

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 1 頁，共 9 頁

《請勿翻開試題本！需聽從監考委員指示後翻閱》

- ※1. 請核對試題卷上之考試科目及准考證號碼是否相符，並使用鉛筆作答，將圓圈填滿以利電腦自動辨識無誤。
- ※2. 請直接於試題本上劃卡作答，勿將試卷攜出試場。

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 2 頁，共 9 頁

一、單選題 50 題(佔 100%)

答 案	題目	
C	1.	軟板的應用大宗有兩種材質，PI(Polyimide)與 PET (Polyethylene terephthalate)，以下關於兩者的敘述比較，下列何者為非？ (A) PET 吸濕率較低；(B) PET 成本較低；(C) PET 耐熱性較佳；(D) PI 尺寸熱安定性較佳
C	2.	高頻產品的應用對電路板材質特性有許多要求，下列何者為非？ (A)介電常數必須小，以降低訊號傳輸之延遲現象；(B)線路界面與表面粗糙度必須小，以降低集膚效應；(C)玻璃纖維布的編織密度要降低，以減輕重量；(D)介質損耗必須小，以降低信號損耗
D	3.	BT 樹脂是電路板的板材選擇之一，關於 BT 樹脂的描述，下列敘述何者為非？ (A)是由 Bismaleimide 與 Trigzine Resin monomer 反應聚合而成；(B) $Tg \geq 180^{\circ}\text{C}$ ，耐熱性佳；(C)耐化性與抗溶劑性良好；(D)專門使用在高頻與高速傳輸的產品上
C	4.	玻璃纖維是電路板中的補強材料，按組成不同可分為 A、C、E、S 四級，電路板使用哪一等級的補強材料？ (A) A；(B) C；(C) E；(D) S
A	5.	關於聚四氟乙烯(Polytetrafluoroethylene, PTFE)的描述，下列敘述何者正確？ (A)材料阻抗很低，適合應用在高頻微波通信用途；(B)與玻璃纖維附著力良好，滲入性佳；(C)濕式製程相容性高，容易活化與鍍銅；(D) Tg (玻璃轉化溫度)較高，約為 180°C ，尺寸安定性佳
A	6.	為防止電鍍銅層氧化，電路板製造程序中一般會採取一些特殊處理，下列何者不是電路板製程中會使用的抗氧化的方法？ (A)鑄模灌膠；(B)浸鍍銀；(C)化鎳浸金；(D)化鎳化鈀浸金
B	7.	為提高耐化學性、耐熱性與樹脂接著性，電鍍銅箔會進行 Thermal Barrier Treatment，在其表面鍍上黃銅、鋅或鎳，其目的為何？ (A)抗氧化處理；(B)避免樹脂中的 Dicy 攻擊銅面生成胺類與水分，造成附著力降低；(C)增加表面積，提升附著力；(D)製作 Low Profile 銅箔

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 3 頁，共 9 頁

答 案	題目	
C	8.	膠片(Prepreg)是製作銅箔基板的重要材料，關於膠片的製作步驟，下列何者正確？ (A)玻纖布浸入清漆→乾燥烘烤→刮輪調節攜出量→以切刀切斷；(B)玻纖布浸入清漆→乾燥烘烤→以切刀切斷；(C)玻纖布浸入清漆→刮輪調節攜出量→乾燥烘烤→以切刀切斷；(D)玻纖布浸入清漆→刮輪調節攜出量→以切刀切斷→乾燥烘烤
B	9.	電路板銅面前處理工法有三種：噴砂研磨法、濕式化學處理法、機械研磨法，以下關於三種工法的比較，下列敘述何者正確？ (A)機械研磨法使用浮石粉或滑石粉粗化銅面，容易造成粉末殘留與設備損傷；(B)濕式化學處理法利用過硫酸鈉咬蝕並清除銅面氧化物，增加銅面粗糙度與活性；(C)噴砂研磨法利用尼龍刷摩擦銅面，容易造成定向劃痕；(D)機械研磨法使用不織布滾輪刷磨銅面，適合應用在薄板細線路製程
B	10.	為防止金屬銅墊層氧化，一般都會進行表面處理，以下關於表面處理的描述，下列何者正確？ (A)使用化鎳浸金(Electroless Ni Immersion Au；ENIG)製程時，為防止鎳層氧化，金層厚度越厚越好；(B)使用化鎳鉑浸金(Electroless Ni Electroless Pd Immersion Au；ENEPIG)製程的目的之一，是為避免置換反應導致的腐蝕(黑鎳)現象；(C)浸錫(Immersion Tin)的最大優點是產生 Cu-Sn (Cu ₆ Sn ₅ 與 Cu ₃ Sn)化合物，增加可焊接性；(D)封裝技術從插孔式演化至表面黏著技術時，噴錫(Hot Air Solder Leveling；HASL)製程扮演重要的角色，大幅改善鋸墊共平面的問題
C	11.	關於均佈力(Throwing Power)與縱橫比(Aspect Ratio)的描述，下列敘述何者為非？ (A)均佈力一般以孔銅與面銅之鍍層厚度來表達；(B)縱橫比為孔深與孔徑之比值；(C)縱橫比越高，均佈力也越高；(D)均佈力可藉由鍍液配方的調整來進行改善
D	12.	雷射鑽孔相較於機械鑽孔有許多優勢，下列關於雷射鑽孔的描述何者為非？ (A)紅外線雷射係利用紅外線的熱能熔化或汽化有機物分子，以形成微小孔洞；(B)紫外線雷射係利用其光學能直接將材料之分子鍵打斷，使分子脫離本體；(C)雷射鑽孔屬於無接觸加工，可避免機械應力的影響；(D)對於較大孔徑的製作處理，紫外線雷射鑽孔相較於機械鑽孔，有較好的效果

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 4 頁，共 9 頁

答 案	題目
A	13. 焊接過程一般會使用助焊劑(Flux)，其功能為何？ (A)去除待焊物表面之氧化物及污染物，提供清潔的接合表面；(B)降低焊接溫度以節省製程成本；(C)抑制介金屬化合物的成長，維持界面機械強度；(D)幫助散熱以降低鋸點熱應力
D	14. Laser Direct Imaging (LDI)是新型態的影像轉移技術，關於 LDI 的描述下列何者為非？ (A)利用雷射光掃描光阻繪製線路圖案；(B)不需要曝光製程所需的底片；(C)圖像解析度高，精細導線可達 $20\mu\text{m}$ 以下；(D)省去後續顯像(Development)的步驟
B	15. 浸鍍銀是電路板製程中常見的表面處理方法，但在實施過程有時會造成底材銅金屬層的局部溶解破壞，請問此類的破壞機制主要是下列何者造成的？ (A) K 洞效應(Kirkendall Effect)；(B)賈凡尼腐蝕(Galvanic Corrosion)；(C)電化遷移(Electromigration)；(D)熱疲乏(Thermal Fatigue)
D	16. 陽極玻纖紗漏電(Conductive Anodic Filaments；CAF)現象顯示介電材料的絕緣性變差，其成因與下列何者無關？ (A)線路間產生電壓差，提供離子遷移的驅動力；(B)濕氣存在提供離子化的環境媒介；(C)介電材料破裂提供離子遷移通道；(D)熱膨脹係數差異引發的熱應力造成原子遷移現象
B	17. 電路板在微波高頻通訊、汽車電子、物聯網等應用越來越多，其中的電路材料常須符合下列何者特性？ (A)介電常數必須大；(B)介質損耗必須小；(C)吸水性要高；(D)與銅膨脹係數差異要大
D	18. 早期電路板的線路設計寬度、厚度要求並不嚴苛，但今日一般電路板線寬已到達 3 mil 以下。試問 1 mil 等於多少 micrometer (μm)？ (A) $10\ \mu\text{m}$ ；(B) $1\ \mu\text{m}$ ；(C) $2.54\ \mu\text{m}$ ；(D) $25.4\ \mu\text{m}$

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 5 頁，共 9 頁

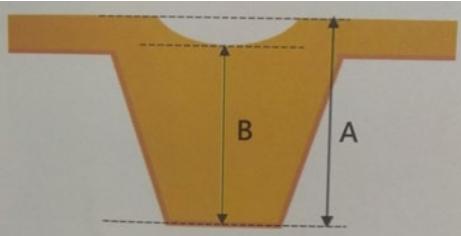
答 案	題目
C	19. 下圖為硬式電路板基材截面圖，白色箭頭所指的是何種材料？ (A)銅箔；(B)樹脂；(C)玻纖布；(D)綠漆
C	20. 在電路板加工的要求中，有多項基材特性需要注意，熱穩定性是常需要注意的特性，這是因為在電路板製作的過程中會有烘烤、樹脂聚合、防焊烘烤、以及噴錫等高溫製程，電路板經過這些製程不可發生變色、分離、剝離、白點、爆板...等缺陷。對於樹脂耐熱性我們可以用何種物性指標，來評定其熱安定性？ (A)熔點；(B)膠流量(Resin Flow ; R/F)；(C)玻璃轉化點(Tg)；(D)導熱率
A	21. 下圖是指何種樹脂結構？ (A)四功能環氧樹脂；(B)酚醛樹脂；(C)雙功能環氧樹脂；(D) BT 樹脂
C	22. 製前工程設計銜接業務單位，所提供的客戶訂製之產品資料，製前工程師根據客戶資料審查，最重要是確認哪一項是否能符合客戶的要求？ (A)報價；(B)產量；(C)廠內製程能力；(D)生產時間
C	23. 當產品工程師需要送交樣品給客戶時，樣品批量小，交期緊湊、設計上 pad 無固定間距、且 pad 密度高。在客戶要求 100% 電性測試的前提下，常選擇何種電性測試方式以作為因應？

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 6 頁，共 9 頁

答 案	題目
	(A)專用製具測試；(B)萬用製具測試；(C)飛針測試；(D)目檢
D	24. 在曝光的製程中，印刷電路板若圖像解析度需求高，精細導線須達 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下，且可以調整不同片間的漲縮倍率，精細導線的製作建議選用何種方式處理？ (A)黑片底片曝光；(B)棕片底片曝光；(C)玻璃底片曝光；(D)雷射直接成像
D	25. PCB 上的銅線路表面處理(Surface Finish)的目的主要為何？ (A)形成絕緣層；(B)形成導線線路；(C)連接內層線路；(D)接點抗氧化
B	26. 在高密度增層電路板中，常應用盲孔電鍍填孔製程，其中填孔力(Filling Power)填孔電鍍品質指標，其定義為何？  (A) $A/B \times 100\%$ ；(B) $B/A \times 100\%$ ；(C) $(A-B)/A \times 100\%$ ；(D) $(A-B) \times 100\%$
A	27. 絝緣可靠度測試必須在有水氣的狀況下作業，其主要是模擬電路板吸濕後對絕緣性的影響，試問電路板在半導體類封裝常使用何種可靠度測試？ (A) HAST (Highly Accelerated Temperature and Humidity)；(B) Solder Dip Test；(C) TCT (Thermal Cycling Testing)；(D) Drop Test
C	28. 電鍍通孔可經過可靠度測試來確認其強度，藉由反覆疲勞應力測試來模擬實際設備操作狀況，試問電路板常使用何種可靠度測試？ (A) HAST (Highly Accelerated Temperature and Humidity)；(B) Solder Dip Test；(C) TCT (Thermal Cycling Testing)；(D) Ball Shear Test
D	29. 成品檢查 FQC (Final Quality Control)，產品完成時必須進行最後品質檢查，下列何者缺陷不易由最終檢查測試檢驗出來？ (A)防焊異物；(B)殘銅；(C)線邊粗糙；(D)鍍層龜裂
D	30. 印刷電路板的可靠度主要分為導通與絕緣兩類，對這兩類長時間受到熱應力及濕度影響，所產生的可靠度問題，其中絕緣不良造成離子遷移，可能的影響原因為何？

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 7 頁，共 9 頁

答 案	題目	
		(A)鍍層的伸長率不足；(B)鍍層厚度不足；(C)銅箔物性差；(D)膠片與基材銅箔剝離
A	31.	現代品質管制的做法，常以統計的手法作為改善問題的工具，可以應用哪種方式？ (A) QC 七大手法；(B)可靠度測試；(C)製程內品檢；(D)成品檢查
B	32.	在架構品質系統時，檢驗是控制品質的重要一環，試問對於線路的線寬/線距管控會落在哪裡？ (A)進貨檢查(IQC)；(B)製程內檢查(IPQC)；(C)成品檢查(FQC)；(D)可靠度測試 (Reliability test)
B	33.	在高頻傳輸下，導線材質之電阻率(Resistivity)及磁導率(Permeability)將是影響其傳輸訊號損失的重要因子，因此在相同線路設計下，導線電阻率及磁導率降低將可減少傳輸訊號損失。下列何種材料會可能導致射頻功率下降，而造成射頻訊號損耗加劇？ (A) Au；(B) Ni；(C) Cu；(D) Pd
A	34.	在製作多層板壓合處理前，必須先將銅面進行粗化，來提升銅面與樹脂的附著力，一般是使用何者製程？ (A)黑(棕)化製程；(B)化學銅製程；(C)化學鎳金製程；(D)蝕刻製程
C	35.	銅箔基板尺寸為 36 英吋×48 英吋，則工作尺寸如何裁切可使邊料最少，且製作 PCB 之單位成本最低？ (A) 6 英吋×12 英吋；(B) 12 英吋×16 英吋；(C) 18 英吋×24 英吋；(D) 12 英吋×24 英吋
A	36.	印刷電路板的可靠度，主要分為導通可靠度與絕緣可靠度兩種，下列何者不是導通可靠度發生問題時可能出現的現象？ (A)離子遷移；(B)鍍層龜裂；(C)孔壁與內層連接不良；(D)線路斷裂
A	37.	高頻訊號傳遞中，集膚效應(Skin Effect)將變得顯著。有鑑於此，為提高傳輸信號完整性，因此銅線路的表面粗糙度必須？ (A)減小；(B)不影響；(C)越大越好；(D)要在中間加一層特殊材料來避免此效應

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 8 頁，共 9 頁

答 案	題目
D	38. 當傳輸線中之導體粗糙表面在集膚深度範圍內時，意謂著訊號將會在不平整的表面進行傳遞，這將造成訊號的“駐波(Standing Wave)”與“反射(Reflection)”等現象變得顯著，進而導致訊號損失加劇。下列何者並非是影響導體損耗的重要因子？ (A)粗糙度；(B)表面處理(Surface Finish)；(C)氧化程度；(D)介電常數
A	39. 高頻高速用印刷電路板是智慧家電、智慧車輛、與智慧聯網等未來主流應用系統不可或缺的原件，多層電路板更被要求具有低介電常數(Low Dk)與低介電損耗因子(Low Df)，而銅箔基板更為製造高速基板的關鍵材料。其中，國際電信聯盟ITU要求介電常數在多少以下？ (A) 3.0；(B) 5.0；(C) 8.0；(D) 10
D	40. 一般而言，在高頻條件操作下，選擇銅箔基板材料的重要指標包含介電常數(Dielectric Constant；Dk)與損耗因子(Dissipation Factor；Df)，兩者於高頻銅箔基板材料選擇條件何者正確？ (A)介電常數越高越好；(B)介電損耗因子越高越好；(C)兩者越高越好；(D)兩者越低越好
C	41. PP(Prepreg, 膠片)經過壓合後固化(Curing)，主要是因為何種反應？ (A)氧化還原反應；(B)賈凡尼反應；(C)交聯聚合反應；(D)電解反應
A	42. 銅箔基板的主要架構分為哪三個部分？ (A)銅皮、玻璃纖維、樹脂；(B)樹脂、添加劑、銅皮；(C)添加劑、銅皮、玻璃纖維；(D)玻璃纖維、阻燃劑、樹脂
A	43. 因應無鉛化的需求，材料商在 lead-free 的基板內添加何種樹脂？ (A)線性酚醛樹脂 PN (Phenolic Novolac)；(B)FR-4 基本環氧樹脂 EP(Epoxy)；(C)BZ (Benzoxazine)；(D)聚苯醚 PPE or PP Oxide (Polyphenylene Ether)
C	44. 在電路板業界稱其“厚度為 1oz”銅箔厚度表示法其銅箔平均厚度為？ (A) 9 μm；(B) 18 μm；(C) 35 μm；(D) 70 μm
A	45. 在傳統的 PCB 使用材料中，下列哪一種幾乎沒有在使用？ (A)ABF；(B)FR4；(C)PN；(D)Epoxy

108 年第二次電路板製程工程師-當次試題公告

第二科：電路板製造概論

公告日期:108.12.02

第 9 頁，共 9 頁

答 案	題目	
C	46.	一般 PCB 使用乾膜蓋孔法蝕刻(Tenting process)來製作線路，其下列哪一個為正確的流程順序？ (A)蝕刻、壓膜、顯像、去膜、曝光；(B)壓膜、顯像、曝光、蝕刻、去膜；(C)壓膜、曝光、顯像、蝕刻、去膜；(D)曝光、顯像、蝕刻、壓膜、去膜
A	47.	印刷電路板的可靠度，主要分為導通可靠度與絕緣可靠度兩種，請問下列哪一項不是導通可靠度發生問題時可能出現的現象？ (A)離子遷移；(B)鍍層龜裂；(C)孔壁與內層連接不良；(D)線路斷裂
C	48.	近年來無人車等先進科技，正如火如荼的展開，其所需要的電路板需要特殊的產品規格要求，例如使用在軍事、航太、醫療以及車用等電子產品。一般而言，設計初期應該優先考慮下列那項選擇？ (A)需要使用最高級與最貴的材料；(B)最高層數的 HDI 設計；(C)穩定的運作與最佳的可靠度；(D)使用耐高溫的 High Tg 板材
D	49.	直接雷射鑽孔前處理可以使用以下何種製程？ 1.黑化製程 2.棕化製程 3.刷磨製程 4.蝕刻製程 (A)1,3；(B)1,3,4；(C)2,3；(D)1,2
D	50.	電路板可靠度測試的主要目的在於發覺潛在的產品失效問題，請問下列何者通常在出貨前不做此種可靠度測試？ (A)製程能力問題；(B)材料品質問題；(C)品質管控問題；(D)濕氣含量問題

《以下空白》