

全國公私立高級中學

102 學年度學科能力測驗第一次聯合模擬考試

考試日期：102 年 8 月 1~2 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。

元素週期表

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

第壹部分 (占 80 分)

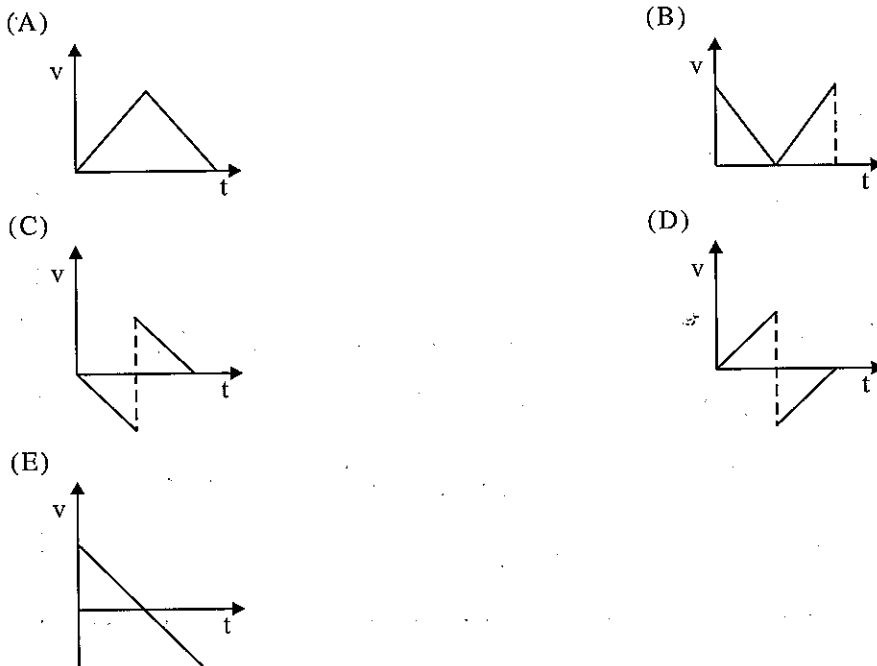
一、單選題 (占 56 分)

說明：第 1 題至第 28 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. 某金屬置於一標準的等臂天平上，與 150 毫克的砝碼呈平衡；今將此金屬沉入盛滿水的量筒中，溢水量 50 c.c.，則金屬的平均密度為？

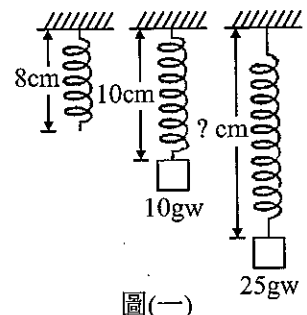
- (A) $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (B) $3 \times 10^1 \text{ kg/m}^3$
(C) 3.0 kg/m^3 (D) $3 \times 10^{-1} \text{ kg/m}^3$
(E) $3 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$

2. 有一皮球鉛直上拋，不計阻力，且重力加速度 g 為定值，則皮球運動的 $v-t$ 圖為下列何者？(設向上為正，向下為負)



3. 理想彈簧所受之外力與其形變成正比，圖(一)為一理想彈簧懸掛重物的情形，若彈簧的自然長度為 8 cm，則懸 25 gw 的重物時的長度為若干 cm？

- (A) 12 cm
(B) 13 cm
(C) 14 cm
(D) 15 cm
(E) 16 cm



4. 與原子形成、分子或晶體的化學鍵有主要關連性的是何種基本作用力？

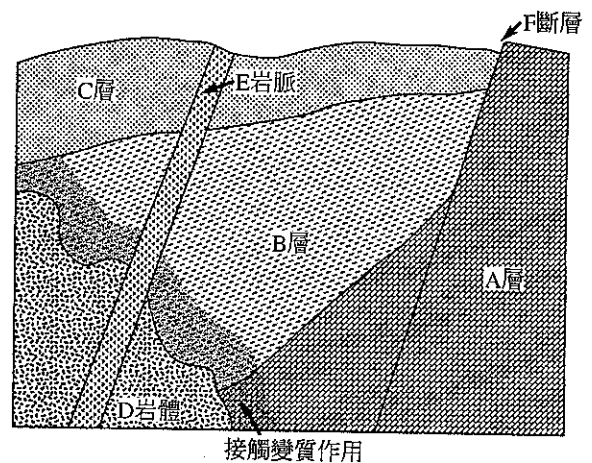
- (A) 重力
(B) 電磁力
(C) 強作用力
(D) 弱作用力

5. 關於物質波之敘述，何者正確？
- (A) 德布羅意認為能量具有波動特性的行為稱為物質波
 (B) 物質波的本質為電磁波
 (C) 平常運動中的棒球，可當作質點看，可看出其所具有的物質波
 (D) 電子的雙狹縫干涉實驗，證實電子的波動性
 (E) 聲波具有物質波的波動性
6. 現今關於宇宙論的敘述，下列說法何者正確？
- (A) 宇宙的大小保持固定不變，其值為哈伯常數
 (B) 來自遠方星系的光，其譜線均有紅移現象
 (C) 依據克卜勒的觀察，我們的宇宙正在膨脹
 (D) 哈伯定律顯示星系與我們的距離 R 對應其靠近我們的速度 v ，兩者之間的關係，在誤差範圍內，可視為直線
 (E) 遠方的星光到達地表時都已經因為距離遙遠而減弱許多，我們把這些星光統稱為宇宙微波背景輻射
7. 下列何種波的性質與其它種不同？
- (A) 微波
 (B) 無線電波
 (C) 超聲波
 (D) 紅外線
 (E) X-ray
8. 有關地球歷史的敘述，下列何者有誤？
- (A) 地球誕生之後，由於微行星的碰撞出現岩漿海，地球內部鐵與矽酸鹽分離，形成地核
 (B) 微行星的碰撞平靜後，海洋誕生，原始大氣組成發生變化，二氧化碳減少
 (C) 最初的生命在海中誕生，之後藍綠菌行光合作用放出氧，藍綠菌在海中形成疊層石
 (D) 藍綠菌在海中產出氧與海水中的鐵離子結合，大量形成縞狀(帶狀)鐵礦
 (E) 大氣中氮開始增加，縞狀鐵礦形成終了，這時生物界引發大的演化，真核生物出現

9-10 題為題組

圖(二)為某一個地點的地質剖面圖，經過地質調查的結果如下：

- A層為石灰岩，內有三葉蟲化石產出。
- B層為泥岩，內有菊石產出。
- C層所夾之凝灰岩，測得其絕對年代為 1.1 億年。
- C層為礫岩與砂岩，含有卷貝化石。
- D岩體為閃長岩與 A層和 B層發生接觸變質作用。
- E岩脈為玄武岩。
- F斷層為活動斷層。



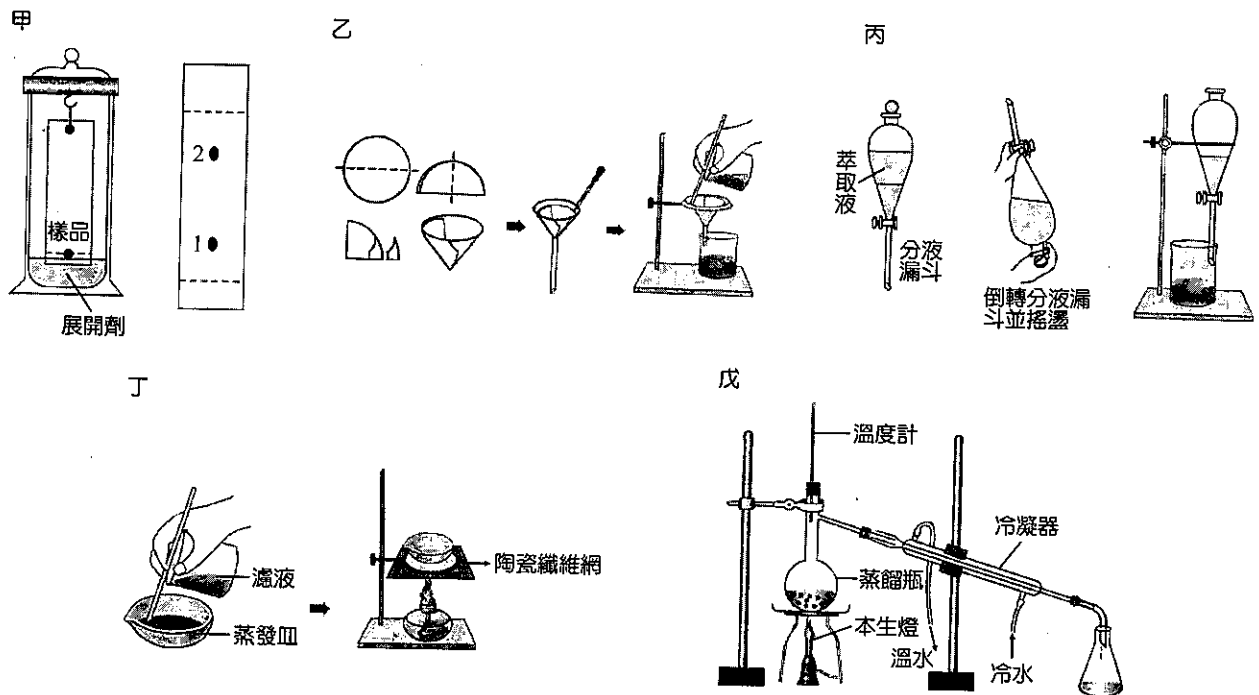
接觸變質作用

圖(二)

9. 在 A 層除了發現三葉蟲以外，還可能發現何種化石？
- (A) 筆石
 (B) 長毛象
 (C) 恐龍
 (D) 疊層石
10. 排列出這個地點地質事件發生的先後順序？
- (A) A→B→C→D→F→E
 (B) A→B→D→C→E→F
 (C) A→B→E→D→C→F
 (D) A→B→E→C→D→F

18-19 題為題組

18. 圖(五)為高中實驗室分離物質常用的儀器，試選出適當的裝置來分離下列各混合物？



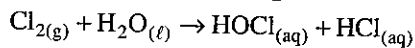
圖(五)

- (A) 欲將咖啡中的咖啡因分離出來宜選用裝置乙
 (B) 欲將酒精水溶液中的乙醇分離出來宜選用裝置丁
 (C) 欲將墨水中的不同色素做分離，可選用裝置戊
 (D) 欲將食鹽水中的食鹽(NaCl)分離出來可選用裝置丙
 (E) 欲分析葉綠素中的不同色素可選用裝置甲
19. 承上題，若選丙裝置，來將咖啡中的咖啡因萃取出來，萃取液應具備何者條件？
 (A) 與水互溶，且易與咖啡因發生反應
 (B) 與水不互溶，且密度比水大
 (C) 與水不互溶，且對咖啡因的溶解度比水大
 (D) 與水互溶，但對咖啡因的溶解度比水大
 (E) 與水互溶，且密度比水小

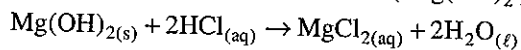
20-21 題為題組

在我們的生活中，許許多多的化學反應正無時無刻的發生。在此列出一些常見的反應如下：

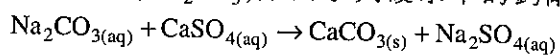
甲：游泳池添加氯氣(Cl_2)消毒：



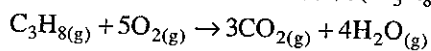
乙：胃酸過多時可服用氫氧化鎂($\text{Mg}(\text{OH})_2$)來中和過多胃酸：



丙：加入蘇打(Na_2CO_3)除去永久硬水中的鈣離子：



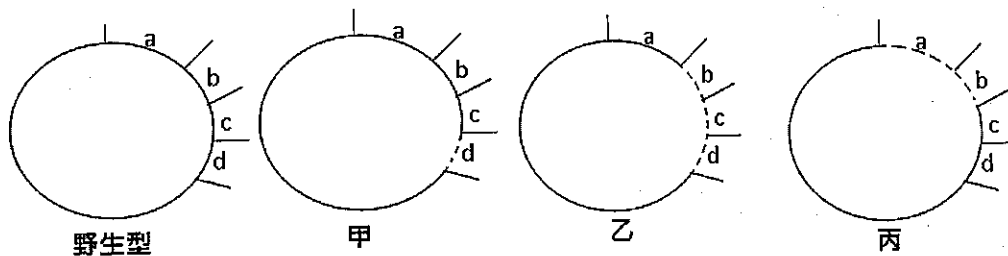
丁：桶裝瓦斯中的液化石油氣(C_3H_8)作為家庭燃料使用：



20. 關於甲、乙、丙、丁反應類型的敘述，下列何項不正確？
(A) 甲為氧化還原反應 (B) 乙為酸鹼中和
(C) 丙為沉澱反應 (D) 丁為燃燒反應
(E) 甲、丙皆為氧化還原反應
21. 今有一病患胃液中的 $\text{pH}=2$ ，則該病患約須服用多少毫克的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，才能完全中和 1 公升胃液中的 HCl ？
(A) 116 (B) 145
(C) 232 (D) 290
(E) 320
22. 下列發生於生物體內的生理作用過程，何者不需要消耗 ATP？
(A) 有絲分裂
(B) 胰島素的合成與分泌
(C) 植物根吸收硝酸鹽離子
(D) 氧氣或二氧化碳進出紅血球
(E) 碳反應將 CO_2 固定產生葡萄糖
23. 磷是構成生物體的重要元素之一，下列哪一構造中必定具有磷元素？
(A) 細菌的基因 (B) 病毒的外殼
(C) 動物的肝糖 (D) 植物的細胞壁
(E) 核酸中的含氮鹼基

24-25 題為題組

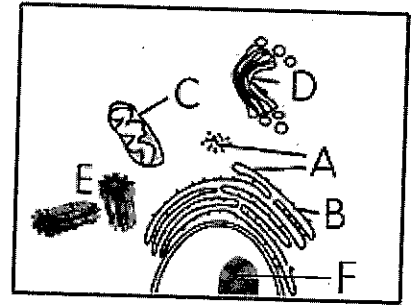
已知某一種野生型大腸桿菌的 DNA 上有 a、b、c、d 四個基因(如圖(六)所示)，而甲、乙、丙則分別表示三種缺失不同基因的大腸桿菌突變體(以虛線表示所缺失的基因片段)。若分別檢測野生型和各種突變體中限制酶的活性，發現僅在野生型和突變體甲中該限制酶有活性。限制酶會切割外來 DNA，相當於是細菌的一種防禦作用。據此回答下列 24-25 題。



圖(六)

24. 請問編碼該限制酶的基因，最可能是何者？
(A) 基因 a (B) 基因 b
(C) 基因 c (D) 基因 d
(E) 基因 c 和 d
25. 現代遺傳工程常會利用限制酶可切割 DNA 的特性進行實驗，下列五種構造中哪兩者不能被限制酶切割？
① 細菌的質體 ② 愛滋病毒的基因 ③ 變形蟲的基因
④ 人類產生胰島素的基因 ⑤ 流行性感冒病毒的核酸
(A) ①② (B) ②③
(C) ②⑤ (D) ③④
(E) ③⑤

26. 圖(七)是某種生物細胞的局部結構示意圖，其中 A~F 是細胞中的胞器或構造，根據此圖下列相關敘述何者正確？



圖(七)

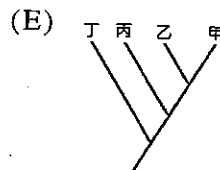
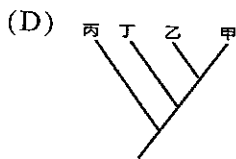
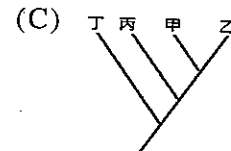
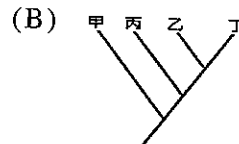
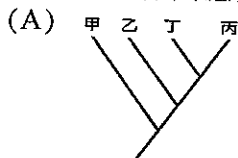
- (A) 蛋白質的合成發生於 D 胞器
 (B) 構造 A 和 F 中都含有腺嘧啶
 (C) 缺乏 E 構造的細胞無法進行有絲分裂
 (D) 無氧呼吸只會發生在缺乏 C 胞器的細胞中
 (E) 此圖中的構造在高倍光學顯微鏡下皆可看見
27. 達爾文的物種起源出版至今雖已有一百五十多年，但仍然深深影響現代的科學家，下列關於達爾文的敘述何者正確？

- (A) 達爾文認為古細菌是所有生物的共同祖先
 (B) 達爾文認為基因突變是形成新種的必備條件
 (C) 達爾文的演化思想並未受孟德爾遺傳法則的影響
 (D) 達爾文利用實驗證明拉馬克的用進廢退說是錯誤的
 (E) 達爾文認為天擇會使生物產生遺傳變異以適應環境

28. 生物學家常利用 DNA 的序列研究物種間的親緣關係，某昆蟲學家為研究四種蝴蝶的親緣關係，採用粒線體 DNA 上某基因的部分序列(如表(一))，作為確認四種蝴蝶親緣關係的依據，若根據此表所繪之親緣關係圖應為何者？

表(一)

	DNA 序列
蝴蝶甲	AATCGGATTTGGCATTCCCTTTAAGC
蝴蝶乙	AATCAGATTAGGCATTCCCTTTAAGC
蝴蝶丙	AATGGGATTAGGCAATCCCTTTAAGG
蝴蝶丁	AATGAGATTTGGCAATCCCTTTAAGC



二、多選題 (占 24 分)

說明：第 29 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。

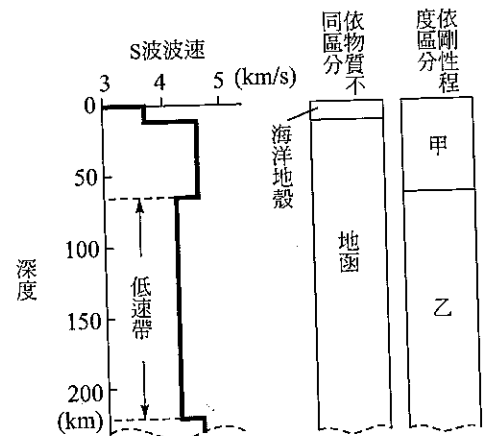
29. 下列日常生活中有一些與波有關的現象，其中與波的干涉、繞射有關的是何者？(應選 2 項)
- (A) 彩虹
 (B) 眼鏡片的鍍膜呈現彩色
 (C) 沙灘上的海浪，垂直岸邊打上海岸
 (D) 上課時，可以聽到隔壁班上課的聲音
 (E) 利用超聲波檢查胎兒狀況
30. 在光滑平面上運動的物體，若某一時刻物體的速度與加速度夾 120 度，則下一瞬間對於物體運動狀態，正確的是？(應選 2 項)
- (A) 物體維持等速
 (B) 速度大小變大
 (C) 速度大小變小
 (D) 物體必偏離切線方向
 (E) 物體沿切線方向運動

31. A 為救護車，B 為一般車，箭頭方向為運動方向，無箭頭為靜止，依據都卜勒效應，B 車之駕駛聽到救護車頻率比正常頻率低情況可能為何？(應選 3 項)



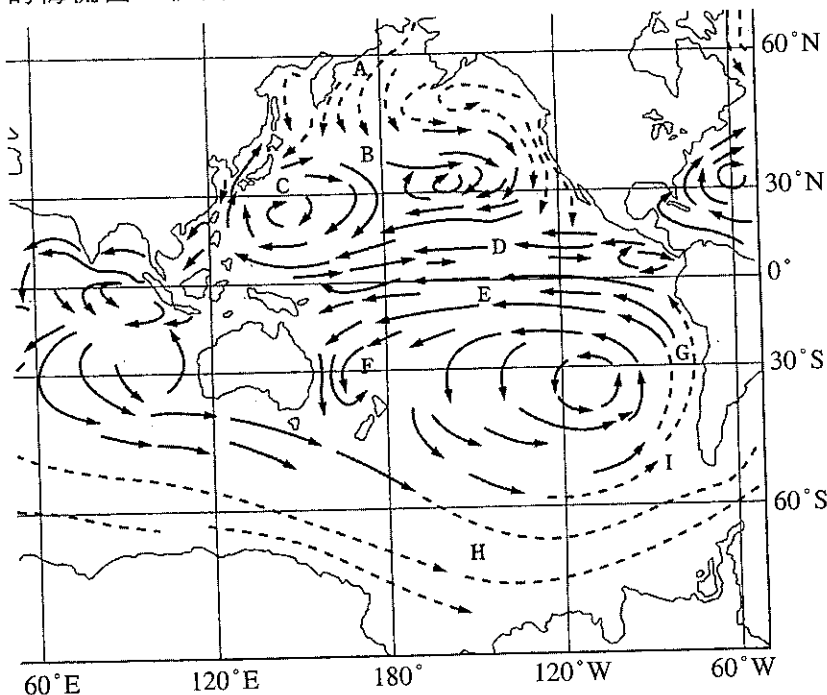
32. 圖(八)為在海洋地區地球上層部分的層圈構造與地震波 S 波波速分布圖，根據圖(八)下列敘述哪些正確？(應選 3 項)

- (A) 地表至 70 km 深的波速隨深度增加而增加，在深度 70~220 km 速度變慢，其原因為此層物質部分融熔
- (B) 圖中甲部分的名稱為岩石圈
- (C) 圖中乙部分的名稱為中層圈
- (D) 圖中甲部分又稱為板塊
- (E) 海洋地殼由橄欖岩質岩石組成，地函由玄武岩質岩石組成



圖(八)

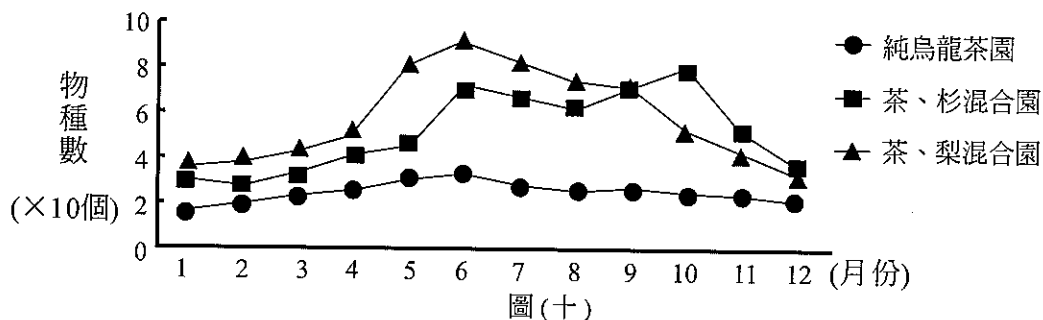
33. 圖(九)是太平洋的海流圖，依圖回答下列敘述哪些正確？(應選 3 項)



圖(九)

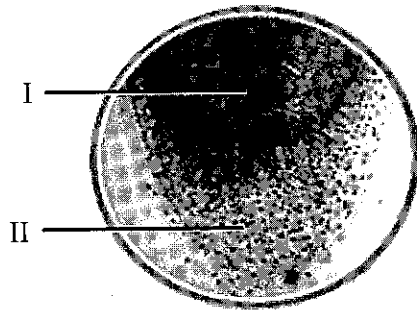
- (A) 圖中 D 海流流速約為每秒數公分
- (B) 從北赤道海流轉為黑潮後，比加利福尼亞海流流速快
- (C) 圖中 G 海流與聖嬰現象的發生有關
- (D) 圖中 B 海流受到西風帶的吹送所影響
- (E) 圖中 D 海流受到東南信風吹送所影響

34. 海水的密度主要受到溫度與鹽度影響，一般在 $1.020\sim 1.031\text{ g/cm}^3$ 的範圍內，下列有關海水密度的敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 高緯區表層海水的密度比赤道附近表層海水的密度大
 (B) 表層海水的密度比深層大
 (C) 密度差異是造成海流流動的原因之一
 (D) 當海水的溫度相同時，若鹽度變大，則海水的密度變小
 (E) 在相同海域，表層海水的密度於一年之中幾乎相同
35. 某碳氫氧化合物 1 分子內有 1 個氧原子，且其 1 分子完全燃燒時，產生 3 分子 CO_2 與 4 分子 H_2O ，針對此化合物的敘述，下列哪些敘述正確？(應選 2 項)
- (A) 實驗式為 $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$
 (B) 分子式為 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
 (C) 反應完成後，分子總數減少
 (D) 燃燒反應式的最簡整數係數和為 25
 (E) 1 莫耳燃燒需氧 4 莫耳
36. 由元素原子中電子由內而外的分布情況，判斷下列哪些元素化性相同？(應選 2 項)
- (A) 2、8、2
 (B) 2、8、6
 (C) 2、5
 (D) 2、8、1
 (E) 2、8、8、2
37. 在 AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 混合溶液中，加入少量的鐵粉，充分反應後過濾，在濾渣中加入稀鹽酸，無氣體產生，濾液呈藍色且加入食鹽有白色沉澱產生，則下列哪些推論正確？(應選 3 項)
- (A) 濾渣中主要有 Ag，一定無 Zn 和 Fe
 (B) 濾渣中主要有 Ag、Cu、Zn、Fe
 (C) 濾液中可能有 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+}
 (D) 濾渣中主要有 Ag 和 Cu，一定無 Zn
 (E) 此反應屬於氧化還原反應
38. 生態學家為研究烏龍茶園中種植單一種茶與混合種植他種作物對烏龍茶園生物多樣性的影響，故選取了相同自然條件，相同面積的三種不同類型茶園，進行物種數量的調查，結果如圖(十)。根據此圖，下列敘述哪些錯誤？(應選 2 項)

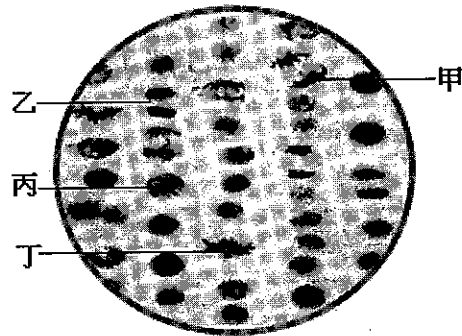


- (A) 人類的耕作習慣會改變烏龍茶園的生物多樣性
 (B) 茶、梨混合園中，各物種的族群密度在 6 月時最大
 (C) 三種類型的烏龍茶園中，以純烏龍茶園的物種豐富度最低
 (D) 純烏龍茶園的物種變化幅度最小，最容易產生暴發性的蟲害
 (E) 10 月份時，三個烏龍茶園中物種的遺傳多樣性以茶、杉混合園最高

39. 圖(十一)及圖(十二)分別是在不同放大倍率下所觀察到的洋蔥根尖照片，圖(十二)中的甲~丁分別代表處於不同分裂時期的細胞，根據圖(十一)及圖(十二)判斷，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)

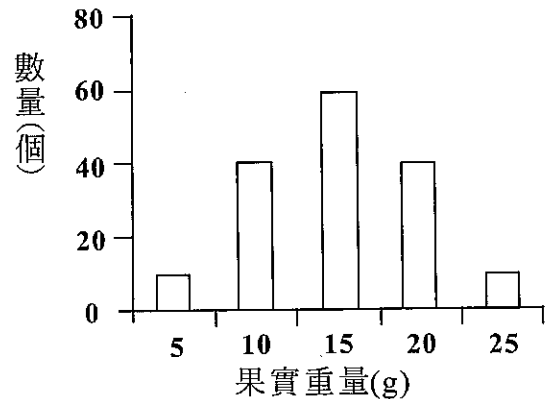


圖(十一)



圖(十二)

- (A) 圖(十二)中丁細胞中的染色體數目是丙細胞的 2 倍
 (B) 欲觀察到圖(十二)中的構造需將圖(十一)的 II 區域放大
 (C) 圖(十二)中的所有細胞都正處於細胞週期的有絲分裂期
 (D) 圖(十二)中的細胞進行有絲分裂的順序應為：丙→丁→甲→乙
 (E) 要將圖(十二)中的乙細胞移往視野正中央處，應將玻片往左上方移動
40. 已知冬瓜果實的重量是由兩對等位基因(A、a 及 B、b)共同控制，分別選取基因型為 AABb(重量 25g)及 aabb(重量 5g)的兩親代進行雜交，產生第一子代(F₁)基因型全為 AaBb(重量 15g)。再將 F₁ 自花授粉，所產生第二子代(F₂)的果實重量及數量如圖(十三)。下列關於冬瓜果實遺傳的相關敘述哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 冬瓜果實重量為多基因遺傳
 (B) 冬瓜果實重量為複等位基因遺傳
 (C) F₂ 中與 F₁ 重量相同者約佔 $\frac{3}{8}$
 (D) 冬瓜果實重量在族群中會呈現常態分布
 (E) 冬瓜植株在行減數分裂時，不遵守孟德爾的分離律

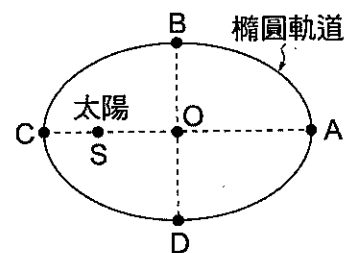


圖(十三)

第貳部分 (占 48 分)

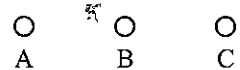
說明：第 41 題至第 68 題，每題 2 分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。
 此部分得分超過 48 分以上，以滿分 48 分計。

41. 某行星繞太陽公轉，其軌道如圖(十四)，下列敘述何者正確？
- (A) 行星由 B 到 C 的時間，等於由 A 至 B 的時間
 (B) 行星由 B 經 C 到 D 的時間，等於由 D 經 A 到 B 的時間
 (C) 在 A 點的速率等於在 C 點的速率
 (D) 在 B 點與 D 點的向心加速度(指向 O 點)大小相等
 (E) 在 D 點所受的萬有引力等於向心力



圖(十四)

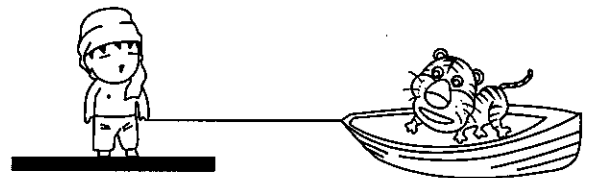
42. 射箭時，首先是施力拉開弓弦而作功，功轉變為儲存於弓的位能稱為彈性能，這時弓處於緊張狀態。若在弓鬆開時，80%的彈性能轉換為箭的動能，箭即飛射出去。若箭的質量為 200 克，飛射的初速為 40 公尺/秒，則弓所儲存的彈性能為多少焦耳？
- (A) 160 (B) 200
(C) 250 (D) 128
(E) 400
43. 有三質點 A、B、C，各帶不同電量，成一直線排列，B 位於 AC 中點，如圖(十五)，欲使三者皆呈電力平衡狀態，則三者之電量比可為：
- (A) 1: -2:1 (B) 2: -1:2
(C) 4: -1:4 (D) 1: -4:1
(E) 1: -1:1



圖(十五)

44-45 題為題組

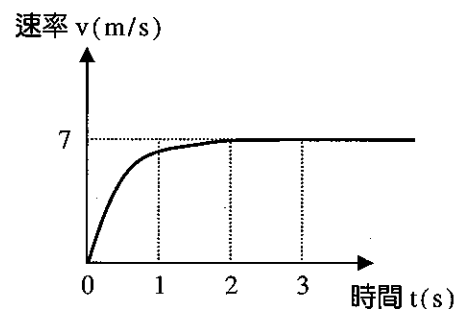
華人導演李安所執導的電影「少年 Pi 的奇幻旅程」中，少年 Pi 窩在自己組裝的平台，漂浮在平靜的水面上，並用繩子牽住救生艇(如圖(十六))，與救生艇上的孟加拉虎「帕克」在海上相處了一段不短的時光。



圖(十六)

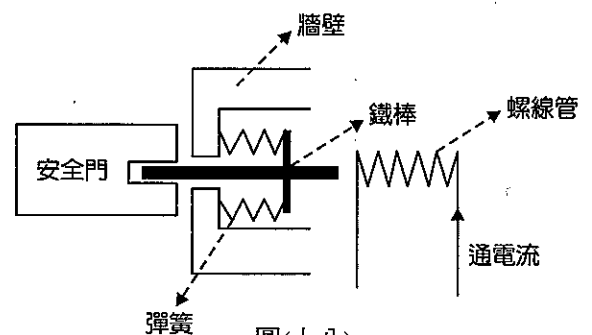
44. 當 Pi 以繩繫住救生艇用力拉之，則下列敘述何者正確？
- (A) Pi 不動，救生艇向 Pi 靠近
(B) 救生艇不動，Pi 向小船靠近
(C) Pi 與救生艇互相靠近
(D) Pi 與救生艇因在無摩擦的水面，故皆靜止不動
(E) 因 Pi 已筋疲力盡，所以無法拉動質量比他大很多的救生艇，固兩者皆不動
45. 當 Pi 用定力拉繩時，假設兩者未相撞，則下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) Pi 與救生艇所受力量大小相等
(B) Pi 施力較大，救生艇受力較小
(C) 施力期間，Pi 與救生艇的加速度大小相等
(D) 施力一段時間後，兩者的末速相等
(E) 施力一段時間後，Pi 的速度大於救生艇

46. 一物體自空中落下時，因受到與速度方向相反的阻力作用，其速率與時間的關係圖如右圖(十七)，試問當時間 $t > 3$ 秒後但尚未落地前，關於物體能量之敘述，下列何者正確？



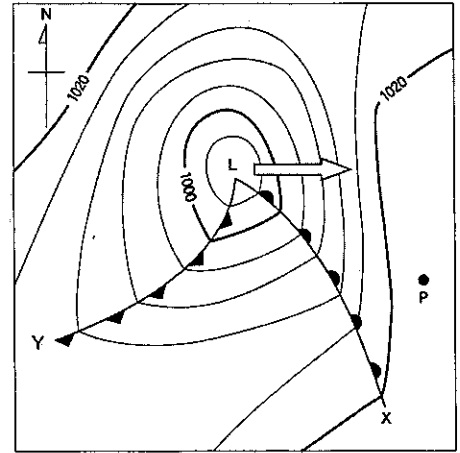
圖(十七)

- (A) 位能減少，動能減少，總力學能守恆
(B) 位能減少，動能不變，總力學能守恆
(C) 位能減少，熱能不變，總力學能守恆
(D) 位能減少，動能增加，總力學能不守恆
(E) 位能減少，熱能增加，總力學能不守恆
47. 圖(十八)為一電磁門鎖示意圖，通電流即可開門，無電流成為關門狀態，根據此圖，下列敘述何者正確？
- (A) 無電流時，彈簧是壓縮狀態
(B) 通電流時，彈簧恢復成自然長度狀態
(C) 門可以開，與螺線管上電流方向無關
(D) 鐵棒受到電力作用會被吸引
(E) 可以開門與電磁感應有關



圖(十八)

48. 圖(十九)為日本附近移動性低氣壓(溫帶氣旋)的示意圖，LX,LY 為鋒面系統，低氣壓依圖中箭頭方向移動，試問 P 地點的天氣變化，依時間的變化排列出先後順序為何？



圖(十九)

- a. 激烈的降雨，突然起風並伴隨打雷
- b. 持續比較長時間的弱降水
- c. 吹偏南風，雲逐漸變厚
- d. 雨過天晴，風向轉變為偏西風，氣溫上升
- e. 天氣急速恢復，風向轉變為偏北風，氣溫下降

- (A) a→b→c→d→e
- (B) c→e→a→b→d
- (C) c→b→d→a→e
- (D) c→d→a→b→e
- (E) c→a→e→b→d

49. 某一個疏散星團之中，有兩顆恆星分別為恆星 X 與恆星 Y，經過觀測，兩星顏色相同，恆星 X 絕對星等為 +4 等的主序星，恆星 Y 絕對星等為 -1 等的紅巨星，試問恆星 Y 的光度為恆星 X 的多少倍？

- (A) $\frac{1}{10}$
- (B) 1
- (C) 10
- (D) 100
- (E) 1000

50-51 題為題組

在水平方向，大氣受到氣壓差所造成的力稱為氣壓梯度力。像海陸風之小規模的風，會沿著氣壓梯度力的方向吹。但像大氣環流，因受到地球自轉的影響，在高空所吹的風，氣壓梯度力與科氏力達平衡，吹的風稱為地轉風。而在地表附近吹的風，除了受了上述二力作用外，還受到摩擦力作用，這時吹的風稱為近地風。依次回答 50-51 題。

50. 在北半球吹地轉風時，其等壓線(實線)與風向(箭頭方向)的關係為下列何者？

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

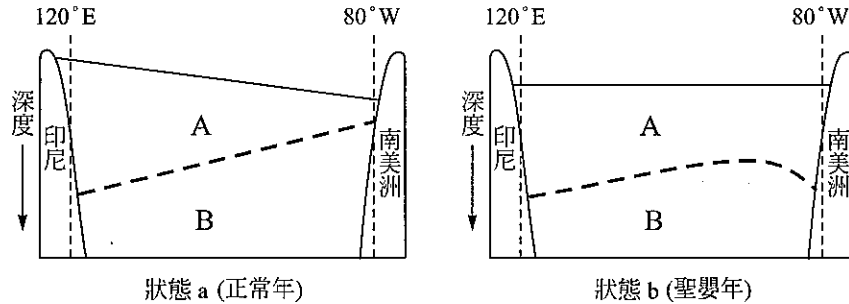
51. 在北半球形成的颱風，其環流所吹的風，受到大氣的氣壓梯度力，會指向颱風中心。另外，在海面附近也受到摩擦力作用，而風向切穿等壓線，下列何者為颱風位於海上所受到的摩擦力示意圖？(已知圖中的實線為等壓線，箭頭為位於圖中位置所受到摩擦力的方向，L 為颱風中心)

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

52. 有關於地震與地震災害的敘述，下列哪些正確？(應選 3 項)

- (A) 所有的地震均為板塊隱沒所造成
 (B) 地震波分成縱波與橫波，縱波造成地面垂直運動(鉛直方向搖動)，橫波造成橫向運動(水平方向搖動)
 (C) 地震時縱波的波速比橫波快
 (D) 土壤液化不只造成建築物倒塌，也會使水管管線被切斷
 (E) 因地震而造成的海嘯，只會由震源位於海底的地震引發

53. 圖(二十)狀態 a、b 為赤道太平洋於正常年與聖嬰年時海水面高度與溫度在東西剖面的示意圖。圖中實線為海平面，虛線為海水斜溫層開始的曲面，下列敘述哪些正確？(應選 3 項)

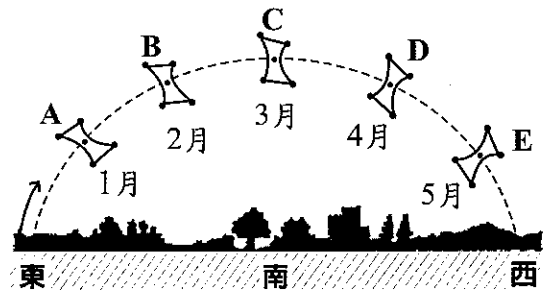


圖(二十)

- (A) 圖中 A 為暖水區，B 為冷水區
 (B) 從狀態 a 變成狀態 b 的原因為赤道吹的東風減弱，暖海水逆流回到東部
 (C) 狀態 b 時印尼容易發生森林大火
 (D) 狀態 b 時台灣、日本氣候出現冷冬現象
 (E) 狀態 b 時夏季太平洋高壓增強

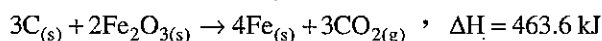
54. 圖(二十一)為從 1 月到 5 月為止，每個月的 15 日 18 時所見到獵戶座位置，依圖(二十一)下列敘述何者正確？

- (A) 獵戶座於每月 18 時的位置，因季節而不同，其原因為地球的自轉運動
 (B) 獵戶座每日過中天的時刻均比前一日慢
 (C) 在 6 月份時，見太陽運行至獵戶座附近
 (D) 在 3 月 15 日 20 時，獵戶座位於圖中 B 位置
 (E) 在 6 月時，獵戶座於午夜 12 點通過中天



圖(二十一)

55. 以石墨還原赤鐵礦(Fe_2O_3)的方程式如下：



則下列敘述何者正確？(已知 CO_2 之標準莫耳生成熱為 -393.6 kJ)

- (A) 還原 1 mol 的赤鐵礦，須吸熱 463.6 kJ
 (B) 此反應為放熱反應
 (C) 此反應中 Fe_2O_3 之標準莫耳生成熱為 -822.2 kJ
 (D) 此反應中 Fe_2O_3 之標準莫耳燃燒熱為 -822.2 kJ
 (E) 此反應中 C 的標準莫耳燃燒熱和 CO_2 的標準莫耳生成熱等值異號

56. 某元素(M)形成 M_2^{2+} 離子，經測定 M_2^{2+} 之荷質比(e/m)為 4.02×10^3 庫侖/克，則 M 的原子量為若干？

- (A) 12
 (B) 24
 (C) 36
 (D) 48
 (E) 60

57. 表(二)為一些常見物質的化學式，關於表中物質的敘述，哪些正確？(應選 2 項)

表(二)

物質	葡萄糖	醋酸	甲烷	氯化鈉	二氧化矽	銅片
化學式	$C_6H_{12}O_6$	CH_3COOH	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array}$	$NaCl$	SiO_2	Cu

(A) $NaCl$ 為氯化鈉的分子式，表 1 分子氯化鈉中含有 1 個鈉原子和 1 個氯原子

(B) $\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-H \\ | \\ H \end{array}$ 為甲烷的結構式，表示 4 個氫在同一平面上

(C) 葡萄糖和醋酸所含碳元素之重量百分組成相同

(D) SiO_2 為網狀固體，因其沒有分子單位，所以無法以結構式表示

(E) Cu 和 SiO_2 均為實驗式(簡式)

58. 派大星取 4.0 毫克的 $NaOH$ 配成 1 升水溶液，然後再用量筒取出其中 1 mL 加水稀釋成 10 升的氫氧化鈉水溶液送給海綿寶寶，若海綿寶寶各取該氫氧化鈉水溶液 5 mL 滴入表(三)中的指示劑，請你預測哪些指示劑所呈現的顏色是正確的？(應選 2 項)

表(三)

指示劑	酸性顏色	鹼性顏色	pH 值變色範圍
剛果紅	藍	紅	3.1~5.1
石蕊	紅	藍	4.5~8.3
酚酞	無	紫紅	8.2~10.0
酚紅	黃	紅	6.4~8.2
溴瑞香草酚藍	黃	藍	6.0~7.6

(A) 剛果紅：藍

(B) 石蕊：紫

(C) 酚酞：無色

(D) 酚紅：黃

(E) 溴瑞香草酚藍：黃

59. 若甲烷(CH_4)的標準莫耳燃燒為 890 kJ，燃燒 1 mol 甲烷大約可使多少克 $0^\circ C$ 冰熔化成 $0^\circ C$ 的水？(冰的熔化熱為 80 cal/g；1 cal=4.18 J；假設過程中，甲烷的熱能完全被冰吸收)

(A) 2660 g

(B) 5320 g

(C) 7980 g

(D) 11100 g

(E) 1350 g

60-61 題為題組

表(四)為硝酸鉀的溶解度與溫度關係，試依條件回答 60-61 題：

表(四)

溫度($^\circ C$)	0	10	20	30	40	50	60
溶解度 (g/100 g 水)	13 g	21 g	32 g	46 g	64 g	86 g	110 g

60. 在 $60^\circ C$ ，取 105 g 飽和硝酸鉀水溶液，降溫至 $20^\circ C$ ，可析出 KNO_3 多少克？

(A) 25 克

(B) 39 克

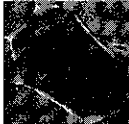
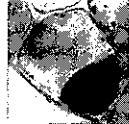
(C) 55 克

(D) 63 克

(E) 75 克

61. 承上題，此時水溶液的重量百分濃度約為？
 (A) 24.0% (B) 32.0%
 (C) 37.0% (D) 46.0%
 (E) 55.0%
62. 下列有關生物演化證據的敘述，何者正確？
 (A) 鳥和蝴蝶均有翅膀，可支持兩者源自共同祖先
 (B) 比較不同物種間核苷酸種類的相似性，可判斷物種的親緣關係
 (C) 蟒蛇和鬚鯨都保留著退化的後肢，可支持兩者有共同的祖先
 (D) 根據胚胎學證據，哺乳類胚胎發育早期形似魚類，故是由魚類演化而來
 (E) 科學家利用三葉蟲化石分布在地層的深淺，可判斷三葉蟲的實際生存年代
63. 小花在生物課進行滲透作用實驗時，將紫背萬年青下表皮分別浸泡於不同濃度蔗糖液中，置於顯微鏡下，觀察細胞在最初時與 5 分鐘後形態的差異，並將結果記錄如表(五)，根據此表及所學知識，判斷下列有關紫背萬年青下表皮細胞的敘述何者正確？

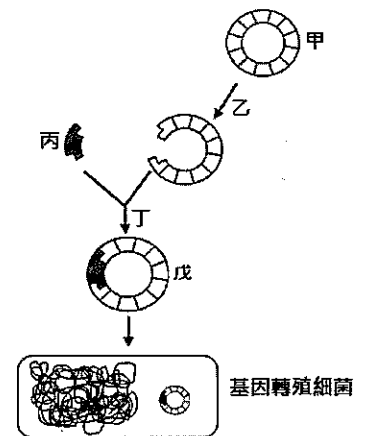
表(五)

	甲	乙	丙
溶液濃度	0.2M	0.5M	1M
5 分鐘後細胞的形態	 細胞膜緊貼細胞壁	 細胞保持不變	 細胞膜與細胞壁分離

- (A) 甲溶液中的水分子進入細胞中只靠簡單擴散
 (B) 5 分鐘後，三者中以丙溶液中的細胞膨壓最小
 (C) 5 分鐘後，三者中以甲溶液中的細胞滲透壓最大
 (D) 乙為細胞的等張溶液，水分子不會進出細胞膜，故細胞形態不變
 (E) 丙溶液中細胞發生細胞膜與細胞壁分離現象，此時細胞壁與膜之間只充滿水

64. 圖(二十二)是製作基因轉殖細菌的示意圖，根據該圖下列敘述何者正確？

- (A) 乙為 DNA 聚合酶
 (B) 丁為 DNA 接合酶
 (C) 甲、丙需取自同一物種
 (D) 甲取自酵母菌，當作載體
 (E) 戊在基因轉殖細菌中不會進行複製



圖(二十二)

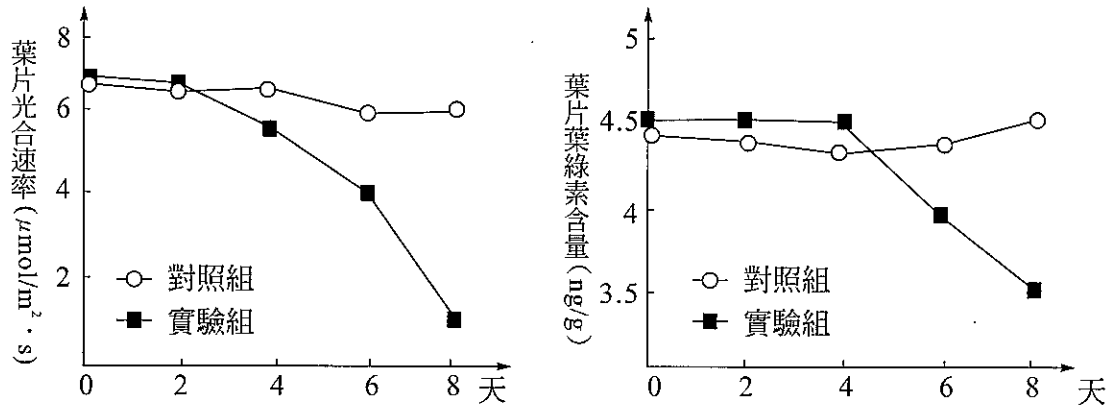
65. 圖(二十三)是真核生物基因表現過程中某階段的示意圖，而構造甲為細胞內的構造，根據此圖下列敘述何者錯誤？

- (A) 圖中的甲由核仁製造
 (B) 此圖所示為轉譯作用
 (C) 此步驟發生在細胞質中
 (D) 形成該 RNA 的過程，是一種半保留轉錄
 (E) 形成該 RNA 時所需的 DNA 模板序列為...TTCCGAAGCCAT...



圖(二十三)

66. 小花利用盆栽進行實驗，研究乾旱對非洲鳳仙花葉片光合速率的影響。實驗一開始盆栽內土壤的水分充足，然後實驗組停止澆水，而對照組則一直保持土壤水分適宜。實驗進行的過程中，小花在每天中午 12 點分別檢測非洲鳳仙花葉片的光合速率與葉綠素含量(結果如圖(二十四))。則下列有關實驗組的敘述哪些正確？(應選 3 項)



圖(二十四)

- (A) 葉片的光合速率先下降後，葉綠素含量才下降
- (B) 隨乾旱時間增長，葉片光合速率呈現下降趨勢
- (C) 實驗 2-4 天，造成光合作用速率下降的主要原因是葉綠素含量減少
- (D) 實驗 4-6 天，缺水使氣孔關閉，植物將無法進行呼吸作用及光合作用
- (E) 實驗 6-8 天，非洲鳳仙花葉片的同化作用速率可能低於異化作用

67-68 題為題組

甲烷是一種強勢的溫室氣體，同體積的甲烷對氣溫升高的影響程度是二氧化碳的 21 倍。甲烷主要是由一種叫做產甲烷菌的細菌所產生，這種細菌生存於無氧環境中，如沼澤中靜止不動的水下及動物的消化系統中。而在深海中科學家發現了三種可吃甲烷的單細胞細菌(嗜甲烷菌)，這些細菌被證明可在有氧氣的環境中，與氧氣作用以分解甲烷。這類細菌與陸地土壤中能氧化甲烷的細菌完全不同，其對惡劣環境的抵抗能力更強。這些產甲烷菌及嗜甲烷細菌都是地球上最古老的生物屬於古細菌，已經有 40 億年的歷史，它們與我們一般常見的細菌有很大的不同。請根據此短文回答 67-68 題：

67. 請根據上面短文及所學知識，判斷下列相關敘述哪些正確？(應選 3 項)

- (A) 嗜甲烷菌與產甲烷菌都是厭氧的生物
- (B) 產甲烷菌的細胞壁成分與大腸桿菌不同
- (C) 嗜甲烷菌與其他細菌一樣都具有環狀 DNA
- (D) 產甲烷菌及嗜甲烷菌在分類上均屬於原核生物域
- (E) 動物放屁所排出的氣體中，可能含有產甲烷菌產生之溫室氣體

68. 請問嗜甲烷菌不會表現出下列哪些生命現象？(應選 2 項)

- (A) 行無性生殖以增加個體數
- (B) 感受環境變化而產生反應
- (C) 細胞分化以形成完整個體
- (D) 進行呼吸作用以產生能量
- (E) 行減數分裂以增加遺傳變異