

103 年公務人員特種考試一般警察人員考試試題

等級：四等一般警察人員

類科：消防警察人員

科目：火災學概要

甲、申論題部分：

一、靜電發生放電時會伴隨聲響、發光及放熱的現象，為國內火災事故原因為一。試說明並解釋物體產生靜電的原因為何。並說明因靜電放電而產生火災的過程。

【擬答】：

(一)何謂靜電：靜電又稱為摩擦電，當兩種不同物質摩擦、接觸或分離時，即會產生。

依產生之方式分為以下幾種：

1. 摩擦帶電=因摩擦而移動接觸位置致電荷分離生靜電。
2. 剝離帶電=相互密接之物體，剝離時電荷分離。
3. 流動帶電=液體用油料管線輸送時發生。流動速度為發生關鍵。
4. 噴出帶電=特別指物體本身間之碰撞、摩擦，遠比與噴出口摩擦更易發生。
5. 撞擊帶電=快速接觸、分離之際產生靜電。
6. 其它(如：破壞帶電、飛沫帶電、低落帶電)=固體之破壞帶電，液體之飛沫帶電與滴落帶電。

(二)靜電放電發生火災之過程：

1. 發生靜電
2. 帶電體存在，內部產生分極。
3. 帶電體之異極間或帶電體與接地導體間，發生放電火花。
4. 放電火花發生處，存有可燃性物質(氣體、粉塵)，該可燃性物質之燃燒界線濃度所需之最小點火能量低於放電火花之熱能。

二、試說明粉塵爆炸現象的難易度除受環境「溫度」與「壓力」影響外，尚會受那些因素影響，並解釋各因素的影響程度為何。例如，當環境「溫度」上升時，粉塵的爆炸會越容易，因此危險性會增大。

【擬答】：

影響粉塵爆炸之因素：

1. 粒徑大小：愈小，最小發火能量。
2. 粒徑：單位面積粒子表面積愈大者，愈容易反應。
3. 粉塵之熱傳導度：熱傳導愈低，愈容易蓄積而發火。
4. 粉塵帶電性：帶電性愈高愈容易產生靜電火花，愈易爆炸。
5. 化學組成：有機過氧化物或硝化物等分子已有活性氧，雖無外界氧之供給，亦能產生激烈爆炸。
6. 可燃性氣體共存：如粉塵中含有甲烷時，其爆炸下限將降低。
7. 發火溫度(能量)或加熱源。
8. 溫度與壓力：溫度壓力增高時，爆炸界線變廣，最小發火能量值變小。
9. 空氣之濕氣與粉塵本身所含之濕氣：濕度愈低生靜電，愈容易發生此類意外事故。
10. 粉塵最低爆炸濃度：愈低愈容易引爆、燃燒。

乙、選擇題部分：

(D) 1. 一般插座之容許電流為 15A，假設電壓為 110V，其設計功率可承受多少瓦特，當超過此功率則稱為過負載？

- (A)500 (B)1000 (C)1320 (D)1650

(B) 2. 有一含環氧乙烷、乙烷及乙烯之混合氣體，其體積組成比例分別為 30%、30%及 40%，請依勒沙特列(Le Chiseler)定律計算此混合氣體在空氣中的上限(UEL)為百分之多少？(其中

公職王歷屆試題 (103 一般警察特考)

環氧乙烷：UEL：100 vol%，乙烷：UEL：12.4 vol%，乙烯：UEL：36 vol%

- (A)15 (B)26 (C)36 (D)56
- (D) 3. 20 型之滅火器標示 B-16 顯示其可控制多少平方公尺之油盤面積火災？
(A)0.1 (B)1 (C)2 (D)3.2
- (C) 4. NFPA 80A 規定火災時其相鄰建築物含開口之可燃性外牆受到輻射熱危害之要求須低於多少 kW/m^2 ？
(A)2.5 (B)5 (C)12.5 (D)20
- (A) 5. 油類火災為何種火災成長？
(A)穩態火災 (B)時間平方火災
(C)時間三次方火災 (D)時間四次方火災
- (C) 6. 正丁烷之當量反應式為 $\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2}\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ ，其燃燒下限為 1.9%，則其限氧濃度 (LOC) 為多少%呢？
(A)1.9 (B)3.8 (C)12.4 (D)16
- (A) 7. 輻射熱量與輻射物體及受輻射物體間距離有關，當兩者距離增加為 2 倍，受輻射熱減少為原來的若干倍？
(A)1/4 (B)1/2 (C)2 (D)4
- (D) 8. 有關熱對流之敘述下列何者錯誤？
(A)熱對流是透過流體介質將熱量傳遞
(B)對流可分為自然對流與強制對流
(C)排煙設備是利用強制對流的原理
(D)熱對流係數為單一物質之特性
- (C) 9. 自然發火乃因熱蓄積使物質內部溫度上升，達到發火點而開始燃燒之故，下列有關影響熱蓄積之敘述何者錯誤？
(A)熱傳導度小者熱容易蓄積 (B)含大量水分者熱不易蓄積
(C)粉末狀較塊狀熱不易蓄積 (D)通風處所較不利熱蓄積
- (B) 10. 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%
- (D) 11. 兩個均為 1 平方公尺且並聯之開口，試計算其煙控的等效流動面積為若干平方公尺？
(A)0.5 (B)1.0 (C)1.4 (D)2.0
- (C) 12. 有關爆炸性物質的敏感度特性，下列敘述何者正確？
(A)起爆溫度愈高者，敏感度愈高 (B)分子中硝基愈多者，敏感度愈低
(C)物質之密度愈大者，敏感度愈小 (D)結晶與敏感度無關
- (D) 13. 有關熱量傳遞敘述，下列何者錯誤？
(A)熱傳導為熱流在固體內部傳遞的過程
(B)熱輻射量與物體溫度 (K) 的四次方成正比
(C)熱傳導係數為物質特性
(D)史特芬-波茲曼常數與熱對流有關
- (D) 14. 乙炔為易發生分解爆炸之物質，頗具危險性，下列有關乙炔之敘述何者錯誤？
(A)高壓下，乙炔易生聚合反應
(B)為防止高壓乙炔分解爆炸，常以其他氣體稀釋，使乙炔濃度降低
(C)液化乙炔較固體乙炔危險度高
(D)乙炔最小起爆能量與乙炔之壓力成正比
- (A) 15. 依據火災的特性，於穩態燃燒階段，釋熱率與時間之關係為何？
(A)與時間無關 (B)與時間一次方成正比
(C)與時間二次方成正比 (D)與時間三次方成正比
- (D) 16. 下列何者屬於高壓氣體勞工安全規則第 2 條所稱之高壓氣體？
(A)在常用溫度下，表壓力為 5 公斤/平方公分之壓縮氣體 (不含壓縮乙炔氣)

公職王歷屆試題 (103 一般警察特考)

- (B)在常用溫度下，表壓力為 1.5 公斤/平方公分之壓縮乙炔氣
(C)在常用溫度下，表壓力為 0.5 公斤/平方公分之液化氣體
(D)溫度在攝氏 35 度時，表壓力為 0.1 公斤/平方公分之液化溴甲烷
- (C) 17. 下列何者為釋熱率 (Heat Release Rate, HRR) 的單位?
(A)溫度 (K) (B)焦耳 (J) (C)瓦特 (W) (D)牛頓 (N)
- (C) 18. 乙烷之爆炸下限約為多少%?
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4
- (A) 19. 氫氣之最小著火能量約為多少 mJ?
(A)0.02 (B)0.25 (C)10 (D)100
- (B) 20. 一個大空間之空氣量充足的火災燃燒係屬於何種燃燒?
(A)通風控制燃燒 (B)燃料控制燃燒 (C)初期燃燒 (D)閃燃燃燒
- (C) 21. 若一空間發生火災時，其火災產生之消光係數為 2m^{-1} ，試問其內部發光指標之能見度為多少公尺?
(A)1 (B)2 (C)4 (D)8
- (B) 22. 酒精之閃火點約為攝氏多少度?
(A)-40 (B)13 (C)70 (D)100
- (D) 23. 下列相同重量的燃料燃燒時，何者的理論空氣量最多?
(A)一氧化碳 (B)硫 (C)甲烷 (D)氫
- (B) 24. 假設空氣中氧含量為 20%，在一密閉空間中 (體積為 V) 加入多少不燃性氣體時，讓空間之氧濃度會變成 12%?
(A)0.33V (B)0.67V (C)1.00V (D)1.33V
- (A) 25. 下列那一種物質最不容易被引燃?
(A)鐵氟龍 (B)聚氯乙炔 (C)聚丙烯 (D)木材