

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 1 頁，共 9 頁

## 一、單選題 (70%)

D

1. 請問 LED 封裝中的熱電阻公式  $R_{th}$  (thermal resistance formula) 為何？

(A) 
$$R_{th} = \frac{Q}{T_{jun} - T_{ref}}$$

(B) 
$$R_{th} = \frac{Q}{T_{ref} - T_{jun}}$$

(C) 
$$R_{th} = \frac{T_{ref} - T_{jun}}{Q}$$

(D) 
$$R_{th} = \frac{T_{jun} - T_{ref}}{Q}$$

C

2. LED 磊晶材料的能隙 (Bandgap) 為 InGaN:2.36eV，試問此材料製成之 LED 的發光波長為？

(A) 236nm

(B) 292nm

(C) 525nm

(D) 629nm

A

3. UV LED 作為光源激發出白光則必須如何調配螢光粉？

(A) Red/Green/Blue 混合螢光粉

(B) Red/Green 混合螢光粉

(C) Y3Al5O12 (YAG) 螢光粉

(D) Green/Blue 混合螢光粉

B

4. 下列關於 LED 特性何者敘述正確？

(A) LED 輸出光功率隨電流呈線性增加

(B) LED 導通電壓隨能隙  $E_g$  增加

(C) 同質界面 LED 比雙異質界面 LED 有較佳的發光效率

(D) 以上皆是

A

5. 商用之製作 LED 磊晶材料的機台設備是？

(A) MOCVD

(B) PECVD

(C) E-Gun

(D) Sputter

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 2 頁，共 9 頁

- D
6. 請問關於 LED 特性的敘述，下列何者為誤？
- (A) LED 晶粒的溫度會隨著輸入功率的增加而增加
  - (B) LED 的對應電壓隨著溫度的上升而下降
  - (C) LED 的亮度隨著溫度的上升而下降
  - (D) 紅光 LED 其發光光譜的最大峰值會隨著溫度的上升而往短波長移動
- D
7. 隨著溫度上升，LED 發光特性會有以下何種變化？
- (A) 發光波長偏移
  - (B) 光譜寬度增加
  - (C) 發光強度減少
  - (D) 以上皆是
- D
8. 請問 LED 的驅動反應時間可達？
- (A) 1 秒
  - (B) 0.1 秒
  - (C)  $10^{-3}$  秒
  - (D)  $10^{-6}$  秒
- D
9. 請問改變 LED 封裝用環氧樹脂的外型會影響下列何者？
- (A) 光型
  - (B) 光射出的方向
  - (C) 光的均勻性
  - (D) 以上皆是
- D
10. 在 LED 路燈設計方面，下列何者為必須考量關鍵？
- (A) 散熱以及機構
  - (B) 光學發散角度
  - (C) 電源及安規
  - (D) 以上皆是
- A
11. LED 路燈為了達到照度均勻性，其配光曲線須達到下列哪種形狀？
- (A) 蝙蝠形配光曲線
  - (B) Lambertian 配光曲線
  - (C) 具強烈指向性的配光曲線
  - (D) 以上皆非

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

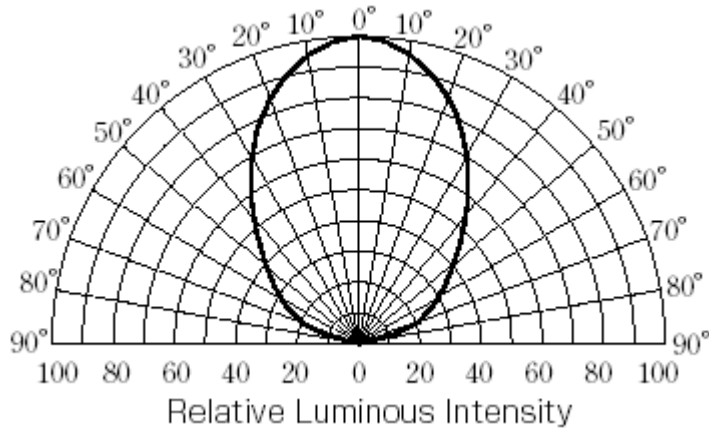
科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 3 頁，共 9 頁

D

12. 下圖為某顆 LED 配光曲線 (beam pattern) 的量測結果，請問其可視角度 ( $2\theta_{1/2}$ ) 為多少？



- (A)  $30^\circ$
- (B)  $40^\circ$
- (C)  $60^\circ$
- (D)  $80^\circ$

C

13. 依據光與人的生理作用分析，照明的應用可透過亮度或色彩的時間調整與健康關連，其中經證實，夜間的光照會抑制人體內何者的分泌，進而影響生理時鐘、老化甚至罹癌的機率？
- (A) 皮質醇
  - (B) 去甲腎上腺素
  - (C) 褪黑激素
  - (D) 以上皆非

A

14. 綠色設計是 21 世紀產品設計的趨勢所在，其中所提到之「3R」觀念，下列何者不包括在內？
- (A) Redesign
  - (B) Reuse
  - (C) Recycle
  - (D) Reduce

B

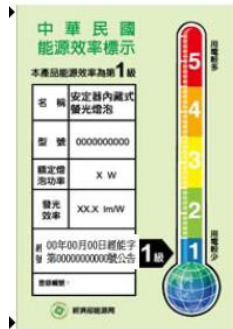
15. 我國照明產品能源效率標示是屬？

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 4 頁，共 9 頁



- (A) 自願性標示
- (B) 強制性標示
- (C) 隨機性標示
- (D) 以上皆非

C

16. CNS12112 照度標準規定，一般辦公室照度 (Illuminance, E) 為 300-750，其單位為？
- (A) 燭光 (cd)
  - (B) 流明 (lm)
  - (C) 勒克斯 (lux)
  - (D) 尼特 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ; nit)

B

17. 常被各國家制定 LED 標準所引用的 LM-79-08 電性與光學量測方法，以及壽命量測方法 LM-80-08，兩項 LED 標準是那個單位所制定的？
- (A) 美國國家標準組織 (ANSI)
  - (B) 北美照明協會 (IESNA)
  - (C) 優力安全認證公司 (UL)
  - (D) 日本電球工業協會規格 (JEL)

A

18. 我國照明產品節能標章之主管機關為？
- (A) 經濟部能源局
  - (B) 經濟部標準檢驗局
  - (C) 行政院環保署
  - (D) 以上皆非

A

19. LED 室內燈具於國內銷售需經何種驗證？
- (A) 標準檢驗局商品驗證登錄
  - (B) 節能標章
  - (C) 環保標章
  - (D) 能源之星


# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 5 頁，共 9 頁

C

20.  此符號代表？
- (A) 標準檢驗局商品驗證登錄
  - (B) 節能標章
  - (C) 環保標章
  - (D) 能源之星

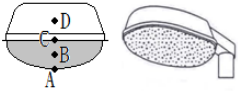
A

21. LED MR16 燈頭經常用於所謂的投光燈具，依照中華民國 LED 投光燈具國家標準，白光 LED 投光燈具的初始發光效率至少要達？
- (A) 35 lm/W
  - (B) 45 lm/W
  - (C) 60 lm/W
  - (D) 70 lm/W

B

22. 評價 LED 壽命時所使用的 L70 代表意義為何？
- (A) 總數 70% 的 LED 失效時所經過的時間
  - (B) 同一光源由初始光通量 100%，衰減至初始光通量之 70% 所經過之時間
  - (C) 持續點亮 LED 直到發光效率低於 70 lm/W 時所經過的時間
  - (D) 持續點燈 70,000 小時後，仍未失效的 LED 數量百分比

B

23.  配光曲線儀測量燈具光型是最常用的方法，試問依據 CIE121 霧面燈具之量測中心位置為何？
- (A) A
  - (B) B
  - (C) C
  - (D) D

C

24. 請問中華民國國家標準「發光二極體道路照明燈具」中完成枯化點燈時間後，於 3000 小時後之光束維持率不得低於？
- (A) 85%
  - (B) 90%
  - (C) 92%
  - (D) 95%

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 6 頁，共 9 頁

A

25. 六顆 LED 晶片形成一個發光模組，為達每顆通過電流值一定，則此六顆的組成方式為？
- (A) 串聯
  - (B) 並聯
  - (C) 加入二極體
  - (D) 形成電容

A

26. LED 在正常操作之下，關於其電氣特性敘述，下列何者為非？
- (A) 順向電壓與電流之間呈線性變化
  - (B) LED 在正常操作之下，增加電流將增加出光量
  - (C) LED 在正常操作之下，增加溫度將減少出光量
  - (D) 定電流與定電壓驅動電路設計，定電流驅動的 LED 光源相對穩定

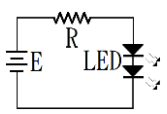
A

27. 鋁合金和銅合金為散熱塊常用之材料，二者相比，下列何者不是鋁合金之優勢？
- (A) 導熱性高
  - (B) 重量較輕
  - (C) 成本較低
  - (D) 以上皆非

C

28. 如果某一額定輸入電功率為 2 W 之 LED 發光效率為 40%，而其封裝熱阻為  $10^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ，操作時封裝冷端溫度為  $80^{\circ}\text{C}$ ，其 LED 晶片溫度推估為？
- (A)  $82^{\circ}\text{C}$
  - (B)  $88^{\circ}\text{C}$
  - (C)  $92^{\circ}\text{C}$
  - (D)  $100^{\circ}\text{C}$

C

29.  LED 典型電路，若  $E=12\text{V}$ ， $V_F=3.2\text{V}$ ，則應 R 串聯多少，才能使電流為  $350\text{mA}$ ？
- (A)  $8\Omega$
  - (B)  $12\Omega$
  - (C)  $16\Omega$
  - (D)  $32\Omega$

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 7 頁，共 9 頁

D

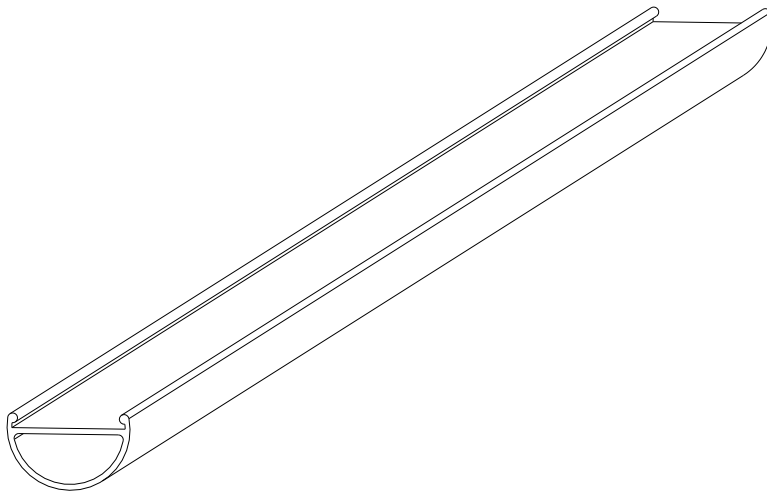
30. 以下何種方法可以降低 LED 的接面溫度 (Junction Temperature) ?
- (A) 增加燈具散熱表面積
  - (B) 為燈具外殼選用放射率 (Emissivity) 較高的材料
  - (C) 降低 LED 驅動電流
  - (D) 以上皆是

D

31. 那些設計因素會影響 LED 燈具產品的光輸出量 ?
- (A) 機構的散熱設計
  - (B) 光學設計的出光效率
  - (C) 驅動電路的轉換效率
  - (D) 以上皆是

D

32. 下圖為 2 尺 LED 燈管的鋁散熱塊，較適合下列何種製程成型 ?



- (A) 鋁壓鑄
- (B) 鋁沖壓
- (C) 鋁鍛造
- (D) 鋁擠製

A

33. 大功率 LED 的散熱機構分為主動式散熱及被動式散熱二種，下列何者屬於主動式散熱方式 ?
- (A) 裝風扇強制散熱
  - (B) 自然散熱
  - (C) 回路熱管技術
  - (D) 均溫板加鱗片

# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

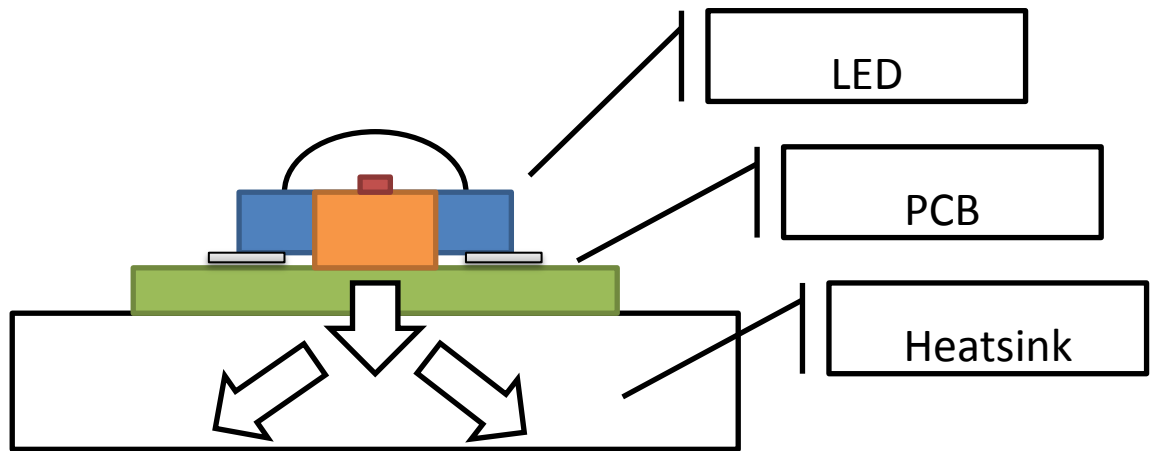
科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 8 頁, 共 9 頁

A

34. 下圖為 LED 散熱路徑的簡單示意圖，圖中箭頭為那一種熱傳遞方式？



- (A) 熱傳導
- (B) 熱對流
- (C) 熱輻射
- (D) 以上皆非

A

35. 要改變 LED 的光度，最直接的方法就是設定 LED 的電流，以脈衝寬度調製 (PWM)，在每個重複的開關週期內，改變導通與關閉的時間比例，是改變流經 LED 的\_\_\_\_\_？

- (A) 平均電流
- (B) 飄移電流
- (C) 控制電壓
- (D) 逆向電壓

## 接下頁



# 103 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明產品開發

考試日期：103 年 09 月 06 日 10:45~12:00

第 9 頁，共 9 頁

## 二、問答題 (30%)

1. 可見光 LED 可依亮度區分哪兩種？不可見光 LED 又可區分哪兩種？

**\*正確解答：**

可見光 LED 可依亮度區分為一般亮度 LED 和高亮度 LED

不可見光 LED 則可分成短波長紅外光 LED 及長波長紅外光 LED

2. 何謂 lambertian 發光場形？

**\*正確解答：**

在點光源之遠場光強度分佈會呈現  $I = I_{\max} \cos \theta$  的分佈，最大強度在垂直發光體表面的方向上，也是說  $I_{\max}$  為  $\theta = 0$ ， $\theta = 60$  則  $I = 0.5I_{\max}$ ，所以發光強度分佈為上述之情況者，便稱為 lambertian 發光場形

3. 眩光是由不同的環境與照明條件產生，過度的眩光會導致人眼辨物清晰度下降或是不舒服的感受。請問（1）眩光的種類可分成哪三種？（2）並擇一種類舉出一種改善對策。

**\*正確解答：**

（A）直接眩光。改善對策：

1.降低光源輸出、2.加燈罩、3.加隔柵板、4.間接照明、5.位置平行改垂直…等

（B）反射眩光。改善對策：

1.被照面採低反射材料(粗糙表面)、2.暗色材料漆、3.調整投光角度、4.降低光源亮度…等

（C）背景眩光。改善對策：

1.調整光與視線角度、2.正面補光…等