

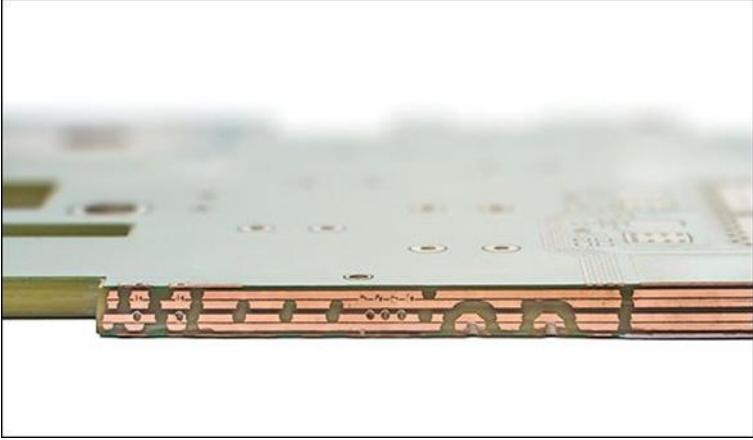
113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 1 頁 · 共 13 頁

一、單選題 50 題(佔 100%)

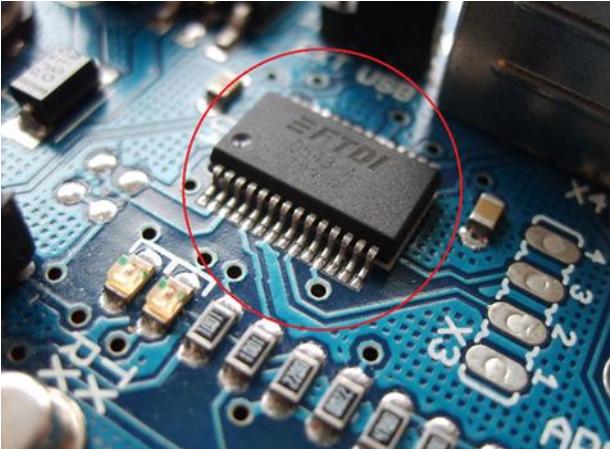
答 案	題目
C	<p>1. 一個產業的發展能夠茁壯與永續，要靠多個因素促成；台灣的半導體從工研院坐落的新竹開始發展，形成新竹科學園區；台灣的電路板產業則是在桃園形成聚落，而後發展成為全球重鎮；下列何者非關鍵因素？</p> <p>(A)產業技術發展的地緣關係；(B)周遭供應鏈提供便利服務；(C)有極大的內銷需求；(D)充分的基礎人才提供</p>
A	<p>2. 下圖所示板子的縱切面圖，依據其結構的呈現，我們一般稱它為甚麼種類的板子呢？</p>  <p>(A)Metal Core PCB；(B)Rigid-Flex PCB；(C)IC Substrate；(D)HDI PCB</p>
A	<p>3. 承上題，這種板子通常有一些特性，作為某些產品設計的參考，請問下列敘述的特性，何者有誤？</p> <p>(A)置於板內部較厚金屬一般是作為高頻傳輸用途；(B)其製作成本較高；(C)在 XYZ 三方向的熱膨脹係數都很低；(D)常被使用作為散熱基板</p>

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 2 頁 · 共 13 頁

答 案	題目
B	<p>4. 下圖紅圈所示唯一元件，此元件在組裝時的正確的流程應該為下列何者？</p> <p>(A)零件置放 → 波焊 → 冷卻 → 修腳； (B)印錫膏 → 零件置放 → 迴焊爐 → 冷卻； (C)零件置放 → 印錫膏 → 迴焊爐 → 冷卻； (D)波焊 → 零件置放 → 冷卻 → 修腳</p> 
A	<p>5. RoHS 指令禁用的化合物有兩種，其一是多溴聯苯(PBB)，另一則為下列何者？</p> <p>(A)多溴二苯醚；(B)溴化銀；(C)溴丙烷；(D)溴草酚藍</p>
D	<p>6. 承上題，電路板的製程與材料選用上，陸續地減少這些物質的使用，請問過往在電路板的組成材料之一：樹脂中多含有此類成分，添加此類物質主要的功能是甚麼呢？</p> <p>(A)降低吸濕率；(B)增加尺寸安定性；(C)提高 Tg；(D)止燃</p>

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 3 頁，共 13 頁

答 案	題目
D	7. 下列關於多層印刷電路板 (Multi-Layer Boards) 結構敘述，何者有誤？ (A)電路板若是有插槽使用目的般會有金手指(Edge contact)的設計；(B)導孔 (via) 是貫穿整個板子上下兩面，並於孔內孔壁做了導體化製程 (C)NPTH 孔是指鑽完孔後，孔內孔壁未做導體化製程，其目的可能是為固定大型元件或機構之用；(D)其設計層數包含最外側的兩層，通常都是奇數層，如 5 層、9 層
C (送分)	8. 常見的硬板絕緣材，如環氧樹脂(Epoxy)，以及軟板的絕緣材，如聚醯亞胺(Polyimide)的敘述，下列何者正確？ (A)兩者皆屬無機材料，有絕佳的絕緣特性；(B)兩者皆屬高分子有機材料，前者為熱固型，後者為熱塑型；(C)兩者皆屬高分子有機材料，皆為 熱固型 高分子；(D)兩者的重複使用性良好
A	9. 為滿足電子產品的高功能需求，IC 設計的電晶體數量增長迅速，也意味著其 I / O 數量增大，元件腳數也大幅增加，下列哪種元件封裝技術可以滿足需求？ (A)球柵陣列 (Ball Grid Array · BGA)；(B)四方平面無引腳封裝(QFN · Quad Flat No Lead)；(C)表面黏著 (SMD · Surface mount device)；(D)雙列直插封裝 (DIP · Dual in-line package)
A	10. 高頻產品的應用上，為減低印刷電路板的訊號傳送品質問題，下列選項何者正確？ 1.降低介電係數(Dk)； 2.降低散逸係數(Df)；3.降低印刷電路板的層數；4.更嚴謹的特性阻抗控制；5.增加銅表面粗糙度，以增加附著力 (A)1 · 2 · 4；(B)1 · 2 · 3 · 4 · 5；(C)2 · 3 · 4 · 5；(D)1 · 2 · 5
B	11. 印刷電路板是屬接單生產，所有製造資料皆由客戶提供，所以產業的生產交易模式，是屬於下列哪一種？ 註： B 是指公司，C 是指消費者 (A)A to B；(B)B to B；(C)B to C；(D)C to C

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 4 頁，共 13 頁

答 案	題目
A	12. 電路板組件上的電子元件間訊號的傳輸距離越短，訊號失真情形會越少，可以透過電路板的結構設計來達到此目的，請問下列敘述項目，哪一個無法提供較短的傳輸距離？ (A)微細導通孔；(B)盲孔；(C) 埋入式電路板；(D)較薄的絕緣層
C	13. 隨著電子產品高頻/高速傳輸與高密度設計的需求與日俱增，PCB(Printed Circuit Board，印刷電路板)相對應的設計已成為發展的趨勢，也使高頻環境下的雜訊影響傳輸失真的誤動作等問題日趨明顯，而串音(Crosstalk)雜訊正是印刷電路板系統中最常見的雜訊源之一。串音(Crosstalk)是兩傳輸線間的電感/電容耦合現象，我們可以透過下列哪些方法抑制串音雜訊？ 1.縮小兩線路間距； 2.縮小接地間隙； 3.縮短平行線路長度； 4.加長平行線路長度； 5.適度拉開平行線路的間距 (A)1、2、3；(B)1、2、4、5；(C)2、3、5；(D)1、2、4
D	14. 下圖是一種為了插拔需求功能而設計的電路板，關於此類板子的設計，下列敘述何者有誤？  (A)插拔處的線路俗稱“金手指”；(B)正式名稱是“Edge contact”；(C)其製作要求為“運作效能、耐用度及可靠性”；(D)通常是以化鎳浸金(ENIG)處理

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 5 頁，共 13 頁

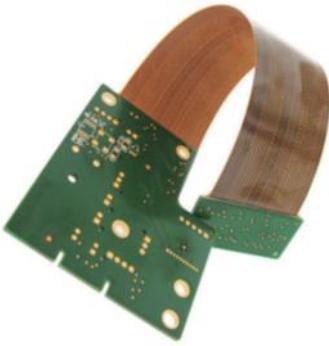
答 案	題目
D	15. 印刷電路板和半導體在結構上雷同，有導體線路以及多層次設計；惟半導體的尺寸是奈米級，而電路板尺寸是微米級。典型的電路板規格可分為一般、高密度以及封裝模組三個等級，請問高密度等級的印刷電路板其線寬、層數分別為多少？ (A) 100-75 μm、4-8 層；(B) 100-75 μm、10-20 層； (C) 30-10 μm、8-16 層；(D) 50-30 μm、8-20 層
B	16. 有關印刷電路板材料、生產技術的演進，下列敘述何者有誤？ (A) 1903 年 Mr. Albert Hanson 首創以"線路"(Circuit)觀念應用於電話交換機系統；(B) 1903 年 Formica 製造無線電用的酚醛基板；(C) Paul Eisler 在 1936 年發表的金屬膜線路形成技術，是以酚醛樹脂為基材，和現在的單面板結構很類似；(D) 酚醛樹脂是最早的人造樹脂，於 1909 年 Dr. L. Baekland 將酚醛樹脂與木棉或紙質含浸製成絕緣材料，並註冊商標為 Bakelite，為以後的單面紙質基板奠立了基礎
D	17. 「綠色製造」是一套跨科學的方法，旨在減少能源與物質的消耗，環保 6R 是其中重要的概念，關於 6R 的敘述，下列何者有誤？ (A)Reduce：減少丟棄之垃圾量；(B)Reuse：重複使用容器或產品；(C)Repair：重視維修保養，延長物品使用壽命；(D)Recovery：回收使用再生產品
D	18. 關於印刷電路板的設計與製造的描述，下列敘述何者有誤？ (A)電路板製造公司不參與設計，製作皆依據客戶的設計；(B)客戶端設計變更或零件更新，都必須重新製作所需的電路板；(C) 電路板是以絕緣材料加上導體配線所形成的機構元件； (D)客戶新料號的需求，通常會直接先小量試產，無需做樣品
B	19. 印刷電路板在 1940 年代後才發展出現有的雛型結構，這種材料組合製成的電路板，在組裝上相較於早年的配線生產，有極大的優勢，下列所敘述的優勢，何者有誤？ (A) 自動化生產的程度高，適合大量生產；(B)產品組裝使用的鋅料可以大幅降低；(C)減少產品配線工作量；(D)降低成本，縮短製作時間

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 6 頁，共 13 頁

答 案	題目
C (更正)	20. 印刷電路板精密程度可以從線寬距、孔徑的尺寸來呈現，就一般的規格，下列敘述何者正確？ (A)一般等級線寬 30~10 μm ，封裝模組級線寬 100~75 μm ；(B)高密度等級線距 30~10 μm ，封裝模組級線距 75~50 μm ；(C)封裝模組級微孔直徑 60~100 μm ，高密度等級微孔直徑 100~150 μm ；(D)一般等級微孔直徑 150~75 μm ，高密度等級微孔直徑 250~150 μm
C	21. 有關交流電和直流電的差異，下列何者有誤？ (A)交流電流 (alternating current, AC) 是指電流強度和電流方向都發生週期性變化的電流，在一個週期內的平均值為零；(B)一般住家的廚房用具、電視、風扇和電燈等插入牆壁插座時，使用的就是交流電；(C)電能以直流電的形式分配，因為直流電壓可以透過變壓器升高或降低；(D)交流電在導體流動時有集膚效應(Skin effect)，而直流電則不會表現出這種效應，因為直流電不會產生電磁波
A	22. 承上題，若電子產品用電是以插在市電的 110V 插座取得電能，則此電子產品內的電路板主板流通的電流為交流電；請問下列何者非交流電需特別注意的特性？ (A)絕緣電阻；(B)雜訊容許量；(C)高頻特性；(D)信號傳輸速度與衰減率
C	23. 下圖所示是眾多電路板種類應用之一，請問此種電路板通常會應用於哪種電子產品的設計中？  (A)面板；(B)硬碟；(C)數位相機鏡頭；(D)計算機

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 7 頁，共 13 頁

答 案	題目
B	24. 承上題，會設計這種型態的電路版，主要是因為其具備下列哪種能力？ (A)具備高頻傳輸特性；(B)具備高強度與耐彎折能力；(C)具成本優勢；(D)具備惡劣環境下運作能力
C	25. 電子產品必須透過適當的組、構裝完成製品，並達到此產品要展現的功能。電子構裝一般可分為：零階段構裝、一階段構裝、二階段構裝及三階段構裝，以電腦系統為例，請問下列何者為第三階段構裝？ (A)晶片作成適合組裝的元件(CPU)狀態；(B)主被動元件焊接到可插拔的介面卡；(C)各式主被動元件組裝到電腦主板；(D)晶圓的製作
B	26. 在電子產品基本功能被決定後，設計者會著手配置各符合需求的主被動元件；非標準的元件則另作設計。這些電子元件含電路板會經過各構裝程序來完成電子產品的製作。請問元件(主、被動等)的製作屬於第幾階構裝？ (A)零階構裝；(B)一階構裝；(C)二階構裝；(D)三階構裝
D	27. 日本家電與消費電子產品在 1980~1990 年代瘋迷全球，而後全球 IT 產業的迅速發展，乃至近年人人身上都有可攜式電子產品等，這些 3C 電子產品中，軟式印刷電路板的普及應用佔有一定的貢獻。請問下列的敘述中，並不是使用軟式印刷電路板的主要原因？ (A)薄型化；(B)3D 積層的組裝；(C)耐折能力；(D)吸濕率低
C	28. 隨著電子科技的快速進步與多樣化需求，印刷電路板設計與製造複雜程度也與日俱增，在這種趨勢下，電路板廠的製程能力(Capability)也必須逐步提高，有關電路板製程能力指標，包括下述哪幾個項目？ 1.介電層厚度； 2.層數； 3.最厚與最薄板厚； 4.最小微孔直徑； 5.最小線寬； 6.最小絕緣間距； 7.最大與最小板子尺寸； 8.最大承載電流； 9.最長壽命 (A)1、2、5、8、9；(B)1、2、3、4、5、7；(C)1、2、3、4、5、6、7；(D)1、2、3、5、6、8

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 8 頁 · 共 13 頁

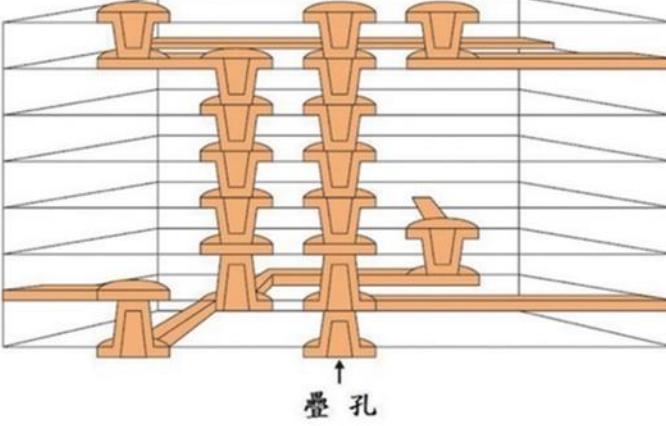
答 案	題目
A	29. 印刷電路板的內層線路製造過程的先後次序，下列敘述何者正確？ (A) 銅面處理 → 貼乾膜 → 曝光 → 顯像 → 蝕刻 → 剝膜 → AOI 檢測； (B) 貼乾膜 → 曝光 → 顯像 → 蝏刻 → 剝膜 → 銅面處理 → AOI 檢測； (C) 貼乾膜 → 顯像 → 曝光 → 蝏刻 → 剝膜 → 銅面處理 → AOI 檢測； (D) 銅面處理 → 貼乾膜 → 顯像 → 曝光 → 蝏刻 → 剝膜 → AOI 檢測
A	30. 關於印刷電路板的製作與產品應用，下列敘述何者有誤？ (A)高階智慧型手機中的電路板主板製造越來越多採用 SAP(半加成)製程；(B)IC 載板(IC Substrate 或 IC Carrier)的應用主要在元件封裝的領域；(C)硬板和軟板的硬、軟差異，主要是因為硬板內含有補強材；(D)高頻高速的產品應用，電路板採用的絕緣材質的 Df 值越低越好
B	31. 雙面線路設計的印刷電路板在早期使用時，因耗工、費時、信賴度不佳，所以無法普及，也影響電子產品的普及；一直到 1953 年摩托羅拉公司開發了哪一種技術之後，雙面板才被廣泛設計使用？ (A)基材薄型化；(B)通孔導體化技術；(C)Print & Etch 即印即蝕刻方式；(D)機械鑽孔
C	32. HDI 高密度互連板需要配合微孔(Via hole，盲、埋孔))的設計製作，以達到板子尺寸極小化的設計。請問下列敘述中可用來製作微孔的方法有哪幾種？ 1.感光技術；2.雷射技術；3.電漿技術；4.機鑽技術 (A)2；(B)2・3；(C)1・2・3；(D)1・2・3・4
B	33. 封裝製程中常使用打線技術(Wire Bonding)來連接 IC 輽板與晶片，作為其電性的連通，打線製程中常使用的線材，下列何者為非？ (A)鋁 Al；(B)鐵 Fe；(C)金 Au；(D)銅 Cu

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 9 頁，共 13 頁

答 案	題目
D	<p>34. 承上題，這種封裝技術也稱為「直接晶片連接」，即 DCA(Direct Chip Attachment)；此打線接合技術的應用不僅僅在晶片的封裝，有一種電路板的設計是直接將晶片以此技術打在板子對應的鋸墊上，這種晶片安裝方式可應用於不同的板子材質上，下列因不同材質種類有不同的說法，何者敘述有誤？</p> <p>(A)COB；(B)COG；(C)COF；(D)COC</p>
C	<p>35. 圖中結構圖形式的電路板，稱為 Any-layer HDI (任意層高密度連結)，關於此結構設計的應用、特性與製作，下列敘述何者正確？</p> <p style="text-align: center;">Any-layer HDI結構</p>  <p>1.從雙面芯板(D/S Core)做起；2所有孔皆以盲孔製程為之；3.仍然需要有機械鑽孔；4.可以不做機械鑽孔；5.此製程可應用於高階智慧型手機</p> <p>(A)2 · 3 · 5；(B)1 · 2 · 4；(C)1 · 2 · 4 · 5；(D)1 · 2 · 3 · 4 · 5</p>
D	<p>36. 不同基材種類以及結構製成之印刷電路板產品，在產品應用上會有所不同，下列敘述的基板種類所對應的產品應用領域，何者有誤？</p> <p>(A)雙面板(FR4):事務機，如傳真、掃描機等；(B)陶瓷(Ceramic)材料:高散熱需求產品板； (C)PI (Polyimide)聚醯亞胺軟板基材:智慧型手機；(D)軟硬結合板:讀卡機</p>

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 10 頁，共 13 頁

答 案	題目
C	37. 針對元件(Components)的封裝演進，下列敘述何者有誤？ (A)最早期元件，是以金屬腳架(導線架) 打線式雙排腳與通孔插腳波焊式的產品； (B)之後進入錫膏貼焊的 SMT 時代，其元件腳仍以導線架製程為主； (C)載板主導腹底面列接球腳的 BGA 時代，則是在 2005 年左右開始盛行； (D)晶片主導的 2.5D 與 3DIC，則是 2020 年以後才開始發展的
C	38. 承上題，一種利用 3D 空間組裝概念所設計的一種板子：內埋元件電路板(Embedded PCB)，是在電路板內置主、被動元件，有關此種電路板有哪些優勢？ 1.相同面積下，電路板的價格會較傳統多層板便宜；2.可強化訊號完整性；3.提升熱管理效能；4.增加設計密度；5.傳輸距離可以極短化；6.提升可靠度 (A)2 · 3 · 4 · 5；(B)1 · 3 · 5 · 6；(C)2 · 3 · 4 · 5 · 6；(D)2 · 3 · 4 ·
B	39. 歐盟會員國從 2006 年 7 月 1 日起推動的危害性物質限制指令 RoHS(Restriction of Hazardous Substance)，和電路板製造及組裝有直接相關的禁用物質有哪幾種？ 1.鉛(Pb)；2.汞(Hg)；3.鎘(Cd)；4.六價鉻(Cr6+)；5.多溴聯苯(PBB)；6.多溴二苯醚(PBDE) (A)2 · 3 · 4 · 5；(B)1 · 5 · 6；(C)2 · 3 · 4 · 5 · 6；(D)2 · 3 · 4
D	40. 針對無鉛焊接對電路板製作及組裝的衝擊，下列敘述何者有誤？ (A)材料熱特性要求必須提升；(B)組裝使用的無鉛焊料成分改變，熔點和有鉛焊料的差異達 30~40°C；(C)零件焊點的強度會降低；(D)無鉛焊料的成分就是 100%錫

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 11 頁，共 13 頁

答 案	題目
B	<p>41. 下列對於碳中和 (Carbon Neutrality)的定義何者正確？</p> <p>(A)是指國家、企業、或個人活動，在一定時間內直接或間接產生的 CO₂ 必須降到零，以挽救地球免於升溫 2.0°C；</p> <p>(B)是指國家、企業、或個人活動，在一定時間內直接或間接產生的 CO₂ 碳排放總量，可以透過使用低碳能源取代化石燃料、植樹造林、節能減排等形式，以抵消自身產生的二氧化碳排放量，實現正負抵消；</p> <p>(C)人類必須透過地球工程將大氣中的溫室氣體 CO₂ 捕捉，使其濃度為零；</p> <p>(D)必須以核融合來發電，因為其碳足跡最低</p>
B	<p>42. 聯合國 2023 年的報告：臭氧層破洞穩定縮小中，最快 43 年內恢復。臭氧層的破壞主要是人類使用哪種物質，其揮發進入大氣層中造成？</p> <p>(A)甲烷；(B)鹵族(特別是氯原子、氟原子和溴原子)；(C)漂白劑；(D)清潔劑</p>
D	<p>43. 傳統的工業生產是以最大限度地謀求經濟效益為主要目標，因此不可避免地帶來嚴重的環境污染問題。於是人們開始思考在生產過程中：如何最大限度地利用能資源，在追求經濟效益的同時，又將對環境的污染降到最低；這種製造模式和思維我們稱之為？</p> <p>(A)搖籃到墳墓的製造；(B)AI 輔助的自動化生產；(C)減法式的生產技術；(D)綠色製造技術</p>
C	<p>44. 承上題，此技術是一套跨學科的方法，旨在減少能源與物質消耗，下列那個方法事實上無助於減少環境汙染？</p> <p>(A)優化處理程序；(B)改進/改善製造技術；(C)發展更低成本、人人買得起的產品；(D)減少廢棄物及危險物質、改善能源效益等</p>
D	<p>45. WEEE 指令(廢電子電機設備指令 Directive on the Waste Electronics and Electrical Equipment) 是歐盟在 2003 年 2 月所通過的一項環保指令，剛開始規範了 10 大類電機電子產品，於 2018 年 8 月 15 日起將電子電機設備重新分類成 6 大類。WEEE 指令目的是要求哪一方必須負起收集、回收並妥善處置的責任？</p> <p>(A)產品製造的供應鏈；(B)消費者；(C)通路商；(D)生產者</p>

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 12 頁，共 13 頁

答 案	題目
D	<p>46. 自然界(生物圈)的動、植物的生存活動過程，沒有廢棄物這個名詞，只有人類的經濟活動有所謂的廢棄物，甚至萬年不朽的人造物質；2020 年 12 月以色列一個研究團隊在 Nature《自然》雜誌發表一篇文章：『Global human-made mass exceeds all living biomass-全球人造質量超過所有生物量』，這是首度人造物質「Anthropogenic mass」進量超越地球上的總生物量「Biomass」，達到 1.154 兆噸。此篇研究內容人造物質種類分為 6 大類：混凝土 Concrete、骨料 Aggregates、磚塊 Bricks、瀝青 Asphalt、金屬 Metals、其他 Other，就你的認知，最大量應該是哪一種？</p> <p>(A)金屬 Metals ； (B)骨料 Aggregates ； (C)瀝青 Asphalt ； (D)混凝土 Concrete</p>
B	<p>47. 承上題，自然界沒有所謂的廢棄物，人類也在試著將經濟活動中產生的廢棄物轉為資源繼續使用，這種做法下列的稱法何者有誤？</p> <p>(A)搖籃到搖籃； (B)搖籃到墳墓； (C)循環經濟； (D)綠色設計</p>
B	<p>48. 「綠色製造」是一套跨學科的方法，旨在減少消耗能源(Energy)與物質(Material)，譬如優化處理程序、改進/改善製造技術、減少廢棄物及危險物質、改善能源效益等。其中，綠色製造可以包含下列哪些項目？</p> <p>(1)綠色設計；(2)減少消耗能源；(3)減少物質使用；(4)優化製造程序；(5)減少廢棄物；(6)禁用危險物質；(7)製造的規模極大化；(8)循環使用。</p> <p>(A)1 · 2 · 4 · 5 · 6；(B)1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 8； (C)1 · 2 · 3 · 6 · 7 · 8；(D)1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6</p>

113 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定公告試題

第一科：電路板產業概論

公告日期：113 年 05 月 20 日

第 13 頁，共 13 頁

答 案	題目
B	49. 請問 111 年度台灣家戶用的水和電，依台電和台水公告的數據，我們每使用一度電和一度水，會排放多少重量的 CO ₂ e？ (A)電：0.636kg，水：0.156kg；(B)電：0.495kg，水：0.156 kg；(C)電：0.636kg，水：0.212kg；(D)電：0.495kg，水：0.212 kg
A	50. 承上題，我們使用每度電和每度水，將會間接排放 CO ₂ ，此數據我們也可以稱之為電和水的？ (A)碳足跡；(B)生態足跡；(C)碳強度；(D)碳中和

《以下空白》