

一、選擇題（每題 3 分，皆為單選，共 29 題）

1. 有關細胞構造的敘述，下列何者為正確？

- (A)所有植物細胞皆具葉綠體，可將光能轉換為化學能
- (B)粒線體有細胞的發電廠之稱，內有核糖體及線狀 DNA
- (C)溶體源自於內質網的囊泡狀構造，可協助更新老化的胞器
- (D)內質網為核膜延伸出來的膜狀構造，可進行多種代謝功能
- (E)原核生物的染色體是由 DNA 和組織蛋白質組成。

ANS:D

2. 奈蕭研究生與同學爭論植物夜晚時是否會持續運輸水分與養分，下列敘述何者正確？

- (A)植物在夜晚不會行光合作用，因此暫停運輸水分及養分以節省能量的消耗
- (B)植物在夜晚時會透過根壓持續運送水分，但暫停養分運輸直到光合作用持續進行
- (C)植物在夜晚時仍會因根壓持續運送水分，養分也仍會持續運輸以提供細胞代謝所需
- (D)植物在夜晚因氣孔關閉無蒸散作用，因此暫停運輸水分；但養分仍會持續運送以維持細胞基本代謝
- (E)植物在夜晚仍會有強烈的蒸散作用，因此水分及養分皆會持續運輸以供保衛細胞利用。

ANS:C

3. 有關植物體葉部的敘述，下列何者正確？

- (A)是植物體唯一能行光合作用的部位
- (B)為適應不同的環境，葉子形狀變大、葉片變多、排列順序具多樣

變化

- (C)單子葉植物的葉包含葉片、葉鞘等部分
- (D)雙子葉植物的葉包含葉片、葉柄和葉鞘等部分
- (E)單子葉植物的葉皆具一個葉片，稱為單葉；雙子葉植物皆具有多片葉片，稱為複葉。

ABS:C

4. 人體站立時儘管有重力的影響，在下肢靜脈的血液仍能往上順利回流心臟。下列哪些組織構造主要促成末端靜脈血液回流心臟？
- (A)心臟瓣膜
 - (B)靜脈瓣膜
 - (C)上肢骨骼肌
 - (D)靜脈平滑肌
 - (E)心肌。

ANS:B

5. 一名健康成人因意外切除了一半的甲狀腺，有關手術後幾天的生理變化，下列敘述何者正確？
- (A)副甲狀腺素分泌量增加
 - (B)促甲狀腺素分泌量減少
 - (C)新陳代謝速率下降
 - (D)肝臟的肝糖分解量增加
 - (E)體重極快速變輕。

ANS:C

6. 有關交感神經系統與副交感神經系統的敘述，下列何者正確？
- (A)前者促進心搏，後者抑制心搏
 - (B)前者促進消化道蠕動，後者抑制消化道蠕動
 - (C)前者能使血糖濃度降低，後者能使血糖濃度升高

(D)兩者皆可由意識控制

(E)兩者對內臟器官的活動通常具有協同作用。

ANS:A

7.右圖下方曲線為對應上方血管各部位所測出的數據製作而成。下列量測變數之特性與此曲線接近者為何？

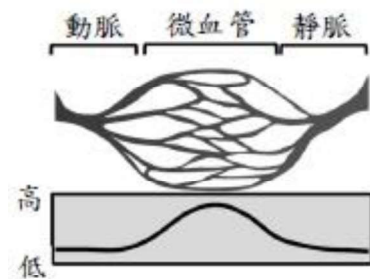
(A)血壓

(B)血流量

(C)氣體交換率

(D)紅血球數目

(E)總體積量。



ANS:C

8. 有關細胞膜的敘述，下列何者正確？

(A)主要成分為蛋白質

(B)不具有選擇性，可讓物質自由進出

(C)動植物間的細胞膜差異極大

(D)膜上的蛋白質有許多種類，如受體蛋白、運輸蛋白等

(E)植物細胞的細胞壁功能與細胞膜相同。

ANS:D

9. 請問以下何種情況可以表示該細胞處於高張溶液的環境之中？

(A)草履蟲的伸縮泡頻繁收縮

(B)紫背萬年青的表皮細胞發生質壁分離

(C)青蛙紅血球細胞脹破

(D)紅鳳菜細胞體積增大為原本的 1.1 倍

(E)人類口腔皮膜細胞膨脹。

ANS:B

10.有關於細胞中能量流轉的敘述，下列何者正確？

- (A)生物身上的能量大多直接來自太陽能
- (B)植物在生態系中扮演將電能轉換成化學能的重要角色
- (C)與植物不同，動物獲得的能量與太陽無關
- (D)能量只會用在代謝作用上
- (E)合成作用大多需耗能，而分解作用大多會放出能量。

ANS:E

11. 有關人體呼吸系統的敘述，下列何者正確？

- (A)鼻腔只是讓氣體通過的功能
- (B)氣管位於食道的後方，由軟骨組成
- (C)呼吸時會厭下移，保持呼吸道暢通
- (D)小支氣管末端連接肺泡，形成一端封閉的盲囊狀構造
- (E)肺泡富含骨骼肌及彈性纖維，能規律地擴大與縮小。

ANS:D

12. 動物代謝後產生的含氮廢物，常見有氨、尿素、尿酸三種，下列相關敘述，何者正確？

- (A)大部分為代謝醣類、脂質所產生
- (B)毒性最強的含氮廢物是尿素
- (C)尿酸對水的溶解度很低，在飽和狀態下會形成結晶
- (D)將氨轉換成尿素所需的能量多於轉換成尿酸所需的能量
- (E)排泄尿素需大量的水稀釋，較適合水生動物。

ANS:C

13.有關於人體內各種物質的敘述，下列何者正確？

- (A)酵素：大多由胺基酸組成，在代謝反應中會被耗損
- (B)抗體：由核酸組成，可對抗入侵病原體
- (C)澱粉：由葡萄糖組成，可儲存養分

(D)胰島素：由脂肪所組成，可降低血糖

(E)血紅素：由胺基酸組成，可協助氣體運輸。

ANS:E

14.下列哪一種生殖方式的過程，有基因重組的現象，子代的遺傳組合多樣性較高？

(A)水螅的出芽生殖

(B)青蛙的體外受精

(C)黴菌的孢子生殖

(D)金線蓮的組織培養

(E)竹子的地下莖繁殖

ANS：(B)

15.有關植物和動物的有性生殖的敘述，下列何者正確？

(A)風媒花的花藥和柱頭大多伸出花朵，且柱頭常呈羽毛狀以抓取空中飄飛的花粉

(B)陸生綠色植物都利用花粉管來完成受精作用，以適應陸地的乾燥環境

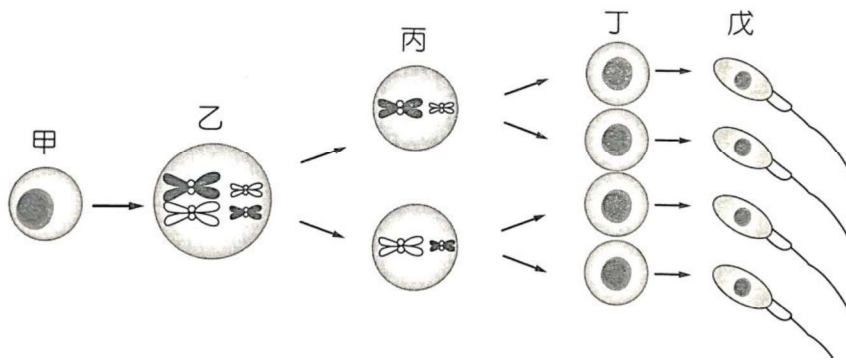
(C)一個子房只具有一個胚珠，一個果實若具多個種子，代表一朵花有很多子房共同發育為果實

(D)胎生的哺乳類，母體的臍帶和胎盤可以運送養分給胎兒和運輸胎兒的廢物給母體

(E)一般而言動物的產卵數量：體外受精>體內受精，胎生>卵生，水生>陸生

ANS:A

16.下圖為某種動物製造精子的過程，圖中甲為原始細胞,甲~戊代表不同階段的細胞



- (A) 乙細胞的染色體套數與丁細胞相同
- (B) 複製的染色體分離發生在乙→丙
- (C) 同源染色體分離發生在丙→丁
- (D) 乙細胞的 DNA 含量為戊細胞的 2 倍
- (E) 等位基因的分離發生於乙→丙

ANS:E

17. 有關於突變的敘述，下列何者正確？

- (A) 突變無法自然發生，需要物理因子或化學因子的引發
- (B) 突變只會造成性狀改變，不會導致疾病、也不會導致生物死亡
- (C) 不管是體細胞或生殖細胞的突變，都可以遺傳到下一代
- (D) 突變基因通常是隱性且對個體是有害的，但會以異型合子(例如：Aa)的方式被保留在族群中
- (E) 突變常對生物體有害，有害的突變基因是造成生物演化的重要基礎

ANS : D

18. 有關於基因與染色體的敘述，何者**錯誤**？

- (A) 染色體是由 DNA 和蛋白質組合而成
- (B) 基因是位於染色體上的特定 DNA 片段，也是控制性狀的基本單位



- (C) 右圖中，A 與 a，B 與 b 稱為等位基因，等位基因的組合稱為基因

型

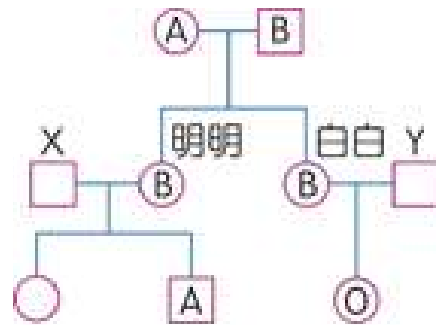
(D)同源染色體來自同一親代，所以每對同源染色體上的基因完全相同

(E)每個配子中僅帶有成對等位基因中的一個，受精後的受精卵又回復成對的等位基因

ANS : D

19.明明建立她和姐姐白白的血親譜系圖

(右圖)；除了尚未驗血的新生女兒，她標註上全部人的 ABO 血型。X 為明明的先生，而 Y 是她的姐夫，下列她寫下的推論何者正確？



(A)我（明明）媽媽的血型是同型合子

$I^A I^A$

(B)我爸爸的血型不可能是同型合子 $I^B I^B$

(C)我先生的血型必定是同型合子 $I^A I^A$ 的 A 型

(D)我姐夫的血型一定是同型合子的 O 型

(E)我女兒的血型 A、B、AB、O 都有可能

ANS : E

20.異葉水蓴衣是一種草本植物，歸屬

於爵床科。此種植物可為陸生或水生栽種，陸生栽種的葉片較厚，為綠色橢圓形，具有粗鋸齒緣，表面具有絨毛；水生栽種會長出較薄、青黃色、深裂成羽狀



的沉水葉，且葉表面較為光滑，如右圖所示。根據上述與所學知識，請問異葉水蓴衣的葉型主要受到下列何種環境因素的影響？選出最適合的答案。

- (A)因為陸生葉和沉水葉的植株基因不同，是兩種不同的品種
- (B)因為陸生葉有照光，沉水葉無照光，所以有沒有光照是主要原因
- (C)因為環境中的含水量不同，導致陸生葉與沉水葉不同
- (D)因為陸生葉和沉水葉的溫度不同導致葉型不同
- (E)因為水中和陸地環境的含氧量不同而導致葉型不同

ANS : C

21.小芳在實驗室學習基因轉殖的技

術，他將鯖魚生長激素基因

(GH) 殖入大西洋鮭之受精卵

後，與控制組分別在試驗場之養殖

池養成。另外，亦將轉殖組和控制組之魚分別飼養在由附近河流取水的養殖池中，以比較使用不同水質養殖的差別。三年後得成魚之體長如右表。根據右表，下列敘述何者正確？

	試驗場池水	河水
控制組	82 cm	53 cm
GH 轉殖組	166 cm	152 cm

- (A)控制組的魚，其體內沒有生長激素的分泌，被轉殖的 GH 轉殖魚才分泌生長激素
- (B)GH 轉殖組的魚，其肌肉之密度較控制組的魚為低，比較不好吃
- (C)在河水中，可能較缺乏大西洋鮭生長所需的物質，所以不論控制組或 GH 轉殖組，相較下都比試驗場的魚小
- (D)在河水中，GH 轉殖組的大西洋鮭無法分泌高量生長激素，相較下比試驗場 GH 轉殖組的魚要小
- (E)GH 轉殖的大西洋鮭，在河水中分泌生長激素的量高於在試驗場池水中。

ANS : C

22.依據懷塔克的五界分類系統，下列常聽聞的生物與其所屬的分類配對，哪一個正確？

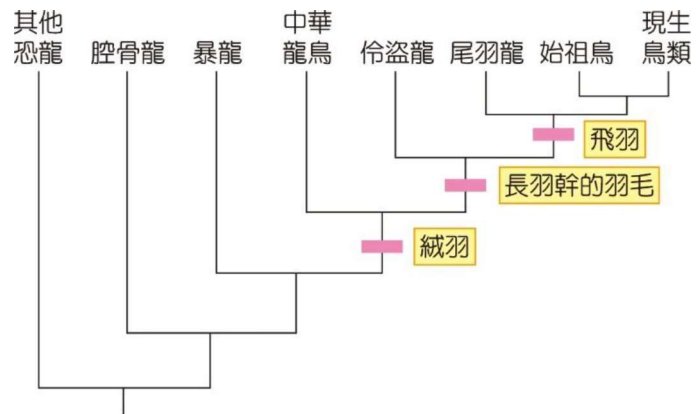
- (A)新冠病毒—原核生物界
- (B)營養補充品：螺旋藻—原生生物界

- (C)海帶—原生生物界
- (D)製作麵包的酵母菌—原核生物界
- (E)寄生的菟絲子—真菌界

ANS : C

23.右圖為恐龍及鳥類的演化樹圖，下列敘述何者正確？

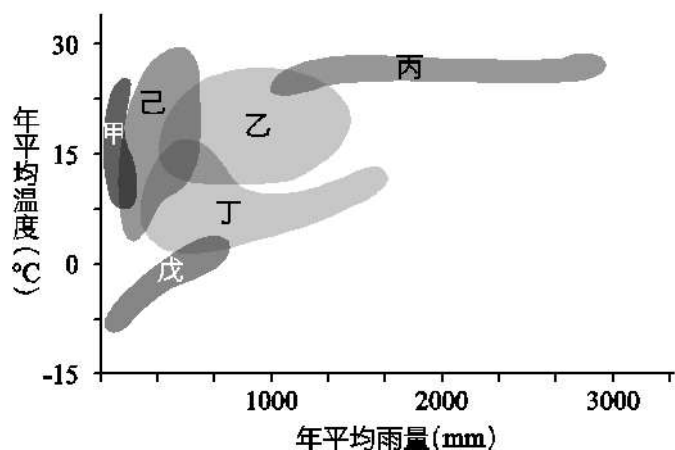
- (A)暴龍是具有絨羽的恐龍及鳥類的共同祖先
- (B)從此演化樹的觀點，現生鳥類與暴龍具有共同祖先
- (C)始祖鳥和現生鳥類只有飛羽，不具有絨羽和常羽幹的羽毛
- (D)尾羽龍的幼體先長出絨羽，成熟後絨羽轉變為飛羽
- (E)此演化樹也反映出化石出土順序：腔骨龍→暴龍→中華龍鳥→伶盜龍



ANS : B

24.右圖的橫軸為年平均降雨量，縱軸為年平均溫度；甲～己代表6種不同的陸域生態系，請問下列敘述何者正確？

- (A)植物在下雨過後，迅速長葉子、開花的是戊
- (B)己常被人類開發成為農地或牧場
- (C)甲是箭毒蛙等各種物種生物多樣性最高的地區

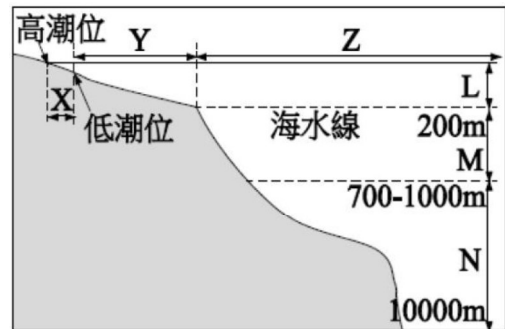


(D)四季分明，秋冬會落葉的地區是丁

(E)以針葉樹為主，提供世界主要木材的來源是乙

ANS : B

25.海洋面積占地球表面的 70%，剖面如附圖所示，所形成的生態系受深度 L, M & N 及離岸遠近 X, Y & Z 左右，並且各具特色。下列有關各種海洋生態特性之敘述，何者正確？



(A)X 的理化因子變化大，缺乏生產者，主要依賴漲退潮帶來的養分

(B)Y 區陽光充足，初級生產力高，易形成漁場也適合設立人工漁場

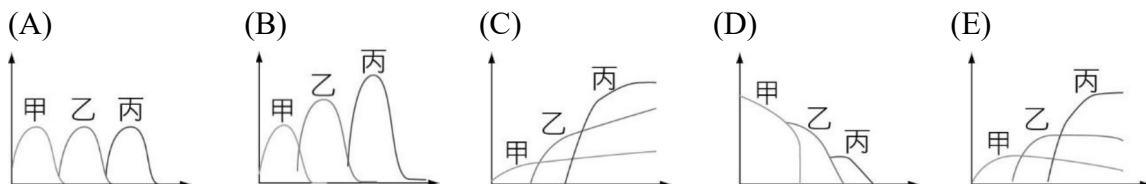
(C)Z 區的 L 層的陽光充足，是海洋生物多樣性最大的場所

(D)N 區域的底部完全沒有生產者，生物種類稀少

(E)Y 區的生產者以浮游藻類為主，動物種類繁多

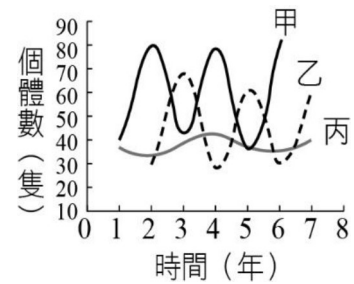
ANS : B

26.生存在某地區的物種，在演替(消長)過程中，原有群集內的優勢物種，其地位可能會被其他物種所取代。在某群集經歷森林大火後的演替過程中，甲、乙和丙為三种植物，其優勢物種改變順序為甲→乙→丙，若選項中各圖的縱軸為物種個體數，橫軸為時間，則群集中生物組成的改變情形，下列那一圖最為可能？



ANS : E

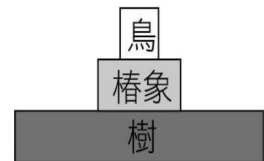
27.某生態系中有甲、乙、丙三種生物，其數量變化如附圖，有關這三種生物的種間關係，下列敘述何者最恰當？



- (A) 甲、乙、丙三者一起互利共生
- (B) 甲和乙競爭，丙從中獲利
- (C) 丙為掠食者，甲為獵物
- (D) 乙為掠食者，甲為獵物
- (E) 丙為掠食者，乙為獵物

ANS : D

28.某生態系中，臺灣欖樹、椿象和鳥類形成一條食物鏈。右圖所繪製的能量塔是這三個營養階層的能量流動關係，方框面積代表能量大小。請問下列敘述何者正確？



- (A) 穩定的生態系中，營養階層很少超過五級，因能量在轉移過程中逐漸減少，通常不足以供養第四級消費者
- (B) 「塔頂層生物的總能量」會較「基底層生物的總能量」為少，是因為塔頂層生物都為大型個體，數量較少
- (C) 能量在生態系中隨著食物網的攝食關係轉移，能量流動為多方向且可循環
- (D) 生態系的營養階層越多，代表能量轉移的效率越高，所以生產者總能量會較營養階層少的生態系少
- (E) 生態系中營養階層愈高，生物體型一定愈大

ANS : A

29.下列有關動物界的敘述，何者**錯誤**？

- (A) 條蟲一節一節的，和蚯蚓相似，同屬於環節動物們
- (B) 水螅、海葵身體和觸手都有刺絲胞，可以捕食和防禦
- (C) 節肢動物需要蛻去幾丁質的外骨骼，身體才能長大

- (D)爬蟲類用肺呼吸，體被鱗片或骨板，是真正陸生脊椎動物的開始
 (E)鴨嘴獸和針鼯是卵生，但也會分泌乳汁哺育幼兒

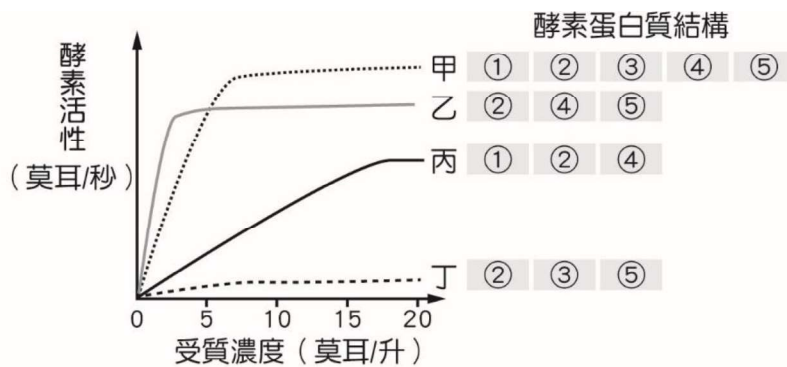
ANS：A

二、題組與閱讀題

(題組第 30、31 題為 2.5 分，其餘每題 2 分，皆為單選，共 6 題)

題組：

酵素甲的構造是由 5 種基因產物組成，科學家想了解這 5 個基因對酵素活性的影響，因此利用基因工程剔除部分區域後，得到酵素乙～丁，再取等量的酵素甲～丁進行酵素活性分析，結果如下圖。請根據下圖回答下列問題：



30.有關實驗結果的推論，下列敘述何者正確？

- (A)酵素乙可與受質相結合
 (B)酵素甲活性不會因酸鹼度變化而有影響
 (C)酵素丁具有最高的活性
 (D)提供酵素丙更高濃度的受質，其活性可持續上升
 (E)酵素活性與受質濃度成正比趨勢。

ANS：A

31. 對於酵素活性而言，下列何者是最重要的功能性區域？

- (A) ①

- (B) ②
- (C) ③
- (D) ④
- (E) ⑤。

ANS : D

閱讀一：

哺乳動物心肌細胞的增生潛能有限，急性傷害時損傷的心肌無法適當再生，會出現纖維化及疤痕，而影響心臟功能。從大鼠胚胎的心臟發育研究中，科學家發現在心臟生長時，p38 MAP 激酶（kinase）的活性極低，而當心臟肌肉細胞生長減緩或停止時，p38 MAP 激酶的活性最高，故科學家推測，p38 MAP 激酶的功能可能與終止細胞分裂有關。當科學家把 p38 MAP 激酶抑制劑與纖維母細胞生長因子 1（FGF1）搭配在一起，來處理急性心肌受傷的大鼠，可成功地誘導大鼠心肌細胞增生。FGF1 可與心肌細胞膜上的 FGF1 受器結合，刺激心肌細胞的生長。急性心肌損傷的大鼠接受 4 個星期的 FGF1 與 p38 MAP 激酶抑制劑治療後，心臟功能顯著改善。但單獨使用 p38 MAP 激酶抑制劑治療時，雖然可促進心肌細胞分裂，但無法改善心臟功能。FGF1 可能因為可以增進血管新生（angiogenesis），而增進再生心肌細胞的存活。以上實驗結果顯示，混合使用 p38 MAP 激酶抑制劑與 FGF1 生長因子的雞尾酒式藥物組合，可能可以用來增進缺血性心臟病患者的心肌損傷修復。

32.對於急性心肌損傷的大鼠，科學家使用了什麼藥物組合來誘導心肌細胞增生？

- (A) FGF1
- (B) p38 MAP 激酶抑制劑
- (C) 細胞分裂抑制劑
- (D) FGF1 與 p38 MAP 激酶抑制劑
- (E) 單獨使用 p38 MAP 激酶抑制劑。

ANS: D

33.在實驗中，單獨使用 p38 MAP 激酶抑制劑治療對心臟功能的影響如何？

- (A) 促進心肌細胞分裂並改善心臟功能
- (B) 未能改善心臟功能
- (C) 抑制心肌細胞分裂但改善心臟功能
- (D) 強化心肌細胞分裂但無法改善心臟功能
- (E) 對心臟功能無影響。

ANS:D

閱讀二：

鳥巢是鳥類用來保護蛋和雛鳥的方式之一，而鳥巢是否能應付環境改變和掠食者攻擊，也可能是決定整個族群興衰的關鍵。然而鳥類的築巢行為相當複雜多變，包括巢位的選擇、材料收集、編織方式、外型結構等皆不相同，其中位置、材料的選擇可能隨著鳥類棲息環境不同而有所變化，故科學家選擇了巢型結構來做鳥類演化的分析；鳥巢巢型主要可分為無結構、平臺狀、杯碗狀、球狀、球狀加隧道以及洞巢。無結構巢是指鳥用身體或腳在地面刮蹭出淺坑，再把蛋下在地面上，或是把蛋直接下於峭壁或樹枝上；杯碗狀巢則為臺灣最常見的巢型，例如：麻雀、綠繡眼、白頭翁等皆是此種巢型；洞巢則是如啄木鳥、五色鳥等自行在樹幹挖洞築巢，或是像貓頭鷹、犀鳥等，利用天然樹洞或其他動物挖鑿的洞穴為巢。科學家統整全世界 5000 多個鳥巢特徵，再配合已知的鳥類親緣關係樹，回推鳥祖先築的巢可能是什麼樣子，並建構出鳥巢的演化史。

結果發現，巢型的演化大致上是從簡單到複雜。先從無結構巢開始，再發展出堆疊巢材的平臺狀巢，之後是洞巢的出現，然後才是球狀和杯碗狀巢，而且鳥類的親緣關係愈接近，築的巢就愈相似，顯示築巢

的外型結構主要由基因決定。

研究發現，鳥巢的演化與適應輻射事件有關，第一次鳥類適應輻射約在六千五百萬年前，恐龍和部分鳥類滅絕後，地球上空出很多不同的生存空間，鳥類在短時間內分化出各式體型、嘴喙等，以占領不同棲地。第二次適應輻射約在三千萬至四千萬年前，與植物的多樣性增加有關，棲地層次類型變多，燕子、麻雀、八哥等雀形目的鳥大量分化出來。而以鳥巢的外型結構來看，巢型原本只有無結構巢，大約在第一次適應輻射時，出現了平臺狀、杯碗狀和洞巢等不同結構的巢型，第二次適應輻射出現的雀形目鳥類，則可以構築結構更為複雜的巢。

34.有關於鳥和鳥巢的關係敘述，下何者正確？

- (A)所有鳥類都會築巢
- (B)鳥巢的演化先從球狀和杯碗狀巢開始，再發展出堆疊巢材的平臺狀巢，之後是洞巢的出現，然後才是無結構巢
- (C)鳥巢之材質、外型結構、位置由親鳥視當時環境為何自行決定
- (D)六千五百萬年前的鳥類多是無結構巢型，第一次適應輻射時，才出現不同結構的巢型
- (E)鳥類通常由母鳥構築鳥巢

ANS : D

35.科學家選擇巢型結構來做為鳥類演化的分析，鳥巢巢型的演化不會受到哪些因素影響？

- (A)築巢時，巢位的選擇、材料的選擇收集
- (B)植物的多樣性（食物種類）
- (C)掠食者的攻擊
- (D)環境的多樣化，例如：棲地層次類型多寡
- (E)地球上的生存空間多寡，例如：恐龍和部分鳥類滅絕後，空出很多不同的生存空間

ANS : A