

全國公私立高級中學

101 學年度學科能力測驗第二次聯合模擬考試

考試日期：101 年 9 月 5~6 日

自然考科

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

題型題數：

- 第壹部分共 40 題
- 第貳部分共 28 題

作答方式：

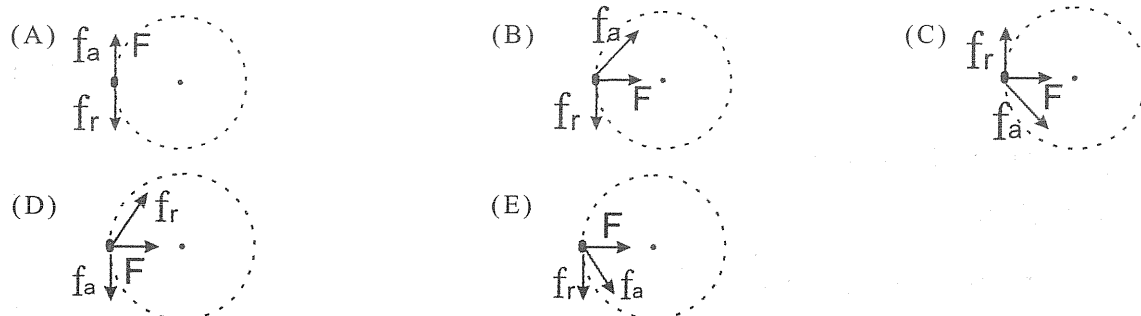
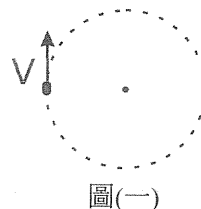
- 用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液(帶)。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案者，其後果由考生自行承擔。

第壹部分(占 80 分)

一、單選題(占 62 分)

說明：第 1 題至第 31 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。

1. 我國近來流行騎腳踏車運動，有人發明一種攜車架可以固定腳踏車於汽車頂便於載運到各處。若以轎車承載腳踏車在水平高速公路移動時，腳踏車受到的水平作用力有空氣阻力 f_a 、汽車對腳踏車的作用力 f_r ，若 f_a 與 f_r 的合力為 F ，圖(一)為轎車等速進行圓運動的簡圖，則腳踏車在水平方向的力圖應為下列何者？



2. 日冕的溫度很高，從日冕的位置會向外噴射出很多粒子，如同風在吹動一般，稱之為太陽風。組成太陽風的粒子有 α 粒子、 β 粒子、質子、氫原子、氦原子，若上述粒子同時由太空垂直射向地球赤道，則會有幾種粒子向東偏移？
(A) 0 (B) 1 (C) 2
(D) 3 (E) 4
3. 雷射光具有輕微的發散性，且光束的邊緣為直線。若有一支雷射筆，其光出口半徑為 0.1cm ，距出口 5m 處的光圈半徑為 0.12cm ，則距出口 100m 處的光面積為多少平方公分？
(A) $0.01\pi\text{ cm}^2$ (B) $0.25\pi\text{ cm}^2$ (C) $0.5\pi\text{ cm}^2$
(D) $0.8\pi\text{ cm}^2$ (E) $\pi\text{ cm}^2$
4. 西元 2011 年 3 月 11 日，日本發生嚴重的核電廠意外事件，下列關於核電廠的敘述，何者正確？
(A) 我國核電廠的燃料為濃度 90% 以上的高濃縮鈾 235
(B) 燃料棒在反應爐中進行反應，反應完後會完全燃燒沒有灰燼殘留
(C) 核電廠的安全設計通常有最外層的圍阻體，圍阻體由厚度 1~2 公尺的鉛構成
(D) 核電廠廠區內的輻射值很高除非有專業配備否則不能進入，廠區外則沒有任何輻射存在
(E) 壓水式核電廠發電時，將核能轉為熱能加熱第一級循環水，第一級循環水再加熱第二級循環水，以推動渦輪發電機

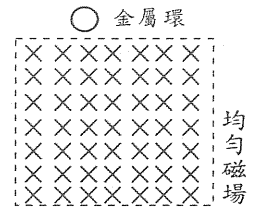
5. 小明和小華兩位同學以下列方法做電磁感應的實驗：

實驗一：小明將一塊圓柱形磁鐵從鉛直豎立的中空長直鉛管的頂端投入，使其自由落下，如圖(二)示。

實驗二：小華將一金屬環(環面垂直磁場)放入水平均勻磁場中，使其自由落下，如圖(三)示。



圖(二)



圖(三)

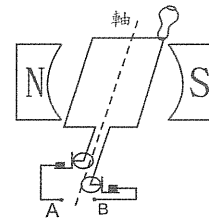
下列關於圓柱形磁鐵完全在鋁管內下降的過程中(實驗一)和金屬環完全在磁場內下降的過程中(實驗二)的敘述，何者正確？

(A)	圓柱形磁鐵不受磁力作用	金屬環不受磁力作用
(B)	圓柱形磁鐵受磁力作用	金屬環受磁力作用
(C)	圓柱形磁鐵受磁力作用	金屬環不受磁力作用
(D)	圓柱形磁鐵不受磁力作用	金屬環受磁力作用

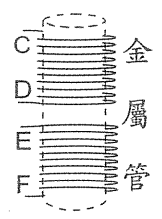
6-7 題為題組

右圖(四)、(五)分別為簡易手搖式發電機和簡易變壓器；用手開始以等速率轉動手把時，

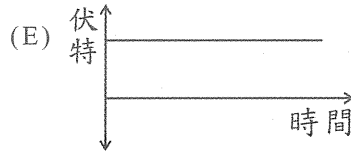
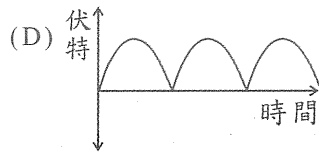
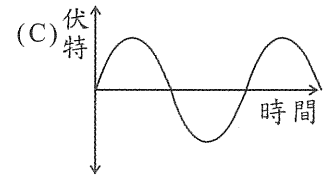
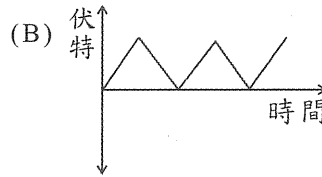
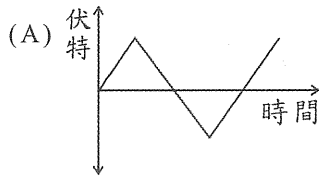
6. 在 A、B 端連接伏特計測量電壓，則其電壓時間關係圖為何？



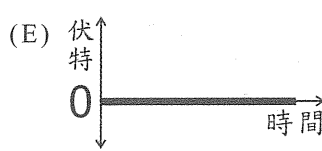
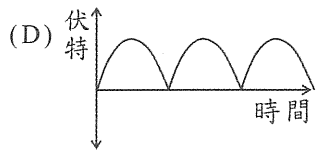
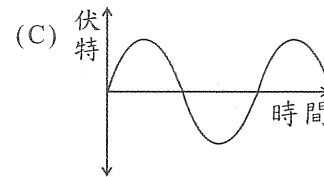
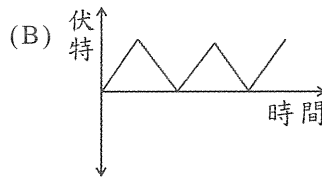
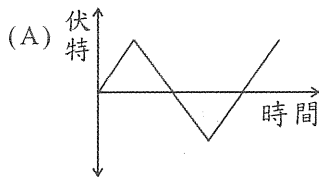
圖(四)



圖(五)

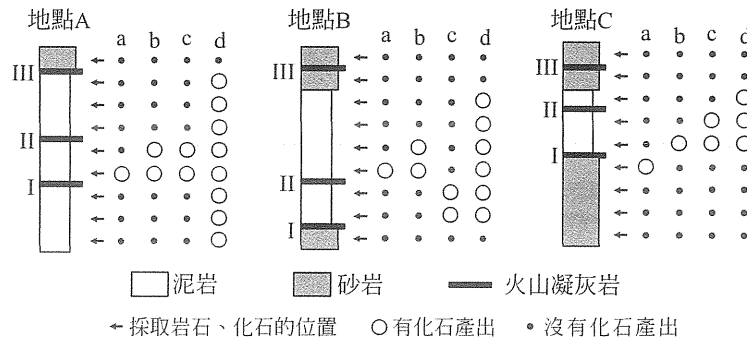


7. 將圖(四)的 A 接圖(五)的 C，圖(四)的 B 接圖(五)的 D，而在 E、F 點測量電壓，則其電壓時間關係圖為何？



8-9 題為題組

8. 在相隔甚遠的三個地點 A~C 採集岩石、化石標本，得知其中有化石 a~d 產出，依次在各地層中如下圖(六)所示，並且在各地層中有由舊至新的火山凝灰岩 I~III，它們是伴隨著火山噴發時形成，而且三個地點之中火山凝灰岩 I、II、III 分別是相同時間形成的地層，若只依據此三地之化石產出的情況判斷，試問化石 a~d 之中何者是最佳的標準化石？

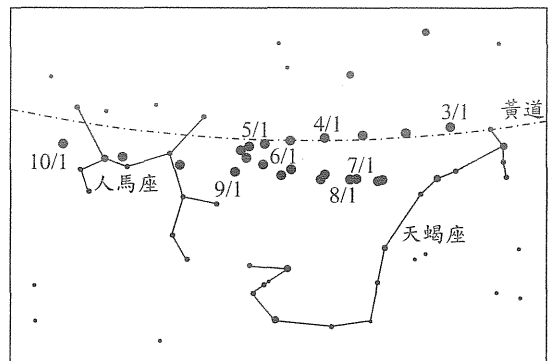


圖(六) 在不同的地點的柱狀圖以及化石 a~d 產出的狀況

- (A) a (B) b (C) c (D) d
9. 利用 ^{14}C 放射性同位素來測定某沉積物形成的年代，已知測得該沉積物於 11460 年前形成，試問採集的樣品中， ^{14}C 放射性同位素剩餘的含量與原來含量的比值為何？(已知 ^{14}C 放射性同位素的半衰期為 5730 年)

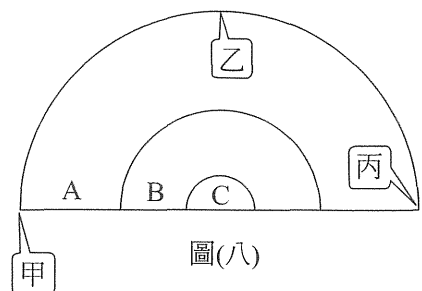
- (A) 4 (B) 2 (C) $\frac{1}{2}$
(D) $\frac{1}{4}$ (E) 0

10. 圖(七)是某天體自 2001 年 3 月 1 日到 10 月 1 日為止，用肉眼做觀測，約每間隔 10 天在星圖上所見到的位置。該天體於 6 月 20 日看起來最明亮，且在子夜時過中天(子午線)，試問該天體為何？



圖(七)

11. 圖(八)是地球內部的層圈構造，甲地點發生地震，在乙地點觀測到有兩種地震波傳遞至此，在丙地點僅有一種地震波傳遞至此，下列敘述何者錯誤？

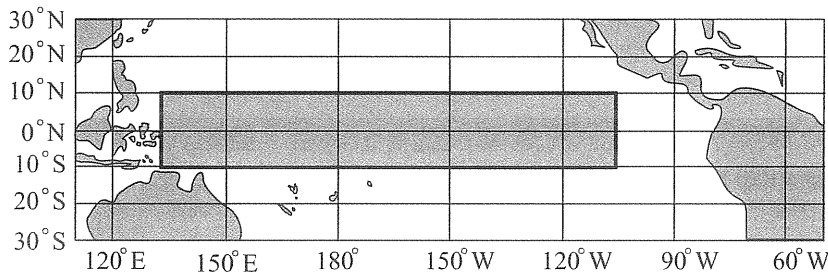


圖(八)

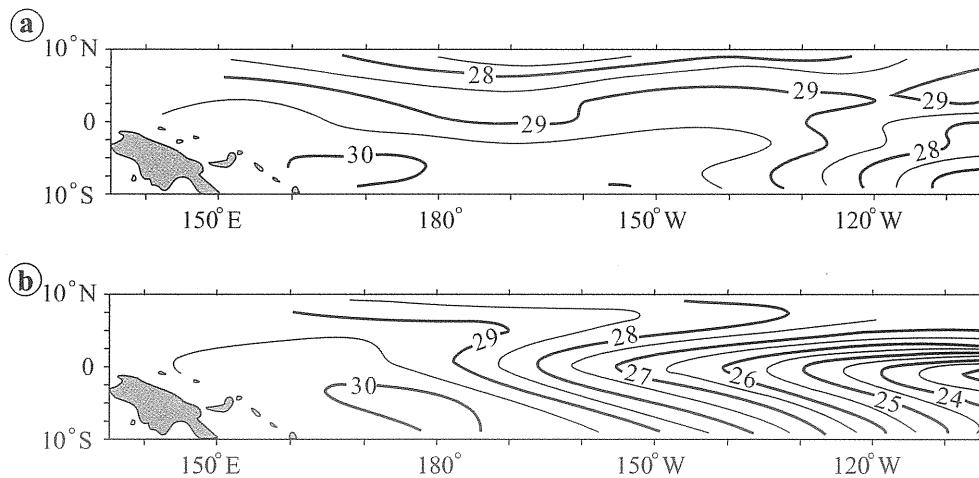
- (A) 在丙地點觀測到的地震波為 P 波
(B) A 的狀態為固態，B 的狀態為液態
(C) A 稱為地函，B 稱為外核
(D) C 稱為內核
(E) B 由固態 Fe 與 Ni 所組成

12-14 題為題組

下圖(九)是太平洋低緯地區的地圖。在赤道地區，海水水溫較高的海域，相對而言海面氣壓較低，由於東西方海水水溫有差異，在海上風容易有從 **甲** 的傾向，圖(九)黑框灰色的海域，其水溫分布如圖(十)所示，圖(十)①、②兩圖之中，**乙** 是信風強度減弱的聖嬰年水溫分布圖，另一圖則為正常年的水溫分布圖。①、②兩張水溫分布圖，其東側海域海水水溫均比西側海域海水水溫低，但東西方海水水溫差不同。



圖(九) 太平洋低緯度地區地圖



圖(十)海面水溫(°C)的分布圖

12. 上文之中甲、乙應填入的語句為何？
- (A) 甲：低溫海域吹向高溫海域 乙：①
 (B) 甲：低溫海域吹向高溫海域 乙：②
 (C) 甲：高溫海域吹向低溫海域 乙：①
 (D) 甲：高溫海域吹向低溫海域 乙：②
13. 根據上文底線判斷，太平洋赤道東側海域海水水溫較西側海域低的原因？
- (A) 容易受到厚的雲遮住太陽輻射 (B) 有高聳的山岳冰冷河水流入
 (C) 有從下層冷的海水向上湧升 (D) 海水蒸發時須吸收熱量使海水汽化
14. 當聖嬰現象發生時，信風的強度與太平洋赤道海域西側表層暖水層的厚度與正常年的變化為何？
- (A) 信風增強，暖水層的厚度變薄 (B) 信風增強，暖水層的厚度變厚
 (C) 信風減弱，暖水層的厚度變薄 (D) 信風減弱，暖水層的厚度變厚

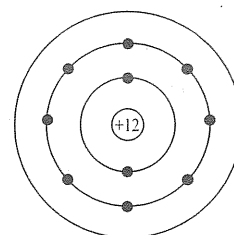
15. 從地表到高度約 1km 附近，因受摩擦力的作用，其吹的風(近地風)與高空風不同，有關於近地風的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 若等壓線的分布相同，近地風因受到摩擦力的作用風速較高空風弱
(B) 近地風受到摩擦作用，會沿著平行等壓線方向吹
(C) 近地風會切穿等壓線由高壓吹向低壓
(D) 近地風的風向與等壓線所夾的銳角，在海上較小，在陸地較大
16. 某元素位於週期表的第三週期、IV A 族，試問此元素的原子序為若干？
- (A) 4 (B) 8 (C) 10
(D) 14 (E) 16
17. 有八種物質分別如下：空氣、液態氮、重水、白金、鹽酸、18K 金、乙醇及 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，試問上述物質中屬於純物質有若干種？
- (A) 3 (B) 4 (C) 5
(D) 6 (E) 7
18. 有一鹼性氨水其 pH 值為 11.3，可減輕被蜜蜂螫到後所產生的腫痛症狀，試估算此氨水的 $[\text{OH}^-]$ 為若干 M？
- (A) 2.7 (B) 2×10^{-12} (C) 2×10^{-13}
(D) 2×10^{-2} (E) 2×10^{-3}

19-20 題為題組

塑膠是屬於聚合物，聚合物由許多小的分子藉化學鍵結合在一起而形成的，這些小的分子稱為單體。現在有一種聚合物的單體為甲分子，取甲物質 1.04 克，與氧氣充分完全燃燒，生成 0.72 克的水和 3.52 克的二氧化碳。(原子量：C=12，H=1，O=16) 依據上述資料回答 19-20 題。

19. 甲物質中含碳的重量百分率為若干？
- (A) 92.3% (B) 87.3% (C) 82.3%
(D) 77.3% (E) 72.3%
20. 下列選項何者最有可能是甲物質的化學式？
- (A) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ (B) C_8H_8 (C) C_5H_{10}
(D) $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ (E) C_{10}H_8

21. 圖(十一)為某種粒子 X 的電子排列示意圖，+12 代表原子核內所帶的電荷，黑點代表電子，X 的質量為 25.983，關於此粒子 X 的敘述，何者正確？



圖(十一)

- (A) 屬於電中性粒子
(B) 原子序為 10
(C) 與 $^{24}_{12}\text{Mg}$ 為同位素
(D) 電子點式為 $\cdot\text{X}\cdot$
(E) 中子的個數為 12
22. 丙為有機物，僅由碳和氫兩種元素所組成，欲使 0.5 莫耳的丙完全燃燒，在 STP 下，至少需要氧氣 56 公升，則丙的化學式為何？(STP 下，任何氣體的莫耳體積為 22.4 公升/莫耳)
- (A) C_2H_4 (B) C_4H_{10} (C) C_6H_6
(D) C_3H_8 (E) C_5H_{12}

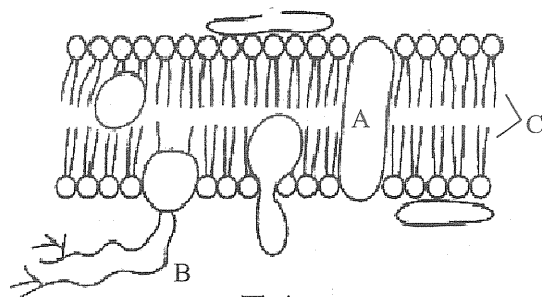
23. 取 0.20M 的 $\text{NaOH}_{(aq)}$ 15mL 與未知濃度的 $\text{HCl}_{(aq)}$ 10mL 混合，進行酸鹼中和反應，生成 0.04M 的 $\text{NaCl}_{(aq)}$ ，再加入酚酞使混合液呈紅色，試求原先尚未混合的 $\text{HCl}_{(aq)}$ 濃度為若干 M？
- (A) 0.10M (B) 0.15M (C) 0.20M
(D) 0.25M (E) 0.05M
24. 在光照、溫度、濕度等條件皆適合的情況下，取 H_2^{18}O 提供植物行光合作用，則反應一段時間後下列哪一物質具有放射性(^{18}O)的存在？
- (A) 葡萄糖 (B) ATP
(C) 氧氣 (D) 澱粉
25. 研究人員取自五種不同生物的細胞，經過實驗觀察結果，如表(一)(V 表具有，X 表不具有)，則下列敘述何者正確？

表(一)

	核仁	葉綠體	葉綠素	粒線體	核糖體
甲	V	V	V	V	V
乙	V	X	X	V	V
丙	X	X	X	X	V
丁	X	X	V	X	V
戊	X	X	X	X	X

若 A：玫瑰、B：HIV 病毒、C：酵母菌、D：乳酸菌、E：光合細菌；則甲乙丙丁戊依序為？

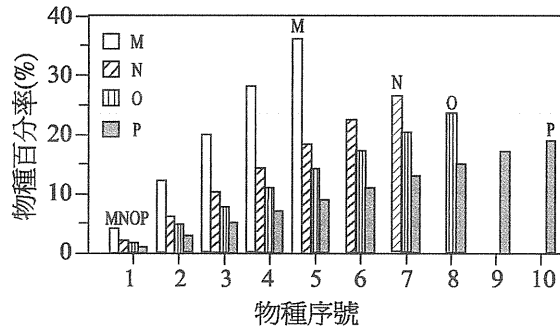
- (A) ACBED (B) ACDEB (C) BCDAE (D) BCEAD
26. 圖(十二)為細胞膜構造，下列有關其構造功能的敘述，何者正確？
- (A) C、H、O、N 均為構成 A、B、C 的構造元素
(B) Na^+ 通過細胞膜，需經由 A 構造的協助
(C) 細胞外側位於圖(十二)上方
(D) 葡萄糖、二氧化碳及酒精可直接經由 C 構造進出細胞



圖(十二)

27. 螞蟻的生殖過程中，採行有性生殖和單性生殖。雌性個體其細胞染色體套數為 $2n$ ，雄性個體其細胞染色體套數為 n ，蟻后產生卵若未受精則發育為雄蟻；今一基因型 AaBB 的蟻后，所產下的雄蟻其細胞基因型為何？
- (A) AaBB (B) A (C) Aa (D) AB
28. 要判斷一個小孩是不是自己的骨肉，下列哪種方式準確度最高？
- (A) 血型 (B) 虹膜紋路
(C) 手指指紋 (D) DNA指紋
29. 下列核酸分子的組成中，何者為單股 DNA？
- (A) 35%A, 15%G, 15%C, 35%T (B) 38%A, 15%G, 12%C, 35%U
(C) 35%A, 15%G, 15%C, 35%U (D) 32%A, 13%G, 18%C, 37%T

30. 下列哪一敘述可用來闡述不同物種於相似環境下，因天擇而產生類似的形態或構造？
- (A) 始新世的始祖馬體型較小，且具五趾；現代馬較高，且為單趾
 - (B) 鳥類及蝴蝶皆演化出具飛行能力的翅膀
 - (C) 馬達加斯加島的狐猴其生活習性有夜行性、半夜行性或晝行性
 - (D) 鳥的翅膀、馬的前肢、人的手皆具有類似的骨骼基本構造
31. 圖(十三)為四個群集 (M、N、O、P) 之物種出現頻率圖，橫軸為物種序號，縱軸為群集內物種百分率；根據圖示，下列敘述何者正確？



圖(十三)

- (A) 物種6僅出現於群集M、N、O
- (B) 群集N包含物種1、2、3、4、5、6、7
- (C) 物種5的生物量最大
- (D) 群集M的物種豐富度>群集P的物種豐富度

二、多選題(占18分)

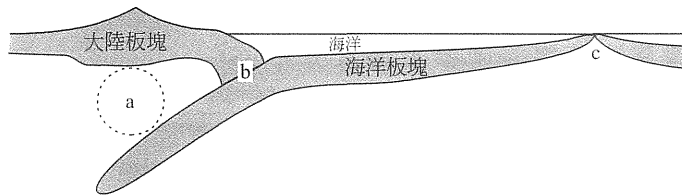
說明：第32題至第40題，每題均計分。每題有n個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得2分；答錯k個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

32. 根據原子模型，若有一原子的能階如下，第一能階為 -16e.V. 、第二能階 -12e.V. 、第三能階 -2e.V. (e.V. 為能量單位， $1\text{e.V.}=1.6\times 10^{-19}\text{J}$)，則下列敘述哪些正確？(應選2項)
- (A) 能階的能量即是原子的力學能
 - (B) 能階表示光的能量
 - (C) 第一能階的能量比第三能階低，所以第3能階的軌道較靠近原子核
 - (D) 當電子由第三階躍遷到第一階時，可能會放出三種波長的光子
 - (E) 當電子由第一階躍遷到第三階時，其明線光譜可能有三種波長
33. 下列敘述哪些正確？(應選2項)
- (A) 電子、質子、中子都可以分解為夸克，所以三者都不是基本粒子
 - (B) 原子核很小，內部質子間的斥力很大，所以核內有一引力存在於中子-中子、中子-質子、質子-質子間，以維持核的穩定性
 - (C) 夸克的電性分為正、負電二種，質子由二種正電夸克組成，中子由一正夸克、一負夸克組成
 - (D) 中子是所有基本粒子中最晚發現的
 - (E) 基本粒子除存在於原子核內，在宇宙初創時期，亦曾大量存在過

34. 下列有關科學家與對科學家的敘述哪些**錯誤**? (應選 2 項)

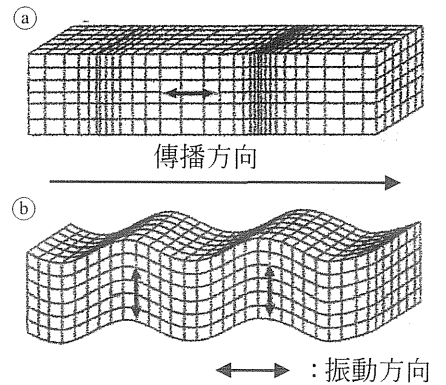
- (A) 牛頓：強調數學在物理的重要性，曾說過宇宙是用數學語言寫成的
- (B) 焦耳：熱是一種物質，可以使溫度升高，也可以分子運動，且熱和功可以轉換
- (C) 法拉第：證明了電與磁是同一概念的不同表現
- (D) 愛因斯坦：提出廣義與狹義相對論，並對光電效應提出理論說明
- (E) 普朗克：提出量子論成功地解釋黑體輻射現象

35. 圖(十四)為某一個地域板塊生成、移動與隱沒的示意圖，中洋脊為軟流圈物質湧升，冷卻形成岩石圈，海洋地殼誕生。之後，海洋地殼會移動約數千公里，從海溝處約以每年數公分的速度隱沒回到地函，下列敘述哪些**正確**? (應選 2 項)



圖(十四)

- (A) 圖中a與c場所共通的地質現象有岩漿生成
 - (B) 圖中a與c場所共通的地質現象有深源地震發生
 - (C) 圖中b場所發生地震，若引發地殼急遽變動，可能會引發海嘯
 - (D) 圖中b場所發生地震應是平移斷層引發所致
 - (E) 板塊會以每年約數公釐的速度作移動
36. 圖(十五)①、②是地震波類型，關於這二種地震波的性質，下列敘述哪些**正確**? (應選 3 項)



圖(十五)

37. 圖(十六)為週期表的一部份，將其中 10 種元素以編號 ①~⑩表示之，有關於這 10 種元素的敘述，哪些**正確**? (應選 3 項)

①				⑤	⑦		⑨		
②	③			④	⑥		⑧		⑩

圖(十六)

- (A) 最安定的元素為⑩
- (B) ④和⑥兩元素屬於類金屬
- (C) 在 25°C、1atm 下，有 2 種元素為氣體狀態
- (D) 活性最大的非金屬元素為⑨
- (E) 在 25°C 下，①和②兩元素在水中呈鹼性

38. 下列化學反應哪些屬於氧化還原反應且為取代反應？(應選 2 項)

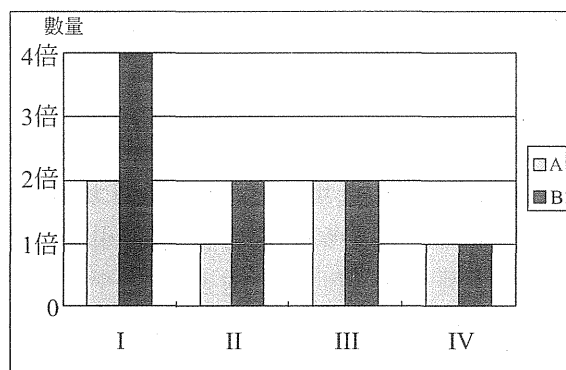
- (A) 電解水
- (B) 銅金屬置入硝酸銀溶液中
- (C) 鈉金屬放入水中
- (D) 石灰石溶解在鹽酸中
- (E) 硝酸鉛溶液和碘化鉀溶液混合

39. 下列關於 RNA 的敘述，哪些正確？(應選 2 項)

- (A) 其構成元素為 C、H、O、N、S
- (B) 可能為部分原核生物的遺傳物質
- (C) 由核苷酸脫水形成肽鍵連接而成的聚合物
- (D) 核糖體、葉綠體及粒線體等胞器上均有分布
- (E) 可轉譯產生蛋白質產物

40. 圖(十七)為細胞分裂中染色體套數(A)和 DNA 分子數(B)的變化圖，已知精原細胞是睪丸中可行減數分裂產生雄配子的細胞；則下列敘述哪些正確？(應選 3 項)

- (A) 發生順序為 II→I→III→IV
- (B) 精原細胞的圖示應為 III
- (C) 四分體出現於 I
- (D) 一般正常體細胞中的圖示應為 III
- (E) 單一細胞中具有同源染色體者為 I、II



圖(十七)

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。

41. 當太陽風由太陽吹向地球時，在距離地表很遠的地方會受到地球磁場的作用而向兩極移動，導致極光產生。下列關於此現象的敘述何者正確？

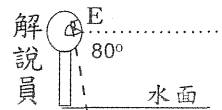
- (A) 太陽風粒子在地表時，受磁力作用，而將動能轉為光能
- (B) 太陽風進入地表區域時， α 粒子、 β 粒子會結合而發光
- (C) 太陽風撞擊空氣分子時，會激發空氣分子，當空氣分子變為基態時便放出光子
- (D) 太陽風撞擊空氣分子時，會與空氣分子燃燒而發光
- (E) 太陽風到地表時，會發生衰變而將質量轉變為光能量(質能互換定律)

42. 有下列三種粒子 ${}^{16}_7\text{N}^{-2}$ 、 ${}^{16}_8\text{O}^{+2}$ 、 ${}^{17}_9\text{F}$ ，則下列關於此三粒子的比較，何者正確？

- (A) 質量數大小為 ${}^{16}_7\text{N}^{-2} < {}^{16}_8\text{O}^{+2} < {}^{17}_9\text{F}$
- (B) 中子數大小為 ${}^{16}_7\text{N}^{-2} > {}^{16}_8\text{O}^{+2} > {}^{17}_9\text{F}$
- (C) 質子數大小為 ${}^{16}_7\text{N}^{-2} > {}^{16}_8\text{O}^{+2} > {}^{17}_9\text{F}$
- (D) 電子數大小為 ${}^{16}_7\text{N}^{-2} = {}^{17}_9\text{F} > {}^{16}_8\text{O}^{+2}$
- (E) 帶電量大小為 ${}^{16}_8\text{O}^{+2} > {}^{16}_7\text{N}^{-2} > {}^{17}_9\text{F}$

43. 下列關於光電效應的敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 愛因斯坦在思考狹義相對論時想到的物理問題
- (B) 赫茲用實驗驗證此一理論的推測
- (C) 將任意頻率、任意強度的光照射在金屬上都可以有電子從金屬表面跳出
- (D) 同頻率、不同強度的光照在同一金屬表面時，高強度的光產生的電流比低強度的光產生的電流大
- (E) 光電子的動能來自於光子，但光子的光能大於光電子的動能

44. 某一生態解說員以俯角 80° 看到水池深處有一株的綠色水生植物 P，由折射定律可以判斷出該植物的實際位置約在(虛線僅用來表示為俯角)



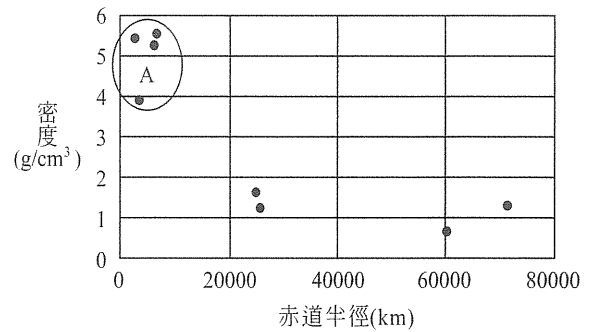
- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D
- (E) P

圖(十八)

45. 有一持續發出固定頻率的聲源及一觀察者，當觀察者和聲源間有相對運動時，觀察者聽到的頻率會不同於原固定頻率，此一現象稱為都卜勒效應。下列關於此一現象的敘述何者正確？
- (A) 聲源和觀察者的加速度都不可以為 0，才能產生此效應
- (B) 聲源向固定不動的觀察者等速接近時，觀察者測得的頻率與原頻率一樣
- (C) 觀察者向固定不動的聲源等速接近時，觀察者測得的頻率變小
- (D) 聲源遠離觀察者，而觀察者亦遠離波源時，觀察者測得的頻率變小
- (E) 當觀察者與聲源的速度相同(均小於聲速)時，觀察者聽不到聲音
46. 小華 45kg 和小明 40kg 在下列情況下運動，在下列選項中何者所作的功最大？
- (A) 小華將 10kg 的啞鈴上下來回舉了 50 次。小華對啞鈴作的功
- (B) 小華在跑步機上由靜止開始跑步，最後速率為 36km/h。摩擦力對小華作的功
- (C) 小華參加 42km 的馬拉松比賽，以 20km/h 的等速率跑完全程回到出發位置。摩擦力對小華作的功
- (D) 體重 40kg 的小明在電梯內以 10m/s 等速由地面上升至高 10 公尺的樓上，正向力對小華作的功
- (E) 跳水比賽時，體重 45kg 的小華以 5m/s 的速度由跳水板斜向前跳出，而落於跳水板下方 10 公尺處的水面，重力對她所作的功
47. 我們的宇宙並不是一出生就這麼大，他經歷過大霹靂和膨脹過程，才演變成現在的模樣，下列對於此過程的描述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 科學家由已測得的恆星光譜，具有紅移現象，推測宇宙現在正在膨脹，且各星球遠離的速度和(與我們的)距離平方成正比
- (B) 科學家由已測得的宇宙背景輻射光譜，若將宇宙視為黑體，則平均溫度約為 3°C
- (C) 科學家推測宇宙在大爆炸後便立即形成了原子和元素
- (D) 科學家推測宇宙在大爆炸後，有一段時間是不帶電與不透明的
- (E) 1 天文單位是指地球和太陽的平均距離，而一光年是指光走一年的距離

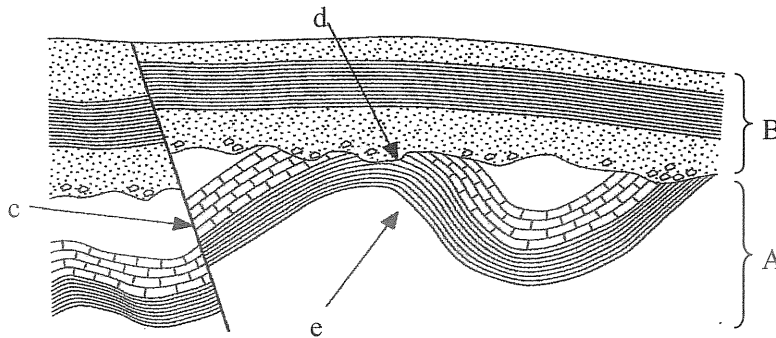
48-49 題為題組

圖(十九)橫軸為太陽系八大行星的赤道半徑，縱軸為行星的密度，依此圖回答下列 48-49 題



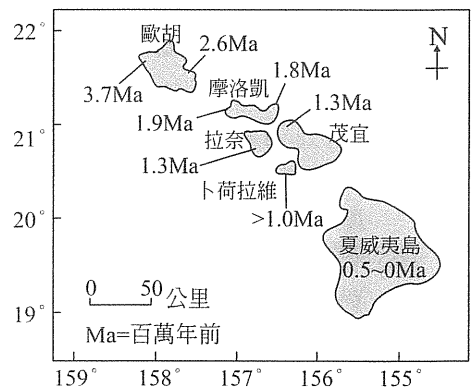
圖(十九)

48. 在圖(十九)中 A 所圈的範圍內，這四顆行星共通的性質，下列何者正確？
- (A) 這些行星的表面主要是由岩石所覆蓋，可見到隕石坑
 (B) 這些行星的表面被含氫的大氣所覆蓋
 (C) 這些行星的表面被液態水所覆蓋
 (D) 這些行星的表面被二氧化碳及冰所覆蓋
 (E) 這些行星的表面被含氧的大氣所覆蓋
49. 有關於這八大行星的說明，下列何者正確？
- (A) 赤道半徑愈大的行星密度愈大，赤道半徑愈小的行星密度愈小
 (B) 赤道半徑愈大的行星密度愈小，赤道半徑愈小的行星密度愈大
 (C) 行星的赤道半徑與密度大約成正比
 (D) 行星的密度比水的密度小的行星不存在
 (E) 行星的赤道半徑與密度無關
50. 圖(二十)是某地區的地質剖面圖，關於該地質剖面圖的說明，下列何者錯誤？



圖(二十)

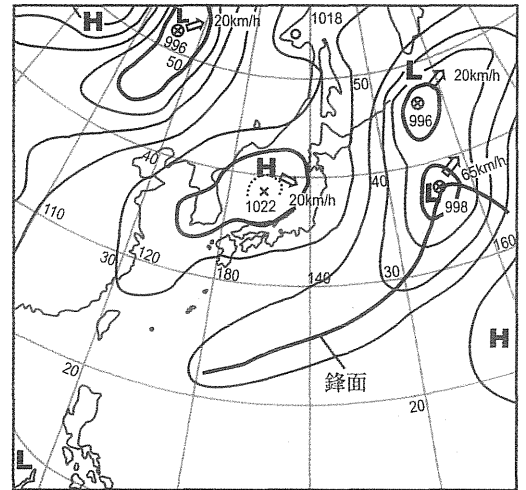
- (A) 最先沉積為A地層，之後B地層再沉積
 (B) A地層沉積後，再形成e褶皺，之後再形成d侵蝕面
 (C) B地層沉積後，c斷層再形成
 (D) c、d、e是同時間形成
 (E) c斷層為逆斷層
51. 圖(二十一)是夏威夷島海底火山鏈，圖中顯示靠近夏威夷島的一部分火山島，圖中的數值為各島的火成岩定年資料，試問約數百萬年以來太平洋板塊的移動方向為何？
- (A) 往東南方移動
 (B) 往西南方移動
 (C) 往東北方移動
 (D) 往西方移動
 (E) 往西方移動



圖(二十一)

52. 對於海水鹽度的描述，下列的敘述何者正確？
- (A) 一般大洋中，每公斤的海水含有大約 0.35 公克的鹽類
 - (B) 一般大洋中，鹽類中最多的離子為鈉離子
 - (C) 因為河川淡水流入影響，故河口處的海水鹽度較高
 - (D) 全球各大洋中的海水鹽度均相同，不會隨地點而有所改變
 - (E) 中緯度地區(20° ~30°)由於雨量少且蒸發旺盛，海水鹽度因而增高

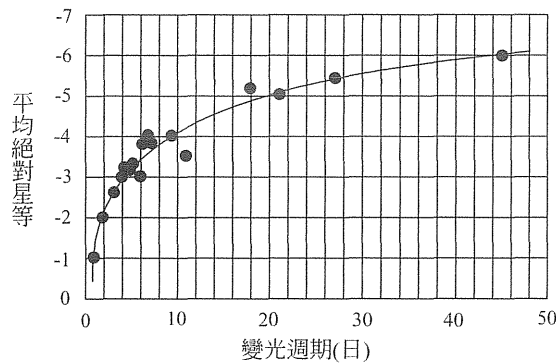
53. 圖(二十二)是某年 5 月傍晚時的天氣圖，圖中位於日本列島的東側太平洋上有一溫帶的低氣壓以及其所屬的鋒面，試問在地表附近冷氣團與暖气團移動的關係示意圖為何？(圖中的箭矢表示風向)



圖(二十二)

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

54. 圖(二十三)是造父型變光星的變光週期與平均絕對星等的關係圖。若觀測到星系 A 中某變光星的變光週期為 1 日，星系 B 中某變光星的變光週期為 45 日，且又知二變光星的視星等相同，試問地球到星系 B 的距離是到星系 A 的多少倍？



圖(二十三)

- (A) 0.1
- (B) 5
- (C) 10
- (D) 25
- (E) 30

55. 有關化學發展史的敘述，哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 拉塞福發現 α 粒子散射實驗結果符合湯姆森的原子模型概念
 - (B) 組成原子的基本三種粒子之發現先後次序為：電子→質子→中子
 - (C) 同位素的發現比原子核的發現早
 - (D) 湯姆森的陰極射線實驗和密立坎的油滴實驗之結果，可推出電子的質量
 - (E) 拉塞福透過 α 粒子撞擊氮原子核發現質子
56. 取 16.0 克的甲醇與氧氣完全燃燒，在 25°C、1atm 下，放熱 362kJ，則下列何者為甲醇的標準燃燒熱之熱化學反應式？(原子量：C=12，H=1，O=16)
- (A) $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Delta H = -1448\text{kJ}$
 - (B) $2\text{CH}_3\text{OH}_{(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Delta H = -724\text{kJ}$
 - (C) $2\text{CH}_3\text{OH}_{(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Delta H = -1448\text{kJ}$
 - (D) $2\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Delta H = -724\text{kJ}$
 - (E) $2\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Delta H = -1448\text{kJ}$
57. A 元素 4 克與過量 B 元素 10 克完全反應，得化合物甲 12 克，甲的化學式為 AB_2 ，另外化合物乙的化學式為 A_2B ，則 6 克的化合物乙中含有 A 元素若干克？
- (A) 5
 - (B) 4
 - (C) 3
 - (D) 2
 - (E) 1

58-59 題為題組

台灣在 2011 年 5 月底爆發一系列食品安全事件，起因為市面上部分食品被檢驗出含有工業用之塑化劑，取代合法較貴的棕櫚油製成的起雲劑。塑化劑的種類很多，例如：鄰苯二甲酸二辛酯(DEHP)，是屬於第四類毒物；鄰苯二甲酸二異壬酯(DINP)，歐盟已將列為環境荷爾蒙；鄰苯二甲酸二丁酯(DBP)，對孕婦、兒童和少年的生殖危害大，這些工業用塑化劑幾乎是屬於列管的毒性化學物質，卻添加於食品、飲料中，而造成社會的恐慌。

為了此塑毒風暴，食品安全學者專家達成共識，訂出每人每日每公斤體重的塑化劑容忍值，分別如下：DEHP 為 50 μg 、DINP 為 150 μg 、DBP 為 10 μg 及 DIDP 為 446 μg ，做為檢驗標準，避免社會大眾再次遭受毒害。(1 μg 即 1 微克等於 10^{-6} 公克)。

回答 58-59 題。

58. 試問每位 60 公斤的健康人，每日攝取 DIDP 的質量不可超過若干克？
- (A) 9.0×10^{-3}
 - (B) 9.0×10^{-4}
 - (C) 2.68×10^{-2}
 - (D) 2.68×10^{-4}
 - (E) 2.68×10^{-6}
59. 某牌子的飲料中有添加 DINP，其含量為 2.09ppm，超過標準值，試問此飲料中 DINP 的濃度約相當於體積莫耳濃度若干 M？(DINP 分子量為 418g/mol)
- (A) 2.09×10^{-3}
 - (B) 2.09×10^{-6}
 - (C) 5.0×10^{-4}
 - (D) 5.0×10^{-5}
 - (E) 5.0×10^{-6}
60. 將 7.0 克的鐵金屬置入裝有 1.0M 的鹽酸 100mL 的燒杯中產生氫氣，待反應完全後，有關上述實驗的敘述，哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 鐵金屬為氧化劑
 - (B) 鐵金屬溶解的質量等於生成氫氣的質量
 - (C) 淨離子反應式為 $\text{Fe}_{(s)} + 2\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
 - (D) 鐵金屬為限量試劑
 - (E) 在 STP 下，生成氫氣 1.12 公升
- (STP 下，任何氣體莫耳體積均為 22.4 公升；鐵的原子量等於 56)

61. 有一乾淨零污染的湖泊表面積為 81km^2 ，不慎被某種油污污染，佔滿整個湖泊表面。油污的分子形狀視為邊長為 3 埃(\AA)的正立方體，湖面油污的分子間面與面均完全吻合緊密接觸，且整齊排列均勻分佈於湖泊表面上，油污的平均厚度為 10 個油污分子，緊密垂直直線排列而成，油污的分子量為 300g/mol 。試估算污染油污的總質量約為若干公斤？(1 埃(\AA)= 10^{-10}m)

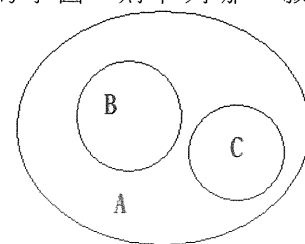
(A) 1500 (B) 2400 (C) 3600
(D) 4500 (E) 5400

62. 表(二)為食肉目動物的分類圖，則根據下列敘述，哪些正確？(應選 2 項)

表(二)

食肉目				
貓科			犬科	
貓屬		豹屬	犬屬	
家貓	孟加拉虎	獵豹	家犬	狐狸

- (A) 貓屬與豹屬的關係，比貓屬與犬屬的關係近
(B) 貓屬比貓科具有更多物種
(C) 家貓與家犬的關係，比家貓與孟加拉虎的關係近
(D) 家犬和家貓具有相同的屬名
(E) 家貓和孟加拉虎具有相同的屬名
63. 圖(二十四)由三個圓所構成的關係圖，A 為大圓，BC 為大圓內的小圓，則下列哪一敘述符合此種關係？(應選 2 項)

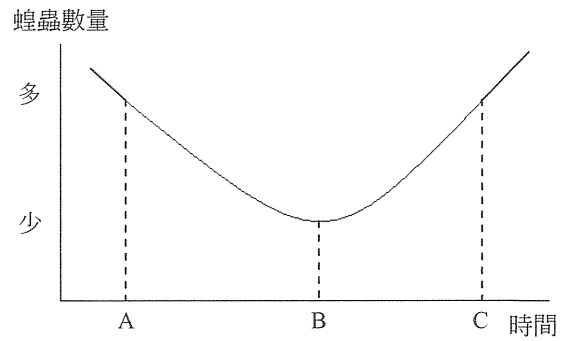


圖(二十四)

- (A) A：真核單細胞，B：細胞核，C：染色體
(B) A：植物細胞，B：葉綠體，C：粒線體
(C) A：動物個體，B：循環系統，C：神經系統
(D) A：染色體，B：DNA，C：基因
(E) A：植物界，B：種子植物，C：開花植物
64. 下列關於生物的性狀遺傳，何者敘述正確？
- (A) 人類的 ABO 血型中， $I^A I^B$ 個體呈現 AB 型，這種性狀的表現方式稱為半顯性遺傳
(B) 人類 ABO 血型由 I^A 、 I^B 、 i 三種等位基因控制，稱為多基因遺傳
(C) 位於 X 染色體的隱性基因遺傳，女性發病的機會比男性高
(D) 金魚草的純種紅花個體和白花個體雜交後，所產生的第一子代全為粉紅花，此種花色的遺傳方式稱為中間型遺傳
65. 紅綠色盲為一種無法清楚辨識紅色與綠色的視覺障礙，此基因為位於人類 X 染色體上的隱性遺傳；則下列有關此色盲性狀遺傳的敘述，何者正確？
- (A) 父親色盲，其兒子必色盲 (B) 母親色盲，其女兒必色盲
(C) 女兒色盲，其父親必色盲 (D) 兒子色盲，其母親必色盲
66. 正常精細胞形成精子的過程中，細胞內很多的胞器皆已消失，僅保留大量的粒線體；因為粒線體可以提供精子運動時所須的何種物質？
- (A) 葡萄糖 (B) ATP (C) 酵素 (D) 蛋白質
67. 四類有細胞壁與細胞核的生物中；甲無葉綠素但有孢子，乙有葉綠素但無維管束，丙無種子但有維管束，丁有孢子但無維管束；則甲、乙、丙、丁依序為？
- (A) 蘚苔類、蕨類、裸子植物、真菌 (B) 真菌、藻類、蕨類、蘚苔類
(C) 藻類、蕨類、裸子植物、真菌 (D) 真菌、蘚苔類、藻類、蕨類

68. 某田地長期持續使用同一種農藥之後，該田地中蝗蟲的數量變化如圖(二十五)，其中 A、B、C 代表先後的時間點；則下列敘述何者不正確？

- (A) B 點的數量證明蝗蟲族群中原本便具有抗藥性的個體
- (B) C 點的族群內比 A 點的族群內，具有較高比例的抗藥性個體
- (C) A 點和 C 點的族群內，對此藥物具有抗藥性的個體數目相類似
- (D) 若二種農藥交錯使用，則 C 點出現的時間會延後



圖(二十五)