

## 107 學測自然考科生物科試題分析

今年生物科的試題共有 17 題，占自然考科總題數的四分之一。第壹部分共 10 題，命題範圍皆來自基礎生物(上)；第貳部分共 7 題，命題範圍來自基礎生物(下)。試題配置完全符合學測命題規範，與往年差異不大。各章試題分配除了第五章演化題數較少之外，其他章次的試題比重分配平均，詳見下表：

章次	1 生命的特性	2 植物的構造與功能	3 動物的構造與功能	4 遺傳	5 演化與生物多樣性	6 生物與環境
題數	5	3	2	3	1	3

生物考題屬近幾年來難度較高的一次，考題鑑別度高，部分考題的選項甚至牽涉到選修生物的範圍，如第 9、13、26 題，對非三類組的考生較為不利。考題難易度見下表：

題號	9	10	11	12	13	24	25	26	27	40	48	49	50	51	52	53	54
難易度	難	易	中	中	難	中	難	難	易	中	中	中	易	中	中	難	中

在題型方面，有記憶題、邏輯推理題、圖表判讀題、閱讀題、實驗題等，類型多元。雖然大部分的題目為單一概念即可解題，但有幾題屬於觀念整合題，需要不同章節的知識融會貫通，為今年題目具鑑別度的原因之一。以第 13 題為例，該題乍看之下與化學相關，但只要依據題幹提供的資訊，實際上學生答題所需具備的知識仍屬生物範疇，只不過其包含了選修生物的知識，所以難度較高。而今年實驗題較去年為多，出現了三題，分別是第 24、25 和 48 題。比較困難的是第 25 題，若未實際參與過實驗，有些選項會較不易判斷。

除了基本概念題之外，今年的題目注重邏輯推理，像是學生普遍會認為較難的遺傳單元，在第 49 題，就是需要靠邏輯推理出答案。還有第 51、53 及 54 題選項的敘述，雖不是皆為課內範圍，但仍可透過推理、分析得出正確答案。

圖表的判讀及閱讀題也是今年考題的重點，其中第 10 和 12 題更是靠著圖表就可直接判別答案。而閱讀題是一個精彩的跨科題組，橫跨化學、地科、物理和生物四科，題幹較長且專有名詞較多，需要學生耐心閱讀及掌握文章重點的能力，生物的題目（第 40 題）其實不難，答案就在題目中，學生僅需依據所提供的資料就能分析出正確答案。由此可見，考題重視學生對資料的閱讀及判斷分析能力，而非強記的知識概念。

由出題的脈絡來看，自然科考題重視學生對資訊的判讀分析能力，並越來越偏重縱向連貫及橫向跨科統整觀念以及實驗實作方面的命題，也符合之後 108 新課綱所期待的方向，希望學生對於自然科的學習是理解大於記憶、強調跨科目間統整的學習經驗，並且使學生具備科學核心知識、探究實作與科學論證溝通能力。以上也是未來新上路的三民自然教科書將重視及努力的方向，期望三民能協助老師們落實新課綱的精神，培養學生對自然科學的學習興趣，成為自發主動的學習者！

## 107 年學測生物試題雙向細目表分析：

※數字為題號

	主題	基礎生物(上)			基礎生物(下)		
		一、 生命的 特性	二、 植物的構 造與功能	三、 動物的構 造與功能	四、 遺傳	五、 演化與生 物多樣性	六、 生物與 環境
知識	1a.能知道重要的科學名詞和定義	13	12、24	27	50		
	1b.能知道基本的科學現象、規則、學說、定律	9、13	11、24	26、27	49		
	1c.能知道科學之侷限性						
	1d.能知道科學對人類文明的影響						
理解	2a.能了解數據、式子或圖形的意義						
	2b.能由數據或圖表(看)找出其特性、規則或關係		12		49		
	2c.能根據圖表做解釋、歸納、延伸、推論或結論	10					52
應用	3a.能選用適當的資料	40					
	3b.能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象						
分析	4a.根據圖表說明重要科學原理						
	4b.能找出或發現問題的因果關係					51	54
	4c.根據事實做合理的推斷	25、40		26	48、49	51	53、54
	4d.能整理分辨事物的異同			26			53、54

## 第壹部分 (占 80 分)

### 一、單選題 (占 46 分)

說明：第1題至第23題，每題均計分，每題有n個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得2分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

09. 粒線體與葉綠體都是細胞處理能量的胞器，但兩者的分工不同，下列何者正確？
- (A)各自都具有DNA，以製造本身所需蛋白
  - (B)葡萄糖分解在粒線體內進行
  - (C)粒線體可產生ATP而葉綠體則否
  - (D)葉綠體為植物獨有，粒線體為動物獨有
  - (E) ATP的產生都發生在內膜上

**答案**：(A)

**解析**：此題測試的是粒線體與葉綠體之比較，以及二胞器之中各能量轉換反應所發生的場所為何。

✓ 粒線體與葉綠體之比較：

粒線體	葉綠體
1. 具雙層膜	1. 具雙層膜
2. 有 DNA，可自行製造出能量代謝所需酵素	2. 有 DNA，可自行製造出能量代謝所需酵素
3. 內膜內存有核糖體	3. 內膜內存有核糖體
4. ATP 製造場所	4. 反應過程中有 ATP 產生
5. 動、植物細胞皆有	5. 植物細胞有，動物細胞無
6. 行呼吸作用	6. 行光合作用

✓ 能量轉換場所：

能量轉換方式	發生場所
光合作用的光反應	葉綠體的類囊體
光合作用的碳反應	葉綠體的基質
糖解作用	細胞質液
有氧呼吸	粒線體
發酵作用	細胞質液

- (A)正確。
- (B)葡萄糖分解在細胞質液內進行。
- (C)粒線體及葉綠體皆可產生ATP。

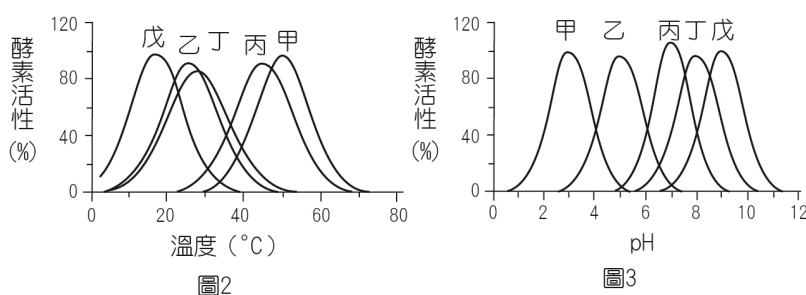
(D)葉綠體存在於植物與藻類的細胞，而粒線體則存在於絕大部分的真核生物細胞。

(E) ATP的產生不只發生於內膜上，例如在細胞質中進行的糖解作用亦會產生ATP。

【對應課綱】 壹、生命的特性／二、細胞的構造－真核細胞的構造 三、細胞的生理－細胞中的化學反應 四、細胞及能量－ATP、能量的獲得與轉換

10. 研究者分析多種脂肪酵素的活性，在不同溫度下結果如圖2，不同pH值下如圖3。廚房清潔劑中常添加脂肪酵素以分解油脂。為使常溫下鹼性廚房清潔劑的效能最佳化，下列何者最適合添加在本清潔劑中？

- (A)甲
- (B)乙
- (C)丙
- (D)丁
- (E)戊



答案：(D)

解析：酵素在最適溫度及 pH 值時，活性會發揮到最大值。題目提及此脂肪酵素所需之條件為常溫（20°C ~ 30°C）、鹼性（pH > 7），如圖所示，同時坐落在此區間的只有脂肪酵素丁。

【對應課綱】 壹、生命的特性／三、細胞的生理－細胞中的化學反應

11. 下列何種繁殖方式最接近水筆仔的胎生苗繁殖？

- (A)山蘇的孢子繁殖
- (B)蘭花的組織培養以產生新植株
- (C)二葉松以毬果繁殖
- (D)落地生根的不定芽繁殖
- (E)酵母菌的出芽繁殖

答案：(C)

解析：水筆仔的胎生苗為有性繁殖，因此需選擇同為有性繁殖的生殖模式。

(A)孢子為蘚苔及蕨類植物不經過有性生殖過程產出的繁殖構造。

(B)組織培養苗為擷取頂芽分生組織進行培育而成，其與原株植物有完全一樣的基因組成，為無性繁殖。

(C)毬果為裸子植物經有性繁殖後產出的繁殖器官。

(D)落地生根由營養器官—葉長出不定芽，此為無性繁殖。

(E)出芽繁殖實際上是酵母菌的有絲分裂，因此屬於無性繁殖。

【對應課綱】 貳、植物的構造與功能／二、植物的生殖構造與功能－被子植物的生殖構造、授粉和受精、果實和種子的傳播

12. 研究者新收集到一種草花。為了解光週期對此植物的影響，將種子播種在每天不同光照長度的環境中。該草花在不同光照的情況下，從播種到開花所需的時間平均值如表3。根據表3，下列有關此植物開花調控的敘述何者正確？

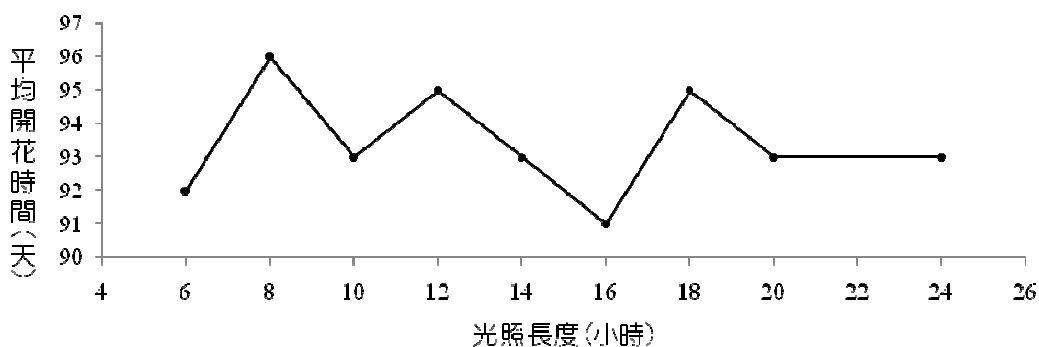
表 3

平均開花時間(天)	92	96	93	95	93	91	95	93	93
光照長度(小時)	6	8	10	12	14	16	18	20	24

- (A)為長日照植物，臨界日長8小時  
 (B)為長日照植物，臨界日長16小時  
 (C)為短日照植物，臨界日長8小時  
 (D)為短日照植物，臨界日長16小時  
 (E)光週期對此植物的開花沒有影響

**答案**：(E)

**解析**：長日照植物係指光照時間必須大於臨界日長才會開花，短日照植物則是光照時間必須小於臨界日長才會開花（實際上，開花的決定因素在於連續黑暗期的長度）。然而，從表格中的紀錄可以發現，無論光照時間長度為何，草花的平均開花時間並無顯著的差異，也並未有超過某一光照長度後就突然開始開花或不開花的情形，顯示光週期不會影響植物的開花。



**【對應課綱】** 貳、植物的構造與功能／三、植物對環境刺激的反應－對光、重力和機械性刺激的反應

13. 組成生命世界之各種元素，其原子序通常不超過20。表4為各元素之原子序。下列敘述何者正確？

表 4

元素	H	C	N	O	Na	Mg	P	S	Cl	K	Ca
原子序	1	6	7	8	11	12	15	16	17	19	20

- (A)組成多醣的元素原子序超過10  
 (B)組成脂肪之元素原子序不超過10  
 (C)組成蛋白質之元素通常原子序不超過15  
 (D)組成核酸會用到原子序16~20的元素  
 (E)組成去氧核糖核酸不會用到原子序8的元素

**答案**：(B)

**解析**：先剖析各分子的組成單體，再分析各單體的組成元素。

(A)多醣由單醣組成，組成的元素為碳(C)、氫(H)、氧(O)，原子序皆不超過10。

(B)脂肪為甘油分子與長鏈脂肪酸所構成，二者的組成元素皆為碳(C)、氫(H)、氧(O)，原子序皆不超過10。

(C)蛋白質的組成元素為碳(C)、氫(H)、氧(O)、氮(N)、硫(S)，S之原子序超過15。

(D)核酸的組成元素為碳(C)、氫(H)、氧(O)、氮(N)、磷(P)，原子序皆不超過16。

(E)去氧核糖核酸(DNA)由含氮鹼基、去氧核糖(五碳糖)及磷酸組成，其中只有五碳糖的OH基脫去氧，其餘結構仍帶氧。

**【對應課綱】** 壹、生命的特性／三、細胞的生理－組成細胞的分子

## 二、多選題 (占 26 分)

說明：第23題至第36題，每題均計分。每題有n個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得2分；答錯k個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

24. 某生在探討活動時觀察「花的構造」，繪得示意圖如圖8(此花朵已移除3片花瓣)。下列有關此花的敘述，哪些正確？(應選2項)

- (A)甲為柱頭，是雄蕊的一部分
- (B)乙為花藥，其中花粉染色體套數為 $2n$
- (C)丙為子房中的胚珠，受精後會發育為種子
- (D)丁為花瓣，具有單子葉植物花瓣數目的特性
- (E)花柱及子房壁都是由單套染色體的細胞組成

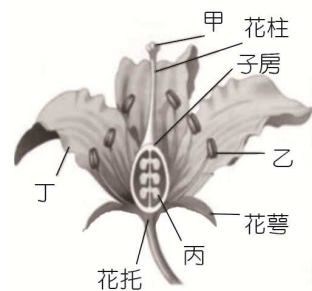


圖8

**答案**：(C)、(D)

**解析**：此題需配合種子植物受精過程的概念。

(A)甲為柱頭，是雌蕊的一部分。

(B)乙為花藥，內含花粉粒，含有已經減數分裂之精細胞，染色體套數為 $n$ 。

(C)丙為子房中的胚珠，受精後會發育為內含胚及胚乳的種子。

(D)丁為花瓣，而單子葉植物花瓣數目為3的倍數，雙子葉植物花瓣則為4或5的倍數，此花總花瓣數為6瓣(題幹提及已移除3瓣)，因此得知此植物具有單子葉植物花瓣數目的特性。

(E)花柱及子房壁非生殖細胞，不會經過減數分裂成為單套染色體的細胞。

【對應課綱】 貳、植物的構造與功能／二、植物的生殖構造與功能－被子植物的生殖構造 四、探討活動－觀察花的構造

25. 下列是某生在探討活動中，觀察人類血球細胞染色抹片後的結論，有哪些是正確的？  
(應選3項)

- (A)不同血球細胞的核特徵有明顯差異
- (B)白血球有核，紅血球則無
- (C)相較於白血球，紅血球中心區域較不透光
- (D)血小板不被染色，無法觀察
- (E)白血球的核具有多種型態

**答案**：(A)、(B)、(E)

**解析**：此題主要在測驗紅血球、白血球與血小板的比較。

- (A)紅血球與血小板皆無核；白血球的核則為不規則排列。因此不同血球細胞的核特徵有明顯差異。
- (B)白血球有核，紅血球與血小板皆無。
- (C)紅血球為雙凹圓盤狀，中心區域較薄，因此比周圍區域透光。
- (D)血小板會與其他細胞一起被染色，因此能被觀察到。
- (E)白血球內含一個細胞核，以多樣的型態存於細胞內。

【對應課綱】 參、動物的構造與功能／七、探討活動－血球及神經細胞的觀察

26. 下列有關動物排泄的敘述，哪些正確？(應選2項)

- (A)肺臟排除CO<sub>2</sub>，與腎臟共同維持血液pH值的恆定
- (B)過濾作用所產生的濾液不含有構成蛋白質的胺基酸
- (C)為快速吸收可用物質，再吸收作用只發生在近曲小管
- (D)血液中的H<sup>+</sup>可藉由排泄系統移除，以維持血液的酸鹼度
- (E)酒精會促進ADH的釋放，進而抑制水的再吸收，導致尿量增加

**答案**：(A)、(D)

**解析**：此題主要測驗泌尿系統形成尿液的機制。

- (A)人體內新陳代謝的廢物主要藉由呼吸系統(肺臟)及泌尿系統(腎臟)排除。CO<sub>2</sub>過多時，血液pH值會下降；尿液則含有含氮廢物，過多時血液pH值則會上升。
- (B)腎臟進行過濾作用時，除血球及大分子血漿蛋白外，血液中的其餘成分皆會自絲球體流入鮑氏囊中成為濾液。
- (C)濾液會透過再吸收作用的主動運輸，將葡萄糖、胺基酸及離子等物質由腎小管回收至周圍的微血管中。此作用的範圍並沒有侷限於近曲小管，但對

於葡萄糖及胺基酸的再吸收作用而言，正常狀況下會全在近曲小管進行。

(\*近曲小管於選修生物—動物的排泄有提及)

(D)血液中的其他廢物，例如： $K^+$ 、 $H^+$ 、藥物、色素及其他毒物等，可再以分泌作用的主動運輸方式送回腎小管中，以尿液的形式排出體外，維持血液的酸鹼度。

(E) ADH為抗利尿激素（又稱血管加壓素），會促進對水的再吸收作用，使尿量減少。酒精則會抑制ADH的作用，使尿量增加。（\*ADH於選修生物—動物的內分泌提及）

【對應課綱】參、動物的構造與功能／三、呼吸與排泄—呼吸系統、泌尿系統

27. 中樞神經系統包括大腦（灰質及白質）、小腦、間腦（視丘及下視丘）、腦幹（中腦、橋腦和延腦）及脊髓，這些構造如同人體內的中央處理器，獲得感覺與做出運動的決定。周圍神經系統包含：由各感覺器官連結到中樞的感覺神經，以及由中樞連結到動器（肌肉與腺體）的運動神經。周圍神經如同是將感測器與運動元件連接到中央處理器的纜線。下列功能性配對哪些正確？（應選3項）

(A)小腦：協調骨骼肌的活動

(B)大腦白質：所有記憶、思考、判斷都在此區

(C)視丘：調節體溫、血壓

(D)延腦：調節呼吸、心跳及吞嚥等活動

(E)大腦灰質：所有感覺都發生在此區

**答案**：(A)、(D)、(E)

**解析**：此題測驗中樞神經系統各部位的主要功能。

(A)正確。小腦可藉由協調骨骼肌的活動來維持身體平衡。

(B)(E)大腦表層稱為灰質（或皮質），表面具溝紋，掌控所有記憶、思考、判斷、感覺及運動；大腦內部稱為白質（或髓質），有大量神經纖維從中穿過。

(C)視丘為訊息傳入及傳出大腦皮質的中繼站；下視丘才是負責調節體溫、血壓的部位。

(D)正確。腦幹中，中腦為視覺及聽覺的反射中樞；橋腦負責將神經訊息由大腦傳遞給延腦，並可以調節呼吸；延腦則是調節呼吸、心跳及吞嚥等內臟活動的反射中樞。

【對應課綱】參、動物的構造與功能／五、感應與協調—神經系統



### 三、綜合題 (占8分)

說明：第37題至第40題，每題2分，每題均計分，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有n個選項，答錯k個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

#### 37-40 為題組

核能可由核分裂及核融(熔)合兩種反應方式產生。核分裂技術已成熟而被廣泛使用，例如核能發電，但萬一產生意外引起核輻射外洩，則後果嚴重。兩個質量較小的原子核融合成一個質量較大的原子核時稱為核融合，例如氘、氚原子核融合成氦原子核，核融合釋出的巨大能量成為最具有潛力的清潔能源，為人類未來永久解決能源匱乏希望所寄，許多國家正極力研究發展中。

除了如上所述人類利用核能作為能源外，有些生物也因為核能，發展出其特殊的適應現象，特別是核反應所釋出的 $\gamma$ 射線。驚人的發現發生在1991年，當俄國車諾比核子事件發生後的第五年，科學家發現：高於放射線背景值500倍的環境中，新型隱球菌(*Cryptococcus neoformans*)這種單細胞酵母菌型的真菌仍可以生存。不只如此，此菌還可以成長，快速累積醋酸鹽的含量。實驗操作時，有兩種品系的真菌，其中一種新型隱球菌有特殊黑色素介入其電子傳遞鏈，野生型隱球菌則無。將此兩品系真菌的細胞暴露於500倍的放射性劑量下20~40分鐘，比較其NADH氧化後的電子傳遞速率。結果有「黑色素介入」的電子傳遞速率是「沒有黑色素介入」的3~4倍。另外，針對有黑色素介入的品系，比較照射 $\gamma$ 射線與只有背景輻射下的電子傳遞速率，也發現有 $\gamma$ 射線時電子傳遞速率也比只有背景輻射下高出許多。

40. 有關生物捕獲能量以推動生命現象的敘述，下列哪些正確？(應選2項)

- (A) 新型隱球菌可以利用放射線提高電子傳遞鏈的速率
- (B) 新型隱球菌可以利用放射線增加每個NADH提供的總能量
- (C) 隱球菌先吸收核反應的熱能再轉換為ATP等化學能
- (D) 酵母菌的黑色素對應於 $\gamma$ 射線類似植物的葉綠素對應於可見光
- (E) 某些真菌可因黑色素介入而增加 $\gamma$ 射線照射時的電子傳遞活性

**答案**：(A)、(E)

**解析**：此題藉由文章提供的資訊，即可判斷各選項的正確與否。

- (A) 正確。由文章可知，這些新型隱球菌由於有特殊黑色素的介入，使得在高輻射環境下的電子傳遞速率高於對照組。
- (B) 文中只提及能提高NADH的傳遞速率，並未提及能增加每個NADH提供的總能量。
- (C) 此研究是核子事件發生後五年所觀察而得，並非在核反應的當下；且文中

未提及隱球菌需將熱能轉換為化學能後才會增加電子傳遞鏈速率一事。

(D)葉綠素在吸收光能後會放出電子至電子傳遞鏈中，推動光合作用的運作，並不會加速電子傳遞鏈的速率。而題幹中所提及的黑色素則是會加速電子傳遞鏈的運作速率。（\*葉綠素與可見光的關係於選修生物—光合作用有提及）

(E)新型隱球菌是一種酵母菌，屬於真菌界，因此「某些真菌」至少包括此新型隱球菌。

【對應課綱】 壹、生命的特性／三、細胞的生理－細胞中的化學反應 四、細胞及能量－ATP、能量的獲得與轉換

## 第貳部分（占 48 分）

說明：第41題至第68題，每題2分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，

該題以零分計算；多選題每題有n個選項，答錯k個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。此部分得分超過48分以上，以滿分48分計。

48. 觀察洋蔥根尖細胞時，可觀察到下列哪些特徵的細胞？（應選3項）

- (A)看不到核膜的細胞
- (B)中心粒在兩端的細胞
- (C)染色體排列成四分體的細胞
- (D)具紡錘絲的細胞
- (E)具細胞板的細胞

**答案**：(A)、(D)、(E)

**解析**：觀察洋蔥的根尖細胞，可以看到正在進行有絲分裂的細胞。

(A)在觀察洋蔥根尖時，可觀察到處於核膜消失後，染色體排列成一排（細胞分裂中期）或已分離（後期與末期）狀態的細胞。

(B)中心粒的大小無法以複式顯微鏡觀察到。

(C)四分體於減數分裂時期出現，在洋蔥根尖觀察到的細胞分裂屬於有絲分裂，因此不會於此種細胞分裂觀察到四分體。

(D)紡錘絲可以複式顯微鏡觀察而得。

(E)透過顯微鏡，可看見在細胞質分裂時期逐漸成形的細胞板。

【對應課綱】 肆、遺傳／一、染色體與細胞分裂－細胞分裂 五、探討活動－染色體的觀察

49. 紅綠色盲為常見之一種遺傳疾病。圖14為此疾病發生之譜系圖，方形表示男生，圓形表示女生，實心為患紅綠色盲者，空心為辨色正常。甲與乙皆辨色正常，婚後生有二男丙及丁，皆為紅綠色盲者。戊擬與丁結婚，且盼生一男一女為己及庚。下列情況哪些正確？（應選2項）

- (A)甲帶有一個色盲等位基因  
 (B)乙帶有一個正常等位基因  
 (C)丙及丁都是同型合子的基因型  
 (D)若己及庚皆正常，則戊一定是同型合子  
 (E)若戊是同型合子，則己及庚皆辨色正常

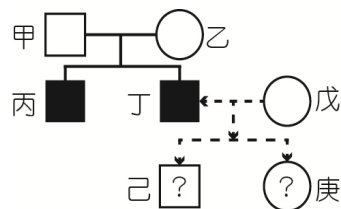


圖14

**答案**：(B)、(E)

**解析**：控制紅綠色盲的基因位在X染色體上，且色盲的等位基因為隱性，表示男性只要帶有一個色盲等位基因即會發生色盲，女性則要帶有兩個色盲等位基因才會發生。

- (A)甲為男性且無色盲，因此不會帶有色盲等位基因。  
 (B)由於甲、乙的子代皆為色盲，因此乙必帶有色盲的等位基因；但乙非色盲者，表示其為帶有一個正常等位基因及一個色盲等位基因的異型合子。  
 (C)丙及丁為只帶有一個色盲等位基因的男性，且此等位基因位於X染色體上，因此不屬於同型或異型合子的基因型。  
 (D)若己及庚皆正常，則戊有可能是帶有兩個正常等位基因的同型合子，或是帶有一個正常等位基因及一個色盲等位基因的異型合子。  
 (E)若戊是同型合子，由於戊非色盲，表示其同型合子為兩個正常等位基因，則男性的己會得到戊的正常等位基因，女性的庚會得到戊的正常等位基因與丁的色盲等位基因，因此己及庚皆非色盲者。

**【對應課綱】**肆、遺傳／二、性狀的遺傳－孟德爾遺傳法則的延伸

50. 使用基因改造黃豆的製品皆需於成分中標示。此黃豆改造時，下列哪一步驟為必經過程？
- (A)黃豆染色體間發生重組  
 (B)將兩黃豆細胞融合  
 (C)產生重組DNA  
 (D)分離卵子  
 (E)尋找特殊適應能力的野生種黃豆

**答案**：(C)

**解析**：在基因改造的過程中，會將欲轉殖的外源基因與載體（如細菌的質體）以相同的限制酶分別切割，再利用DNA連接酶將外源基因與載體相黏，而得重組DNA分子，最後再將重組DNA移入宿主細胞。因此：

- (A)黃豆染色體間不會發生重組。

- (B)並不需要融合兩黃豆細胞。
- (C)轉殖後會產生重組DNA。
- (D)基因轉殖的過程不須分離卵子。
- (E)基改黃豆為將抗除草劑的細菌基因殖入黃豆中，並非找有特殊適應能力的野生種黃豆來轉殖。

【對應課綱】肆、遺傳／四、基因轉殖技術及其應用－基因轉殖技術的應用

51. 達爾文的小獵犬號之旅，途經厄瓜多爾及加拉巴哥群島。回國後分析旅途所見及所收標本，歸納出共同祖先及物種形成的概念。有關此概念的推衍哪些正確？（應選3項）
- (A)加拉巴哥群島及厄瓜多爾分處兩大洋演化出不同種的鸞鳥
  - (B)哺乳動物皆以乳汁養育幼兒，可證明哺乳動物有共同祖先
  - (C)麻雀與企鵝的翼可證明有共同祖先，但蝙蝠則不是此祖先的後嗣
  - (D)通常地層古老的化石構造簡單，年輕的相對複雜，可證明祖先及後代之關係
  - (E)原核及真核生物皆以轉錄及轉譯製造蛋白質，可推論生物界可能單一起源

**答案**：(B)、(C)、(E)

**解析**：此題要分析各選項的共同祖先與物種演化之推衍是否正確：

- (A)加拉巴哥群島為厄瓜多爾西部的群島，並無分處兩大洋，且不同種的鸞鳥的演化皆在加拉巴哥群島內發生。
- (B)哺乳動物皆能以乳汁養育幼兒，可證明哺乳動物有能分泌乳汁哺育幼兒的共同祖先。
- (C)麻雀與企鵝的翼可證明有共同祖先，而蝙蝠的翼只是同功器官，並非此祖先的後嗣。
- (D)通常古老的化石構造較簡單，越年輕的化石構造越複雜。但並非在同一地所發現之化石即有祖先及後代之關係。
- (E)原核及真核生物皆以轉錄及轉譯製造蛋白質，可推論生物界可能為單一起源，由此機制逐漸演化出各式型態的生物。

【對應課綱】伍、演化與生物多樣性／二、生命樹－親緣關係的重建

52. 族群成長曲線及年齡組成為族群發展之重要指標。圖15為族群大小隨時間之變化圖，約略可分為三個階段（L、M、N）。圖16有三種不同特性的年齡組成（X、Y、Z），圖中的虛線間為人類的生殖時期，男性及女性組成分別繪於橫軸之上方及下方，橫軸為年齡。有關年齡組成與族群發展的關係，三個階段L、M、N與X、Y、Z一對一的對應關係，下列何者正確？

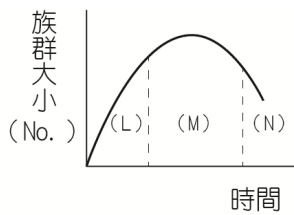


圖15

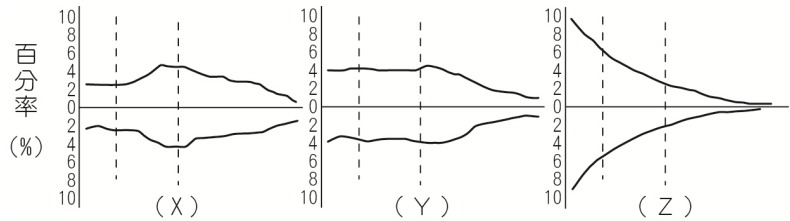


圖16

- (A) X、Y、Z
- (B) Y、Z、X
- (C) Z、X、Y
- (D) X、Z、Y
- (E) Y、X、Z
- (F) Z、Y、X

**答案**：(F)

**解析**：分析X、Y、Z的人口結構圖，X圖為低出生率、低死亡率（衰退型）；Y圖出生率與死亡率約略相等（穩定型）；Z圖為高出生率、高死亡率（增長型）。再分析族群大小的演變圖，於L時期，族群的出生率高，可對應到Z圖；M時期，族群的出生率與死亡率約略相等，可對應到Y圖；N時期，族群的死亡率低（線段末端仍維持在一定高度），則對應到X圖。

**【對應課綱】**陸、生物與環境／一、族群與群集－族群的特徵

53. 海洋包圍著臺灣，有近海陸棚，也有接近外洋的大陸斜坡，海洋生態系之組成複雜，下列多樣的水域生態系特性何者正確？
- (A) 日本鰻之生活史橫跨海洋生態系及河流生態系
  - (B) 石花菜生長於大洋區之透光層，由黑潮輸送到東北水域
  - (C) 牡蠣是河流生態系的消費者，不能忍受海洋生態系潮間帶的逆境
  - (D) 飛魚是海洋生態系淺水區的掠食者，洄游於臺灣海峽的黑潮流域
  - (E) 吳郭魚是臺灣湖泊生態系的特有種，族群量大，也以臺灣鯛為名

**答案**：(A)

**解析**：此題測驗對於臺灣周遭水域生態系的認識。

- (A) 鰻魚在河川中生長，成熟後會洄游回海洋出生地產卵，因此生活史橫跨海洋生態系及河流生態系。
- (B) 石花菜為藻類的一種，固著生長於近海區的珊瑚礁上。
- (C) 牡蠣生長於潮間帶或是河口交界處。
- (D) 飛魚生活於海洋上層，以動物性浮游生物為主食，主要洄游於臺灣東部的黑潮流域。
- (E) 吳郭魚原分布於非洲，適應力極強，為一外來入侵種。臺灣將之育種改良，並將此新品種命名為臺灣鯛，銷售至全世界。

54. 族群一辭常見於報章雜誌與大眾口語，生物學中亦然，生物學將它定位於生物體與群集之間。此生物階層之意義及邏輯推論，下列敘述哪些正確？（應選2項）
- (A) 族群的密度僅單純受環境中適合棲地的面積所限
  - (B) 族群的大小僅單純受環境中所提供食物的多寡所限
  - (C) 同一物種的兩個族群，同域互交機率大於異域雜交
  - (D) 群集中的兩個近似族群其生殖隔離程度，必小於同種的兩個異域族群
  - (E) 群集中的兩個近似族群其空間隔離程度，必小於同種的兩個異域族群

**答案**：(C)、(E)

**解析**：此題測驗生物學定義之族群的相關概念。

- (A) 族群密度定義雖為單位面積或體積中的個體數，但個體數的多寡是由許多內在或外在因素所影響的（例如：遺傳疾病、糧食多寡等），因此密度不單受棲地面積所限。
- (B) 族群大小同樣是由許多內在或外在因素所影響的，不單只受到環境中所提供食物的多寡所限。
- (C) 同一物種的兩個族群，在相同地域相遇的機率大於異域相遇的機率，因此同域互交機率會大於異域雜交的機率。
- (D) 若生活於同域的相似物種仍可達到生殖隔離，表示兩者已無法共同繁衍後代，而其生殖隔離程度不一定會小於同種的異域族群，因為異域族群間會造成生殖隔離只是因為兩者無法相遇，不代表兩者無法共同繁衍後代。
- (E) 群集為一定時間內，生活在相同地域之生物；空間隔離則為地理環境上的隔離。因此群集中的兩個近似族群其空間隔離程度，必小於同種的兩個異域族群。