙流層產生上浮作用力牽引新鮮空氣引入，因而具有下列特性：

- 1.具強烈空氣對流作用，強烈促進燃燒作用。
- 2.產生渦狀氣流增加燃燒效果。
- 3.火舌向上層延燒擴大。
- 4.熱氣煙流向四周蔓延擴散，影響避難逃生。
- 5.飛火飛散，容易擴散四方引燃其他未燃燒可燃物，增加燃燒面積。

(二)天花板噴射流 (Ceiling Jet Flow) 的現象：火災時火羽流 (Fire Plume) 上升撞擊天花板或樓板後往水平方向移動，形成天花板或樓板噴射流 (Ceiling Jet

Flow)。由於在熱氣噴射流層下方吸入環境空氣，使得熱氣噴射流層在流動過程中逐漸加厚，又吸入環境空氣使得熱氣噴射流層溫度及速度將降低，且熱氣噴射流層不斷與天花板或樓板表面產生熱傳導而散熱，使熱氣噴射流層溫度及速度一直下降，終究停止熱氣噴射流層移動而往下垂降。

乙、測驗題部分：(50 分)

(D) 1.下列何種顏色吸收輻射熱效果最佳？
(A)白色 (B)藍色 (C)黃色 (D)黑色

提示：請參閱火災學上課教材編號FBFW9-1 P2-3

解析：物質吸收輻射熱與表面輻射度有關，一般表面顏色愈深、愈粗糙吸收熱愈高

(A) 2.氫氣在常溫常壓的空氣中，其燃燒範圍為 4~75%，若在一個氫氣濃度 95% (其餘均為常溫常壓的空氣) 的環境下點火，可能發生下列何種現象？

- (A)不會燃燒
- (B)會燃燒，而且比氫氣濃度 50%燃燒更劇烈
- (C)會燃燒，但比氫氣濃度 50%燃燒較微弱
- (D)瞬間爆炸

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-4

解析：1.物質在燃燒上限以上或燃燒下限以下無法燃燒
2.氫氣濃度 95%>燃燒上限 75%故不會燃燒

(B) 3.大型倉庫流入空氣量，可充分供給室內火災燃燒時，一般屬於下列何種燃燒？
(A)分解燃燒 (B)燃料控制燃燒 (C)閃燃 (D)通風控制燃燒

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-10

解析：火場通風口增大，進入之空氣量充足時，供給空氣量足以達可燃物表面，其燃燒速度與通風量無關，此時之燃燒速度係由燃燒之表面積所控制稱燃料控制燃燒。

(A) 4.火柴、蠟燭燃燒，屬於下列何種燃燒型態？

- (A)擴散燃燒 (B)混合燃燒 (C)無焰燃燒 (D)表面燃燒

提示：請參閱火災學上課教材編號FBFW9-1 P2-6

解析：火柴、蠟燭燃燒過程屬於分解燃燒，但燃燒反應與氣體燃燒情況相同，固可選擴散燃燒。

(B) 5.建築物房間開口部之尺寸大小與閃燃發生時間有關，如發生閃燃時，當其開口率愈小，則閃燃發生的時間會如何變化？

- (A)愈短 (B)愈長 (C)不變 (D)不一定

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-9

解析：1.開口率過大因冷卻作用閃燃發生的時間愈長。
2.開口率愈小空氣供給量不足發生的時間愈長。



三民輔考



考場限時優惠

即日起至109/7/31止，憑本人「109年警察考試准考證」預報課程即享優惠！
請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠僅為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

① 一般行政警察(四等)

面授	雲端	雙效輔導	DVD
\$26800	\$28800	\$34800	\$39800

另加押金1000

② 消防警察(四等)

面授	雲端	雙效輔導	DVD
\$24800	\$26800	\$32800	\$36800

另加押金1000

③ 司法特考(四等法警)

面授	雲端	雙效輔導	DVD
\$24800	\$26800	\$32800	\$36800

另加押金1000

全國服務 www.3people.com.tw

台北總部	台北市中正區重慶南路一段13號3樓	02-2388-1051	雲林斗六	雲林縣斗六市民生路170號2樓	05-770-6691
台北站前	台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓	02-2311-6296	嘉義站前	嘉義市西區中山路578號1樓	05-320-9389
新北板橋	新北市板橋區館前東路50號1樓	02-2951-8880	台南新營	台南市新營區新進路14號	06-703-0899
桃園站前	桃園市桃園區復興路173號1樓	03-271-4658	台南成功	台南市中西區成功路25號1樓	06-703-4455
桃園中壢	桃園市中壢區中山路66號2樓	03-275-0001	高雄梅梓	高雄市楠梓區建楠路22號1樓	07-972-1068
桃園南崁	桃園市蘆竹區中正路227號1樓	03-271-6612	高雄站前	高雄市三民區建國二路219號1樓	07-976-8899
新竹站前	新竹市東區東門街64號1樓	03-621-4368	高雄鳳山	高雄市鳳山區光遠路422號1樓	07-976-9838
台中復興	台中市復興路四段80號1樓	04-3702-5858	屏東光復	屏東縣屏東市光復路120號1樓	08-821-8800
台中站前	台中市區綠川西街85號1樓	04-3707-3723	屏東中山	屏東縣屏東市中山路28號1樓	08-821-9199
台中逢甲	台中市西屯區青海路二段365號1樓	04-3707-4556	屏東潮州	屏東縣潮州鎮延平路209號1樓	08-820-3097
彰化員林	彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓	04-706-0188			

(申論題型為名師擬答，正確解答依考選部公告為準)

3.開口率 < 1/16 不易產生閃燃。

(D) 6.建築物之室內起火後，依火災發展過程，最盛期之後續的階段為何？

- (A)起火期 (B)成長期 (C)閃燃期 (D)衰退期

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-7

解析：

建築物火災發展過程為起火期→成長期→閃燃期→最盛期→衰退期

(D) 7.當人體處於一氧化碳濃度 10000 ppm 環境下，一般會產生下列何種症狀？

- (A) 8 小時內尚無感覺 (B) 2 小時內呼吸困難、昏迷

- (C) 1 小時內感覺頭痛、噁心、呼吸不順 (D) 1 分鐘內即死亡

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P1-16

解析：1. 濃度0.01%：八小時內無感覺

2. 濃度0.07%：一小時內感覺頭痛噁心呼吸不暢

3. 濃度0.2%：二小時內意識朦朧呼吸困難昏迷逾二小時即死亡

4. 濃度0.5%：20min~30min內即死亡

5. 濃度 1%：1min 內即死亡

(B) 8.油脂類產生自然發火時，其發熱原因屬於下列何者？

- (A)分解熱 (B)氧化熱 (C)吸著熱 (D)發酵熱

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P8-2

解析：油脂類含有不飽和脂肪酸，在常溫即亦受空氣之氧化，慢慢蓄積

氧化熱終至發火。

(C) 9.消防人員為進入火場搶救，有時必須破壞門窗，然而讓新鮮空氣湧入蓄滿可燃氣體的火災居室內，可能引起瞬間劇烈燃燒而造成人員危險，此現象稱為：

- (A)閃燃 (flashover) (B)自燃 (autoignition)

- (C)複燃 (backdraft) (D)爆轟 (detonation)

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-28

解析：閃燃(過熱空間整室燃燒)、自燃(因化學反應產生熱蓄積而發火)、

爆轟(壓力波傳遞在音速以上)

(B) 10.有關爆炸性物質的特性，下列敘述何者錯誤？

(A)能以極快速度產生大量氣體和熱量

(B)有些炸藥不需外界供給能量，即可爆炸

(C)有些爆炸性物質與酸、鹼、鹽會起化學反應

(D)有些炸藥具有吸濕性，受潮後會降低爆炸力

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P3-2

解析：(B)炸藥需外界供給能量，始能爆炸

(C) 11.下列何種高壓氣體最危險？

(A)爆炸範圍 1.6% ~ 10% (B)爆炸範圍 1.8% ~ 8.5%

(C)爆炸範圍 2.5% ~ 80.5% (D)爆炸範圍 10.7% ~ 17.4%

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-34-96

解析：危險度 = $\frac{\text{上限}-\text{下限}}{\text{下限}}$ 值愈高愈危險

(A)危險度 = $\frac{10-1.6}{1.6} = 5.25$ (B)危險度 = $\frac{8.5-1.8}{1.8} = 3.72$

(C)危險度 = $\frac{80.5-2.5}{2.5} = 31.2$ (D)危險度 = $\frac{17.4-10.7}{10.7} = 0.63$

(B) 12.傅立葉熱傳公式中，熱傳量與溫度差的關係為：

(A)與溫度差的 1/2 次方成正比 (B)與溫度差的 1 次方成正比

(C)與溫度差的 4 次方成正比 (D)與溫度差無關

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-3

解析：Q = KA $\frac{\Delta T}{\Delta X}$ = - $\frac{\Delta T}{\Delta X}$ KA

(A) 13.鐵板厚度為 2 公分，截面積為 0.5 平方公尺，熱傳導係數為 70W / (m·K)，兩面溫度分別為 20°C、60°C，通過鐵板傳導之熱量為：

- (A) 70 KW (B) 140 KW (C) 0.7 KW (D) 1.4 KW

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-3

解析：Q = KA $\frac{\Delta T}{\Delta X}$ = 70 × 0.5 × $\frac{(273+60)-(273+20)}{0.02}$ = 70000W = 70KW

(B) 14.熱對流係數範圍為下列何者時，屬於自然對流？

(A) 10 ~ 500 W / (m²·K) (B) 5 ~ 25 W / (m²·K)

(C) 1 ~ 5 W / (m²·K) (D) 0.1 ~ 2.5 W / (m²·K)

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-3

解析：1.一般自然對流熱對流係數範 5~25W/m²·K

2.強制對流熱對流係數範 10~500W/m²·K

(D) 15.輻射熱因輻射物體與受輻射物體之距離而有影響，若距離火源 3m 的輻射熱為 20 KW/m²，則靠近火源 1m 的距離處，其輻射熱為多少？

- (A) 6.7 KW / m² (B) 20 KW / m² (C) 60 KW / m² (D) 180 KW / m²

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-3

解析： $\frac{E_1}{E_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = (\frac{1}{3})^2 = \frac{1}{9} = \frac{20}{E} \therefore E = 180 \text{ KW/m}^2$

(D) 16.一般來說，對於大多數物質燃燒，當空氣中氧氣濃度降至多少以下，燃燒甚難持續？

- (A) 30% (B) 23% (C) 21% (D) 15%

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-8

解析：對消防而言當空氣中氧氣濃度降至 15%以下，燃燒甚難持續

(A) 17.下列何物質之燃燒，屬均一系燃燒？

- (A)氫氣之燃燒 (B)石油之燃燒 (C)木炭之燃燒 (D)鐵粉之燃燒

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P2-6

解析：均一系燃燒是可燃物、助燃物、生成物均為氣相

(B) 18.臨界熱通量 (Critical Heat Flux) 的意義，下列敘述何者正確？



三民輔考



考場限時優惠

即日起至109/7/31止，憑本人「109年警察考試准考證」預報課程即享優惠！
請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠僅為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

① 一般行政警察(四等)			
面授	雲端	雙效輔導	DVD 另加押金1000
\$26800	\$28800	\$34800	\$39800

② 消防警察(四等)			
面授	雲端	雙效輔導	DVD 另加押金1000
\$24800	\$26800	\$32800	\$36800

③ 司法特考(四等法警)			
面授	雲端	雙效輔導	DVD 另加押金1000
\$24800	\$26800	\$32800	\$36800

全國服務 www.3people.com.tw		(申論題型為名師擬答，正確解答依考選部公告為準)	
台北總部	台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051	雲林斗六	雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
台北站前	台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296	嘉義站前	嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
新北板橋	新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880	台南新營	台南市新營區新進路14號 06-703-0899
桃園站前	桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658	台南成功	台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
桃園中壢	桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001	高雄梅梓	高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
桃園南崁	桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612	高雄站前	高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
新竹站前	新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368	高雄鳳山	高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
台中復興	台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858	屏東光復	屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
台中站前	台中市區綠川西街85號1樓 04-3707-3723	屏東中山	屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
台中逢甲	台中市西屯區青海路二段365號1樓 04-3707-4556	屏東潮州	屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097
彰化員林	彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188		

- (A)冷卻材料所需之最小熱通量 (B)點燃材料所需之最小熱通量
- (C)加熱材料所需之最小熱通量 (D)抑制材料分解之最小熱通量

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-31

解析：臨界系指會發生之最小值，熱通量為傳熱最小量(即為引燃材料)

- (C) 19.對於防煙對策，下列敘述何者錯誤？

- (A)儘量減少發煙源 (B)阻止煙的流動
- (C)利用排煙設備，積極向內排煙 (D)採用防火閘門，遮斷煙的擴散

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P6-4

解析：防煙即是減少發煙或是阻止煙的流動

- (C) 20.建築物發生火災時，由開口向外竄出的火焰將增加其向上延燒的風險。在通風控制燃燒

情形下，有關開口部火焰，下列敘述何者錯誤？

- (A)開口面積愈大，其噴出的火焰強度愈高
- (B)開口面積相同時，其高度愈小，則火焰愈貼近牆面
- (C)開口面積相同時火焰強度大致相當，其向上延燒風險則不受開口高度的影響

(D)若欲使火焰尾端遠離牆面，則縱形窗的效果優於橫形窗

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-34.35

解析：熱氣火流延燒狀態：

- 1.由窗口或開口部噴出之火焰，常燒破上層窗戶之玻璃。
- 2.窗戶之形狀，寬度愈大，火焰愈容易吸住壁面，成垂直上昇。
- 3.窗之上層有建築物時，火焰軌跡與(寬度/高度)之值有關。
- 4.火焰距離火場開口窗頂愈高，溫度愈高，延燒之危險愈大。
- 5.兩樓層窗與窗間之壁體愈大，防止下層火焰延燒之效果愈好。

- (C) 21.有關地下建築物之防火計畫，下列敘述何者錯誤？

- (A)實施嚴密之火源管理，設置適當之防火區劃
- (B)居室與通路構造簡明，不致發生迷路
- (C)應採多元化管理體制，落實執行力
- (D)有充裕之空間，以防災害發生時產生混亂

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P6-3

解析：(C)應採一元化管理體制，落實執行力

- (A) 22.為避免窗口噴出的火焰向大樓上層延燒，下列敘述何者錯誤？

- (A)加大窗戶開口部面積 (B)降低屋內火載量
- (C)窗戶上下加設向外突出之平臺 (D)增加上下樓層窗戶間的側壁長度

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P4-34.35

解析：開口面積愈大，其噴出的火焰強度愈高

- (B) 23.關於粉塵爆炸之影響因素，下列敘述何者錯誤？

- (A)粉塵的化學組成，已氧化者，其反應性較小
- (B)粉塵含有較高灰分者，較易爆炸

(C)粉塵含較高水分者，較難爆炸

(D)粉塵含微小粒子越多者，越容易爆炸

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P3-10

解析：(B)粉塵含有較高灰分者，較難爆炸

- (D) 24.有關分解爆炸，下列敘述何者錯誤？

(A)通常吸熱化合物分解時，必行發熱，甚至發生爆炸

(B)為防止高壓乙炔分解爆炸，通常可用其他氣體稀釋之

(C)分解爆炸多發生在高壓情況下

(D)分解爆炸之壓力在界限壓力以上時，分解反應將趨於停止

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P3-15

解析：(D)分解爆炸之壓力在界限壓力以上時，分解反應將會進行

- (C) 25.常有粉塵存在之工廠中，安裝爆炸氣道或洩爆孔，以減低爆炸初期的爆炸壓力時，下列

何者不是需要考慮的條件？

- (A)最大壓力上升速度 (B)容器體積 (C)地板材質 (D)氣孔比

提示：請參閱火災學上課教材編號 FBFW9-1 P3-4.11

解析：安裝爆炸氣道或洩爆孔需要考慮的條件

1. 最大爆炸壓力。
2. 最大壓力上升速度。
3. 容器體積。
4. 氣孔比。
5. 氣道可設於板壁、走廊、窗戶及側壁。
6. 材料輕質材料。