

臺北區 104 學年度第一學期
第三次學科能力測驗模擬考試

自然考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高二

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。

參考資料：

- 原子量：H=1，He=4，N=14，O=16，S=32，
Cl=35.5，Ca=40
- STP 時，每一莫耳氣體體積為 22.4 升。
- NTP 時，每一莫耳氣體體積為 24.5 升。

祝考試順利



版權所有 · 翻印必究

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，試題以零分計算。

1. 圖 1 為一質點作直線運動的加速度 a —時間 t 圖，若初速度為 -5 m/s ，則下列敘述何者正確？

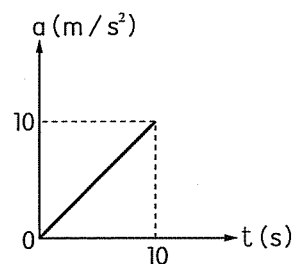


圖 1

- (A) 此質點作等加速運動
 (B) 此質點作等速運動
 (C) 第 8 秒的瞬時速度為 32 m/s
 (D) 質點在 $t=5$ 秒時折返
 (E) 10 秒內的平均加速度為 5 m/s^2

2、3 題為題組

微波是指頻率範圍在 300 MHz 至 300 GHz 的電磁波，在真空中的波長介於紅外線與無線電波之間。微波在手機網路、藍牙、衛星電視、雷達科技、微波爐均有廣泛的應用。微波爐利用頻率為 2450 MHz 的微波對食物加熱，其基本原理如下：水分子的電偶極 (electric dipole) 在電磁場中會轉向電場的方向；當微波照射時，由於電磁波在傳播空間中，電場是不斷的變化，因而水分子為了要轉向電場方向而不斷的轉動，這樣的轉動即為熱量的來源，也使食物的溫度上升。試回答 2、3 題。

2. 依據文章中提到的微波頻率之範圍，計算微波在真空中的波長範圍約為多少？

- (A) $1 \mu\text{m} \sim 1 \text{ nm}$ (B) $1 \text{ mm} \sim 1 \mu\text{m}$
 (C) $1 \text{ cm} \sim 0.01 \text{ mm}$ (D) $1 \text{ m} \sim 1 \text{ mm}$
 (E) $10 \text{ m} \sim 10 \text{ mm}$

3. 下列關於微波爐或微波的敘述，何者正確？

- (A) 微波爐的加熱原理是利用電磁感應產生應電流
 (B) 微波爐使用的微波，在真空中的波長約為 12 m
 (C) 放在金屬盤上的乾燥炒米粉，可放入微波爐加熱
 (D) 電磁波中，微波的頻率大於可見光的頻率
 (E) 微波爐加熱原理與水分子隨著電場方向旋轉有關

4. 已知上夸克 (u) 的帶電量是 $+\frac{2}{3}e$ ，下夸克 (d) 的帶電量是 $-\frac{1}{3}e$ ，則一個 ${}^6\text{Li}^+$ 應該含有

幾個 u 與 d？

- (A) 6u 與 6d (B) 5u 與 7d
 (C) 9u 與 9d (D) 18u 與 18d
 (E) 9u 與 0d

5. 以下有關「單位」的敘述，何者正確？
- (A) 總降雨量 25 毫米，毫米為體積單位
 - (B) 科學家在 1400 光年外，發現「地球 2.0」，光年為時間單位
 - (C) 每人每日飲水量建議為 2000 cc，cc 即為立方公分
 - (D) 小明的體重為 75 公斤重，公斤重是質量單位
 - (E) 在電學中，庫侖為基本單位
6. 下列有關「波」的敘述，何者正確？
- (A) 電磁波屬於橫波
 - (B) 彈簧產生的波屬於縱波
 - (C) 觀察者所接受波的頻率與波源發出的頻率一定相同
 - (D) 在水波槽實驗中，完全建設性干涉為屏幕上的亮帶
 - (E) 目前沒有發現有關電子波動性的現象
7. 下列有關「光電效應」的敘述，何者正確？
- (A) 光電效應是否會產生光電子由入射光的頻率大小決定
 - (B) 若已產生光電流，則入射光頻率與光電流大小成正比
 - (C) 根據愛因斯坦光量子論中提到，若光頻率為 f ，則光電子能量為 $E=hf$ (h 為普朗克常數)
 - (D) 古典物理與量子物理皆可以完整解釋光電效應
 - (E) 光電效應證明了光具有波動性
8. 1911 年，拉塞福以 α 粒子撞擊金箔的散射實驗結果，提出具有原子核的原子模型，下列敘述何者正確？
- (A) α 粒子為氦的原子核
 - (B) 金的元素符號為 Gd
 - (C) 實驗發現僅有少數撞擊粒子直接透過金箔，絕大部分產生偏折
 - (D) 實驗發現原子的質量集中在原子核
 - (E) 實驗發現原子核帶負電荷
9. 已知燃煤火力發電廠的脫硫設備，藉由和石灰的反應而將燃煤產生的污染物——二氧化硫去除，反應式如右： $SO_{2(g)} + CaO_{(s)} \rightarrow CaSO_{3(s)}$ 。今在 STP 條件下，某電廠產生廢氣，其 $SO_{2(g)}$ 濃度為 500 ppm，需降至 100 ppm 才得以排出，則每 224 立方公尺廢氣（一間教室大小的體積）至少需耗費約多少克 CaO 才能達到排放標準？
- (A) 98000
 - (B) 78400
 - (C) 56000
 - (D) 50400
 - (E) 19600

10. 已知熱化學反應式： $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H^\circ = -394 \text{ kJ}$ ，圖 2 表示在 25°C 、 1 atm 下，石墨與氧氣反應的過程中反應物與產物之能量變化，若「甲」表示石墨與氧氣的莫耳生成熱總和，「乙」表示二氧化碳的莫耳生成熱總和，則關於各反應熱的敘述，下列何者正確？

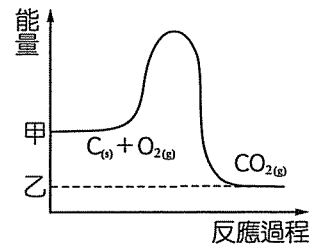


圖 2

- (A) 甲為 $-394 \times 2 \text{ kJ}$
- (B) 甲為 394 kJ
- (C) 乙為 0 kJ
- (D) 乙為 -394 kJ
- (E) $\Delta H^\circ = \text{甲} - \text{乙}$

11、12 題為題組

表 1 是各離子沉澱實驗表格，試回答下列題組：（下列各陰、陽離子溶液皆為 0.1 M ）

表 1

	Ba^{2+}	Pb^{2+}	Ag^+
硫酸離子 (SO_4^{2-})	甲	丁	庚
硫離子 (S^{2-})	乙	戊	辛
氫氧離子 (OH^-)	丙	己	壬

11. 試判斷甲 ~ 壬這九格中，有沉澱者為多少？
 - (A) 8 個
 - (B) 6 個
 - (C) 5 個
 - (D) 4 個
 - (E) 2 個
12. 下列對於甲、辛兩個沉澱物顏色分別為何？
 - (A) 均為白色
 - (B) 均為黃色
 - (C) 前者白色，後者黃色
 - (D) 前者黃色，後者黑色
 - (E) 前者白色，後者黑色
13. 氫 3.0 克 所含分子數和下列哪一項所含分子數相等？
 - (A) 16.0 克 的氧氣
 - (B) 36.0 克 的水
 - (C) 10.0 克 的氮氣
 - (D) 42.0 克 的氯氣
 - (E) 71.0 克 的氯氣
14. 以 36.5% 比重 1.20 之濃鹽酸製成 0.20 M 之稀鹽酸，試問需稀釋成為原溶液體積若干倍？
 - (A) 5
 - (B) 10
 - (C) 30
 - (D) 60
 - (E) 100
15. 關於酵母菌於釀酒時的代謝作用，下列敘述何者正確？
 - (A) 必須給予酵母菌足夠氧氣，否則將使酒精品質變差
 - (B) 酵母菌的粒線體並不提供酵母菌能量來源
 - (C) 酵母菌的代謝產物不包含 ATP
 - (D) 酵母菌的細胞內會累積大量丙酮酸，為酒精發酵的重要產物之一
 - (E) 酵母菌的細胞內會累積大量乳酸

16. 進行生物細胞觀察實驗時，將顯微鏡下結果表示如圖 3 的甲~丁，有關圖中各種細胞的敘述，下列何者正確？

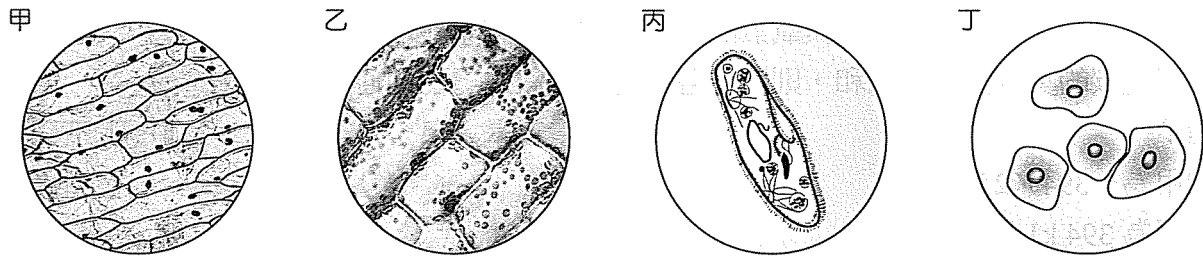


圖 3

- (A)能進行光合作用的細胞為乙、丙
(B)具有溶體的細胞為丙、丁
(C)具有細胞壁的細胞為甲、乙、丙
(D)具有中心粒的細胞為甲、乙、丙、丁
(E)細胞分裂會產生分裂溝的細胞為甲、丁
17. 取人體紅血球細胞浸泡於 0.9% NaCl 兩小時後，以顯微鏡觀察結果如圖 4 中的(一)，接著分別將相同來源的紅血球細胞浸泡於甲及乙兩種不同溶液中，數小時後進行觀察結果如(二)及(三)。請問有關甲、乙溶液的濃度比較，下列何者正確？

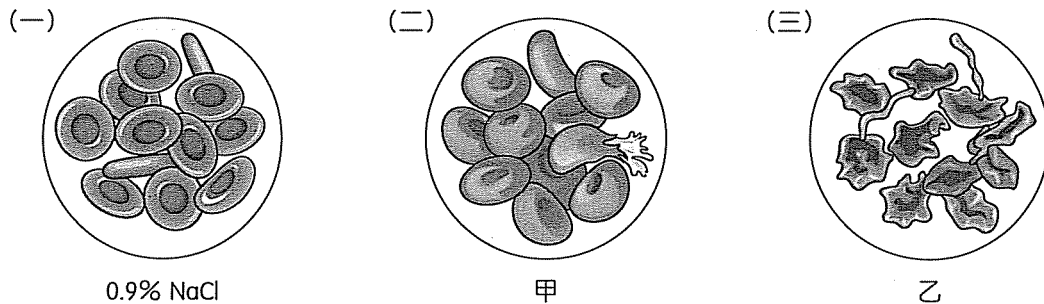


圖 4

- (A)乙 > 0.9% NaCl
(B)甲 > 0.9% NaCl
(C)甲 > 乙
(D)乙 > 甲 > 0.9% NaCl
(E) 0.9% NaCl > 乙 > 甲
18. 有關酵素（酶）的敘述，下列何者正確？
(A)酵素皆為具有催化作用的蛋白質
(B)高溫與低溫皆會破壞酵素的結構，使其失去活性
(C)細菌的細胞質中具有 DNA 聚合酶
(D)骨骼肌細胞具有催化澱粉合成的酵素
(E)酵素與受質會結合形成複合體，故酵素無法重複利用

19. 圖 5 為四種不同遺傳模式圖，其中丙、丁的部分資料缺失。下列敘述何者正確？（□代表正常男性，■代表患病男性，○代表正常女性，●代表患病女性）

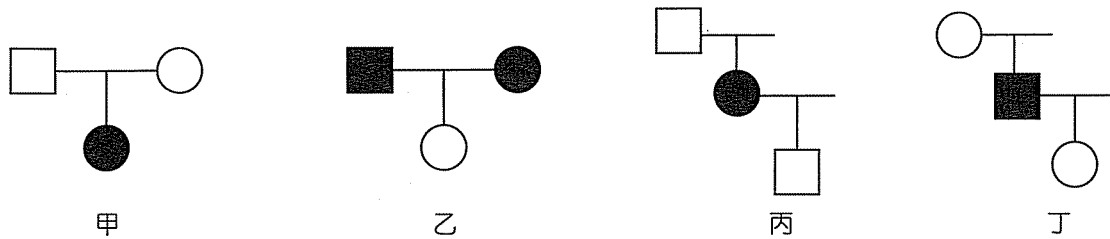


圖 5

- (A) 族譜甲為體染色體顯性遺傳疾病
 (B) 族譜乙為體染色體隱性遺傳疾病
 (C) 族譜丙不可能為 X 性聯隱性遺傳疾病
 (D) 族譜丁為 X 性聯顯性遺傳疾病
 (E) 族譜丁不可能為體染色體遺傳
20. 海鞘與文昌魚為兩類生活於海洋中的脊索動物，與脊椎動物在發育過程中均會出現脊索、神經索及鰓裂等構造，在傳統分類上三者具有很近的親緣關係。請問用來判斷上述生物間親緣關係的主要依據為何種演化證據？
- (A) 生物地理學 (B) 胚胎學 (C) 同功器官
 (D) 分子生物學 (E) 痕跡器官
21. 圖 6 為利用基因組資料繪製的鳥類最新演化樹部分示意圖，請問下列相關敘述何者正確？

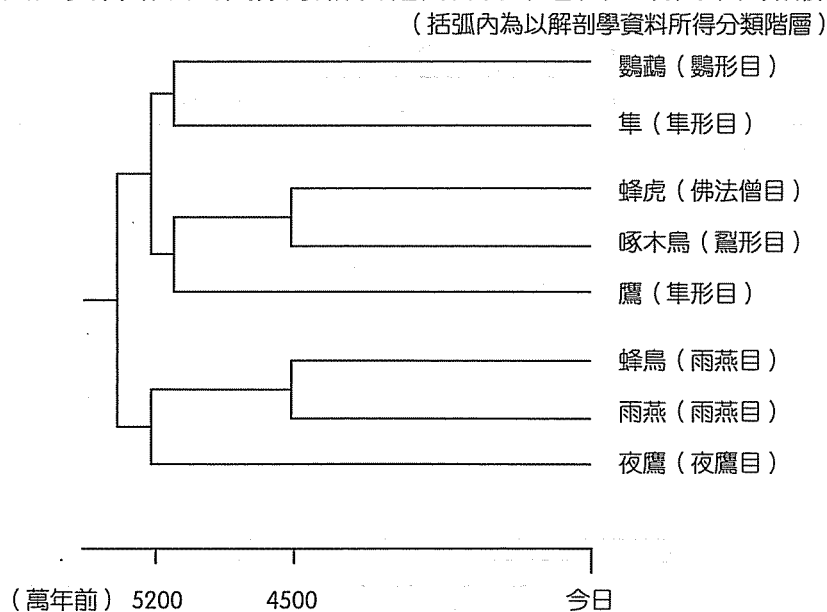
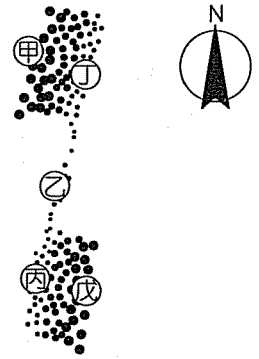


圖 6

- (A) 利用基因組資料繪製的演化樹和利用解剖學資料所得分類關係完全一致
 (B) 最新的演化樹顯示，隼和鷹的親緣關係較隼和鸚鵡的親緣關係近
 (C) 基因組資料和解剖學資料結果均顯示，蜂鳥和蜂虎的親緣關係較蜂鳥與雨燕的親緣關係近
 (D) 基因組資料繪製的演化樹結果顯示，利用解剖學資料建立的分類階層需重新評估是否需要異動
 (E) 基因組資料繪製的演化樹才能反映鳥類真正的演化關係

22. 有關臺灣及離島各地可見的地質構造與特徵敘述，何者正確？
- (A)澎湖的柱狀玄武岩常見破裂的解理面
 - (B)中央山脈東側的變質岩中可看到礦物重新排列的層理
 - (C)造成集集地震的車籠埔斷層是一條南北走向、向西傾斜的逆斷層
 - (D)野柳風景區的女王頭成因與差異侵蝕有關，較易受侵蝕的頸部逐漸變細
 - (E)月世界的泥火山景觀為泥岩層受沖刷覆蓋地表，加上地下的岩漿活動釋放氣體而得名

23. 圖 7 為某地區震央分布與震源深度的示意圖，有關甲～戊五處的地質活動敘述何者正確？（圖中·表淺源、·表中源、●表深源）



- (A)甲、戊兩處的地震震源較深，代表位在海溝的最深處
- (B)乙處可以看到轉形斷層的活動特徵
- (C)丙處有岩漿湧出形成新的海洋地殼
- (D)丁處為錯動性板塊邊界
- (E)臺灣南端的板塊運動造成震源深淺分布的方位關係類似「甲—丁」

圖 7

24. 火成岩的分類除了根據礦物結晶程度外，也可根據其中 SiO_2 含量比例分為「酸性」、「中性」、「基性」與「超基性」四類，常見火成岩與造岩礦物的對照表如表 2；有關火成岩的敘述何者正確？

表 2

	酸性	中性	基性	超基性	
火山岩	流紋岩	安山岩	玄武岩	—	
深成岩	花崗岩	閃長岩	輝長岩	橄欖岩	
重量的百分比					
	SiO_2 含量	多 ← ----- → 少			
	熔點	低 ← ----- → 高			
	密度	小 ← ----- → 大			

- (A)流紋岩的熔點較橄欖岩高
- (B)中性火成岩中含量最多的礦物是石英
- (C)隱沒帶的岩漿活動冷卻後通常形成酸性的火成岩
- (D)安山岩的的斑狀組織（斑晶）可以看到橄欖石的礦物結晶顆粒
- (E)海洋地殼由玄武岩和輝長岩組成，兩者的礦物成分相似，但玄武岩的結晶較不明顯

25. 月相的盈虧和潮汐的變化與日、地、月的相對位置都有關，假設潮汐均即時反應引潮力的作用，亦無特殊地形造成時間延遲，參考圖 8，下列敘述何者正確？

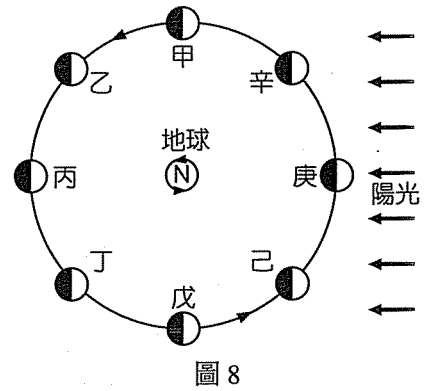
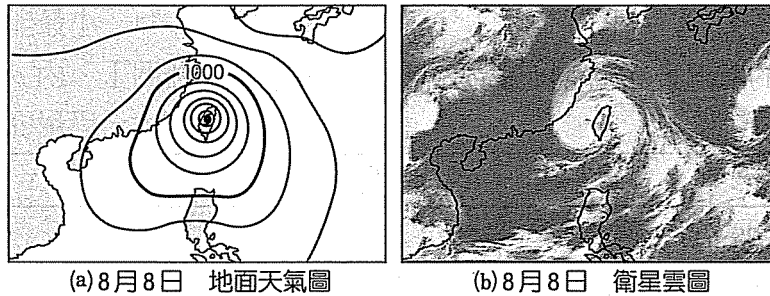


圖 8

- (A) 月相為下弦月當天，下午 3 點正在退潮
- (B) 在海邊看到滿月升起的時刻，也正會處於該地前後一個月內最高的滿潮水位
- (C) 若某日上午 9 點可看到當天潮間帶露出海面最廣，此時月球可能位於乙位置
- (D) 西北颶的暴風圈若在農曆初一當天籠罩北臺灣陸地，可能引起暴潮
- (E) 農曆初七時，臺灣的觀測者在清晨無法看到月亮；但同一時刻位於南半球相同經度的觀測者可看到上弦月

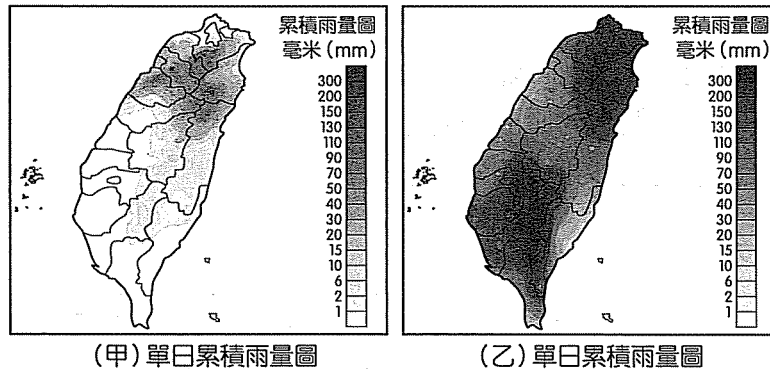
26. 民國 104 年父親節前後蘇迪勒颱風侵臺造成嚴重災情，圖 9 是 8 月 8 日當天的地面天氣圖及衛星雲圖，圖 10 是侵臺期間的單日累積雨量圖，請問下列何者正確？



(a) 8月8日 地面天氣圖

(b) 8月8日 衛星雲圖

圖 9



(甲) 單日累積雨量圖

(乙) 單日累積雨量圖

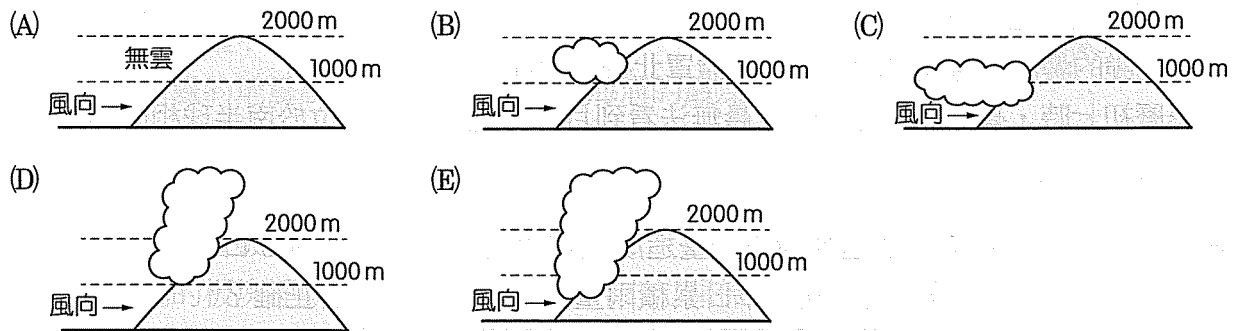
圖 10

- (A) 8 月 8 日臺灣本島容易產生焚風的地區在東南部
- (B) 8 月 8 日的單日累積雨量圖為甲
- (C) 颱風眼下的地面風速最強
- (D) 從衛星雲圖得知在暴風圈內有雲的區域正在下雨
- (E) 8 月 8 日當天東北部吹東北風

27. 絕熱空氣塊上升會因膨脹而降溫，但若其中的水氣達飽和時，會因水氣凝結釋放潛熱而減緩降溫，表 3 為某次氣流遇山被迫上升，在迎風面的溫度變化表，氣流被迫上升至山頂後，隨即在背風面下沉，請問依照溫度變化的情況，山上所形成的雲最有可能會是下列哪種示意圖？

表 3

高度 (m)	0	500	1000	1500	2000
溫度 (°C)	28	23	18	15	12



28. 表 4 為四個地點的氣溫及露點值，試問下列敘述何者正確？

表 4

	甲地	乙地	丙地	丁地
氣溫 (°C)	25	32	32	33
露點 (°C)	20	21	25	30

- (A) 甲地的飽和水氣壓最大
- (B) 乙地的相對溼度最小
- (C) 丁地氣溫及露點差最小，因此實際水氣含量最少
- (D) 造成丁地氣溫及露點差較小的原因是此地發生焚風
- (E) 將一般溫度計探頭包裹溼紗布量測的溫度即為露點

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 $(n-2k)/n$ 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. 小明的體重為 60 公斤重，若進入一密閉且看不到外界的電梯裡秤重，當電梯開始運動一段時間後，發現磅秤的讀數變重，則猜測此電梯當時的運動情形可能為下列哪些？(應選兩項)
- (A) 往上加速
 - (B) 往上減速
 - (C) 往下加速
 - (D) 往下減速
 - (E) 等速

30. 如圖 11 所示為 A、B 兩木塊，若施與一水平外力 F 在木塊 A 上，使兩木塊沿粗糙平面上等速滑行，其中木塊 B 相對於木塊 A 並未發生相對運動，則下列敘述哪些正確？（令 μ_1 為木塊 A 與地面間的動摩擦係數， μ_2 為兩木塊間的靜摩擦係數， W_A 與 W_B 分別為木塊 A、B 的重量）（應選三項）

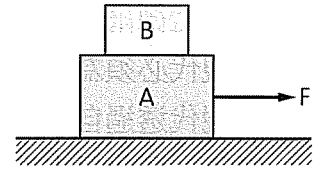


圖 11

- (A) 兩木塊間的摩擦力是 $\mu_2 W_B$
 (B) 兩木塊間的摩擦力為 0
 (C) $F = \mu_1 (W_A + W_B)$
 (D) 地面與木塊 A 之間的摩擦力屬於靜摩擦力
 (E) 地面與木塊 A 之間的摩擦力為 $\mu_1 (W_A + W_B)$

31. 克卜勒分析第谷的行星觀測資料提出三大行星運動定律，若某行星繞太陽的軌跡如圖 12 所示，其中太陽在左邊焦點上，則此行星在軌道上各點的敘述哪些正確？（應選三項）

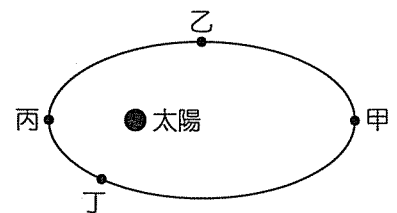


圖 12

- (A) 在甲的位置動能最小
 (B) 行星在甲、乙、丙、丁四個位置所具有的力學能都一樣
 (C) 行星由丙到甲的過程，太陽對此行星作正功
 (D) 在此軌道上的任一點，面積速率皆相同
 (E) 若此軌道半徑為地球軌道半徑的 90 倍，則此行星繞太陽一周約需 600 年

32. 關於原子序為 9 的元素氟，下列敘述哪些正確？（應選兩項）

- (A) 位於週期表第 7 族
 (B) 屬於鹵素
 (C) 位於週期表第二週期
 (D) 質量數為 9
 (E) 過渡元素之一

33. 下列選項中的數字分別代表某元素的質子數，哪些組元素具有相似的化學性質？（應選兩項）

- (A) 7, 17 (B) 4, 20 (C) 10, 11 (D) 1, 3 (E) 2, 18

34. 在密閉容器中含有甲烷 3.2 克和氧氣 16 克，進行完全燃燒反應，反應後冷卻至室溫。下列有關於此反應的敘述，哪些正確？（應選兩項）

- (A) 產生液態水 9.8 升
 (B) 剩餘氧氣 0.6 莫耳
 (C) 產生液態水 19.2 克
 (D) 剩餘氧氣 3.2 克
 (E) 生成二氧化碳 0.2 莫耳

35. 關於人體製造胰島素時的基因表現，下列敘述何者正確？（應選三項）

- (A) 人體所有細胞均具有胰島素基因，僅胰島內的部分細胞會表現
 (B) 胰島素基因的雙股 DNA 中任一股，均可以作為轉錄時的模板股
 (C) 轉錄時的主要酵素為 DNA 聚合酶，轉譯時的主要酵素為 RNA 聚合酶
 (D) 細胞分泌胰島素時，主要與高基氏體有關
 (E) 胰島素基因表現時，在細胞核內進行轉錄，在細胞質內進行轉譯

36. 關於孟德爾一對遺傳因子的實驗，下列敘述何者正確？（應選兩項）
- (A) 親代必須為純品系
 - (B) 親代透過自花授粉產生第一子代
 - (C) 第一子代只出現性狀中的一種表徵，且該表徵為顯性
 - (D) 第一子代間以人工授粉方式產生第二子代
 - (E) 後人依其實驗結果歸納出獨立分配律

37. 圖 13 為洋蔥根尖細胞的組織切片圖，將圖中的 2 個細胞分別放大，觀察到如圖ㄅ與圖ㄆ，下列相關敘述何者正確？（應選三項）

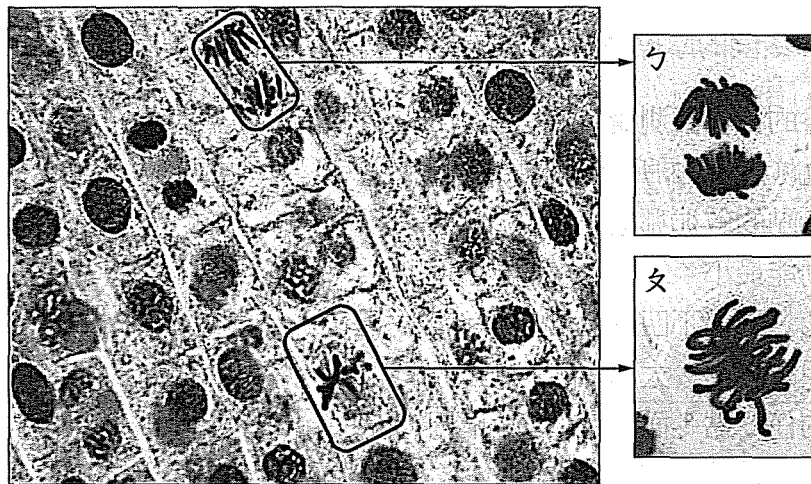


圖 13

- (A) 圖ㄅ為同源染色體分離
 - (B) 圖ㄅ為姐妹染色體分離
 - (C) 圖ㄅ為四倍體細胞
 - (D) 圖ㄆ為減數分裂第二階段
 - (E) 圖ㄆ為姐妹染色體排列在赤道板上
38. 圖 14 為金星及地球的大氣層溫度變化圖，請問下列敘述哪些正確？（應選三項）

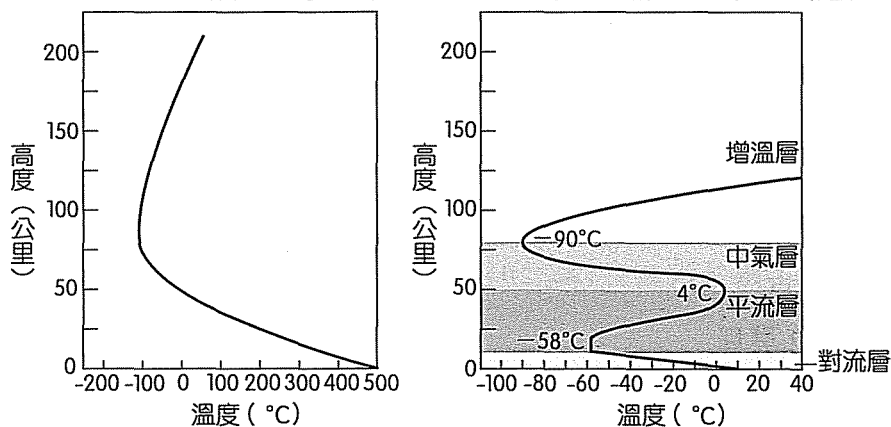


圖 14

- (A) 依照地球大氣結構的分層方式，金星可分為兩層
- (B) 金星與地球的大氣結構最明顯的不同是地球加熱增溫的機制較複雜
- (C) 地球的增溫層是因為熱對流導致高度愈高、溫度愈高
- (D) 金星地表溫度高達近 500°C，其原因是金星大氣以溫室氣體居多
- (E) 平流層增溫是因為有臭氧層，因此臭氧層分布在平流層溫度最高處

39. 阿國居住的地方每年都有約一個月的永夜現象，同時可以看到北斗七星在夜空中閃耀。有關阿國所能觀察到的天象，何者正確？（應選三項）
- (A) 春分當日阿國會看到太陽從東南方升起
 - (B) 一年之中，太陽的最高仰角不會高於 50 度
 - (C) 進入永夜的時刻，太陽將從南方地平線落下
 - (D) 北斗七星位於黃道十二宮之一的星座天區中
 - (E) 連續觀測一整年，阿國能看到的星空範圍較位於北回歸線的人來得小

40. 圖 15 為全球海水表面溫度圖，圖中等值線數值單位為 °C，甲、乙是赤道附近的兩處海面，圖 16 則為高低緯度的海溫隨深度的變化圖，下列有關海水分層的敘述何者正確？（應選三項）

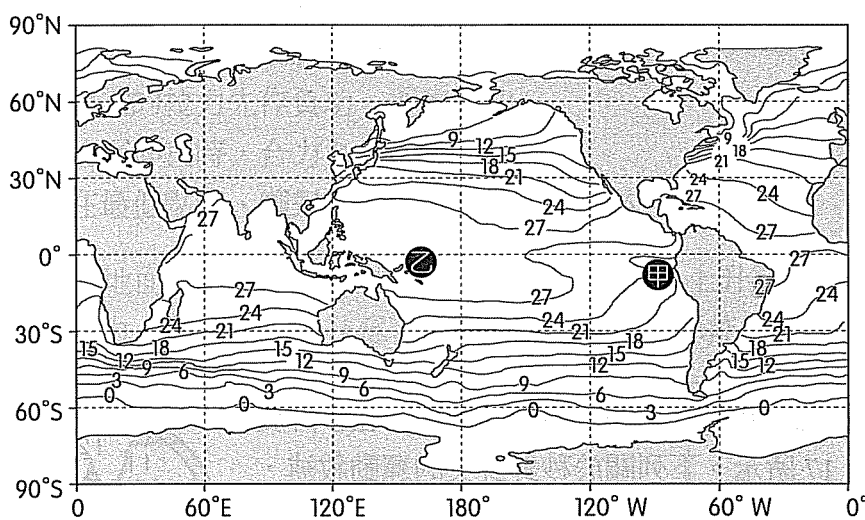


圖 15

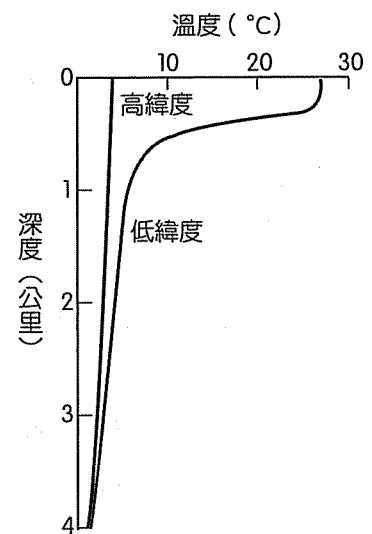


圖 16

- (A) 斜溫層的水溫會隨深度快速變化
- (B) 混合層內的水溫大致均勻一致
- (C) 海水表面溫度圖中甲地的混合層比乙地的厚
- (D) 由圖可知高緯度地區的斜溫層較不明顯
- (E) 斜溫層的厚度及深度不會受到湧升流的影響

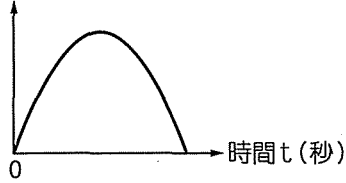
第貳部分（占 48 分）

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 $(n-2k) / n$ 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。

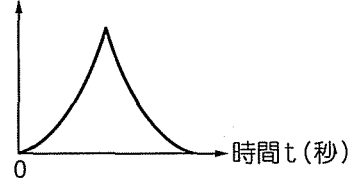
41. 假設甲星球表面的重力加速度為地球表面重力加速度的 $\frac{1}{8}$ ，若太空人在甲星球最多可舉起 80 公斤重的物體，則回到地球上時最多可舉起 X 公斤重的物體，相當於質量 Y 公斤，則 (X, Y) 為何？
- (A) (80, 80) (B) (80, 10) (C) (640, 640) (D) (10, 10) (E) (80, 640)

42. 自地面上將小球鉛直上拋，不計空氣阻力，且地表重力加速度為 $g=10$ 公尺 / 秒²。若抵達最大高度為 45 公尺，定向上為正，鉛直方向為 y 。關於小球的位置 y —時間 t 或速度 v —時間 t 的關係圖，下列哪些正確？（應選兩項）

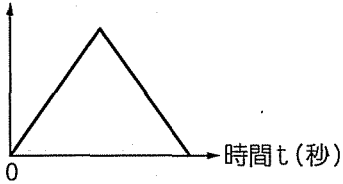
(A) 位置 y (公尺)



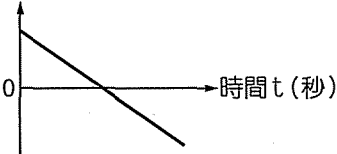
(B) 位置 y (公尺)



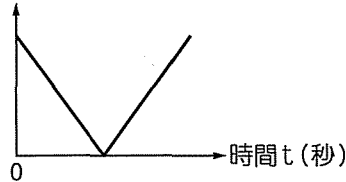
(C) 速度 v (公尺 / 秒)



(D) 速度 v (公尺 / 秒)



(E) 速度 v (公尺 / 秒)



43. 小明家裡的時鐘，秒針的長度為 20 公分，假設秒針的針尖，在秒針旋轉時作等速圓周運動，如圖 17 所示。下列關於秒針針尖的運動敘述，何者正確？

(A) 秒針針尖的角速度量值為 6 弧度 / 秒

(B) 秒針針尖的角速度量值為 $\frac{\pi}{30}$ 弧度 / 秒

(C) 秒針從 0 至 15 秒，秒針針尖的平均速率為 $\frac{2\pi}{3}$ 公尺 / 秒

(D) 秒針從 0 至 15 秒，秒針針尖的平均速度量值為 $\sqrt{\frac{2}{75}}$ 公尺 / 秒

(E) 因為秒針針尖為等速圓周運動，所以其加速度為 0

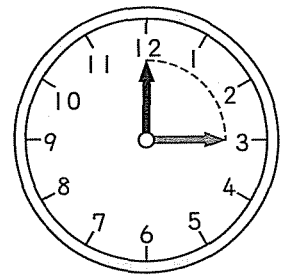


圖 17

44. 在一光滑水平面上，有質量為 m_A 的 A 鋼珠與質量為 m_B 的 B 鋼珠，若 A 鋼珠以 v_A 之速度與靜止之 B 鋼珠發生一維彈性碰撞，若撞後 A 鋼珠之末速度為 v_A' ，B 鋼珠之末速度為 v_B' ，則下列敘述哪些正確？（應選三項）

(A) 若 $m_A = m_B$ ，則 $v_A' = 0$

(B) 若 $m_A = m_B$ ，則 $v_B' = v_A$

(C) 若 $m_A \gg m_B$ ，則 v_A' 之量值約等於 v_A 之量值，但方向相反

(D) 若 $m_A \ll m_B$ ，則 v_A' 之量值約等於 v_A 之量值，且方向相同

(E) 若 v_A' 與 v_A 之方向相同，則 $m_A > m_B$

45. 如圖 18 所示，一質量為 m 的小球以速率 v 與原靜止的大木塊發生撞擊，撞後發現小球以原速率反彈，大木塊完全沒有動，分析原因是木塊和地面間的摩擦力與撞擊時的衝力互相抵消。若由小球撞擊木塊到分離共歷時 Δt ，求在此時間內木塊與地面間的平均摩擦力量值為何？
(所有物理量單位均採 SI 制)

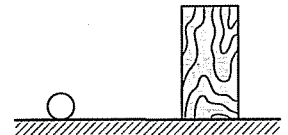
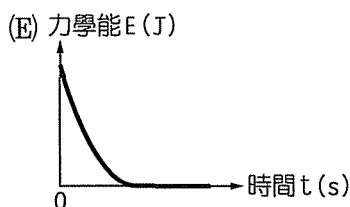
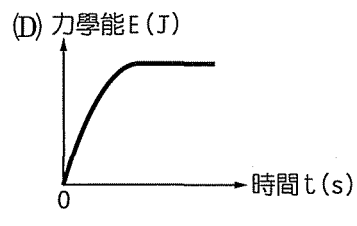
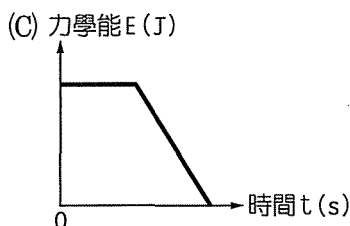
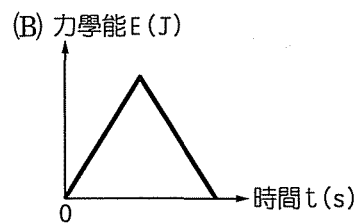
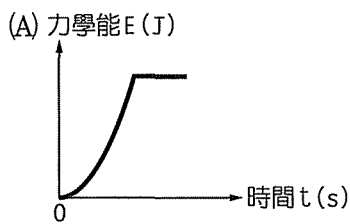


圖 18

- (A) $\frac{mv}{\Delta t}$ (B) $\frac{\Delta t}{mv}$ (C) $\frac{2mv}{\Delta t}$ (D) $\frac{\Delta t}{2mv}$ (E) $\frac{3mv}{\Delta t}$

46. 在高空彈跳中，彈性繩的一端固定，另一端綁在人身上從幾十米高處跳下。若將其過程簡化為人沿鉛直方向的運動，從繩恰好伸直（即原長度），到第一次「下降至最低點」的過程中，下列關於此過程的敘述何者正確？
(A) 人的動量變化量始終向上
(B) 人的動能先增大後減小
(C) 繩對人的拉力先作負功，再作正功
(D) 繩恰好伸直時，合力為零
(E) 人在最低點時，繩對人的張力等於人所受的重力
47. 靜止於地面的物體，受一鉛直向上之定力作用，上升至某一高度後，突撤去定力。若不計空氣阻力，則物體在上升至著地的過程中，總力學能對時間的關係圖為下列何者？



48. 碳酸氫鈉 (NaHCO_3)，俗稱小蘇打、蘇打粉、焙用鹼等，白色晶體，易溶於水，溶於水呈弱鹼性。關於碳酸氫鈉的敘述，哪些正確？（應選兩項）
(A) NaHCO_3 為簡式
(B) 碳酸氫鈉溶液與氯化鈣溶液混合會產生碳酸氫鈣的沉澱
(C) 碳酸氫鈉溶於水可解離而導電
(D) 碳酸氫鈉晶體具有延性與展性
(E) 碳酸氫鈉晶體具有導電性

54. 有關乙炔 (C₂H₂) 與苯 (C₆H₆) 之敘述，下列哪些正確？（均討論氣相，應選兩項）
- (A) 等重兩氣體完全燃燒時所消耗氧量相同
 - (B) 等重兩氣體所含分子數相同
 - (C) 等體積（同狀況）兩氣體完全燃燒時所產生二氧化碳量相同
 - (D) 乙炔可由氧化鈣加水製成
 - (E) 苯可由乙炔加熱通過 500 °C 的石英管中聚合而成

55. 將水蘊草置於裝有八分滿水的密閉試管中（如圖 20），水中放入含放射性同位素 ¹⁴C 的 ¹⁴C₆H₁₂O₆ 及含放射性同位素 ¹⁸O 的 H₂¹⁸O，以檯燈照光 2 小時後，將試管移至黑暗處 1 小時，之後打開瓶蓋進行水質及水蘊草體內成分檢測，關於檢測結果，下列何者最合理？
- (A) ¹⁴C₆H₁₂O₆ 僅在水中檢測的到
 - (B) 水中或水蘊草體內皆可能檢測到大量 ¹⁴C₆H₁₂O₆
 - (C) 水中或水蘊草體內皆能檢測到大量 ¹⁴CO₂
 - (D) 水蘊草體內不可能檢測到 ¹⁸O₂
 - (E) 僅水蘊草體內可能檢測到大量 ¹⁴CO₂

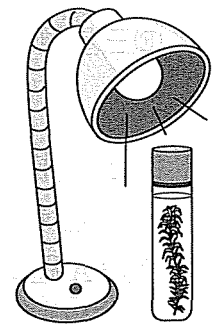


圖 20

56. 圖 21 中的(甲)、(乙)與表 5 皆為進行基因轉殖所需的材料。有關此生物技術的敘述何者正確？（應選兩項）

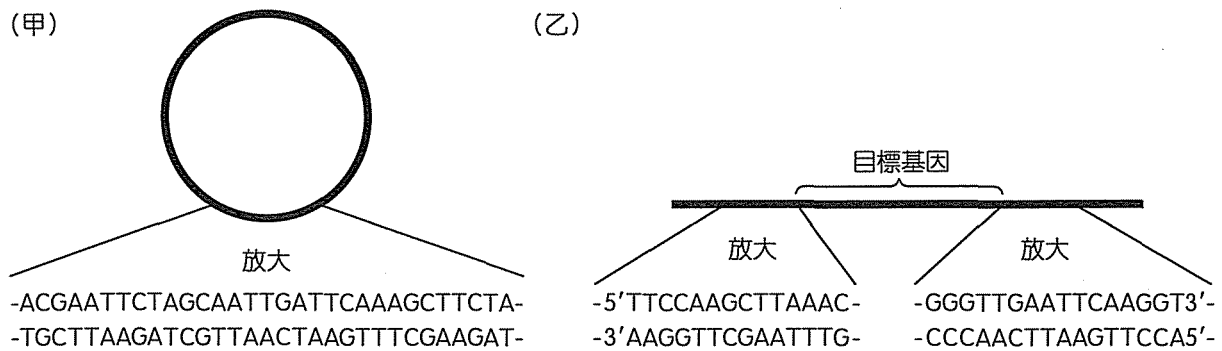


圖 21

表 5

酵 素	辨識序列	切 法
<i>Eco</i> RI	5'-GAATTC 3'-CTTAAG	5'-G AATTC-3' 3'-CTTAA G-5'
<i>Bam</i> HI	5'-GGATCC 3'-CCTAGG	5'-G GATCC-3' 3'-CCTAG G-5'
<i>Hind</i> III	5'-AAGCTT 3'-TTCGAA	5'-A AGCTT-3' 3'-TTCGA A-5'

- (A) 可於圖(甲)中找到 *Eco*RI 與 *Bam*HI 的切點
- (B) 圖(甲)的構造為環狀，推測其為質體
- (C) 可於目標基因的一端找到 *Bam*HI 與 *Hind* III 的切點
- (D) 表中的酵素為限制酶
- (E) 圖(甲)、圖(乙)經特定酵素切割後，需使用 DNA 聚合酶進行接合

57. 2015 年暑假，由於強颱蘇迪勒襲擊，造成臺灣菜價大幅上漲，圖 22 中的三星蔥也難以置身其外，下列關於圖中的敘述何者錯誤？

- (A) 甲為葉片
- (B) 乙為葉柄
- (C) 丙為莖
- (D) 丁為鬚根系
- (E) 三星蔥為平行葉脈的單子葉植物

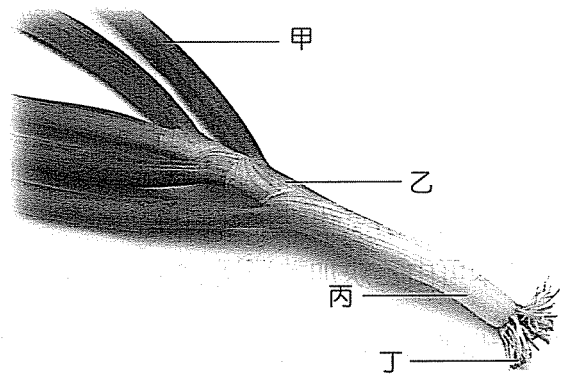


圖 22

58. 圖 23 為樹木的橫切面圖，下列敘述何者正確？（應選兩項）

- (A) A 區域為樹皮，由外而內僅包含木栓層、木栓形成層、皮層
- (B) 除 A 區域外，同心環紋為年輪
- (C) B+C 為一年，B 為晚材，C 為早材
- (D) B、C、D 皆為木質部
- (E) D 可能為心材，具有運輸功能的死細胞

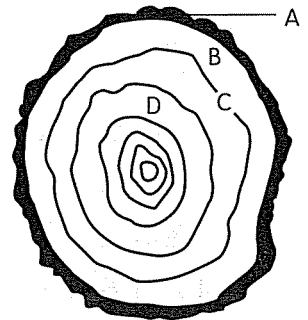


圖 23

59、60 題為題組

登革熱 (Dengue fever) 是由登革病毒所引起的急性傳染病，這種病毒可經由埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*) 及白線斑蚊 (*Aedes albopictus*) 傳播給人類。依據不同的血清型病毒，分為 I、II、III、IV 四種型別，每一型都具有感染致病的能力。如果患者感染到某一型的登革病毒，就會對那一型的病毒具有終身免疫，但是對於其他型別的登革病毒僅具有短暫的免疫力 (約 2~9 個月)，過了這段期間，還是可能再感染其他型別。

典型登革熱的潛伏期約為 3 至 8 天，病人發病前 1 天至發病後 5 天的這段期間，稱為「可感染期」，或稱為「病毒血症期」，如果感染者在這個時期被斑蚊叮咬，那麼這隻斑蚊將感染登革病毒，病毒在蚊子體內經過 8~12 天的增殖，這隻斑蚊就具有終生傳染病毒的能力，當牠再叮咬其他人時，就會把體內的登革病毒傳染給另一個人。

59. 根據上文判斷，登革熱有機會透過輸血方式感染嗎？

- (A) 不可能，因為登革熱必須經由病媒蚊才能傳染給人
- (B) 不可能，因為登革熱不會經由血液傳染給人
- (C) 可能，如果捐血者正處於病毒血症期捐血，則受血者就可能接受到病毒而感染登革熱
- (D) 可能，如果捐血者於潛伏期第 1~3 天捐血，則受血者就可能接受到病毒而感染登革熱
- (E) 可能，如果捐血者罹患登革熱，則終身具有傳染登革熱的能力，受血者可能接受到病毒而感染登革熱

60. 剛滿 18 歲的小胖，於 3 個月前曾罹患第 I 型登革熱，關於小胖未來罹患登革熱的預測，下列何者最合理？（應選三項）
- (A)因小胖曾得過第 I 型登革熱，其體內的漿細胞可經年累月持續不斷的產生對抗該型的抗體，故小胖不會再罹患第 I 型登革熱
 - (B)小胖不會再罹患第 I 型登革熱，與身體產生主動免疫有關
 - (C)未來 3 個月內，小胖對第 II 型登革熱具有短暫的免疫力
 - (D)未來 1 年內，小胖不可能罹患第 III 型登革熱
 - (E)未來 2 年內，小胖不可能同時感染第 I ~ IV 型登革熱

61. 下文是娜美悠遊森林小徑的札記：

- 耳邊不時傳來冠羽畫眉與戴鳥的叫聲，----- (甲)
- 觸目所見多是殼斗科、臺灣杉或臺灣扁柏等植物，----- (乙)
- 這些多年生木本植物的樹幹上總能找到許多胎生苗，----- (丙)
- 與附著其上的片利共生植物，----- (丁)
- 且板根、支柱根與纏勒現象隨處可見。----- (戊)

若娜美悠遊的森林為太魯閣國家公園的中高海拔地區，則上述哪些紀錄為真？（應選三項）

- (A) (甲) (B) (乙) (C) (丙) (D) (丁) (E) (戊)
62. 目前常用的曆法有「陽曆、陰曆與陰陽合曆」三種，關於各種曆法的敘述何者正確？
- (A)西元 2018 年會有 366 天
 - (B)二十四節氣可對應固定的農曆日期
 - (C)農曆日期可對應月相盈虧，是陰曆的一種
 - (D)陰曆每經過數年，會出現月份對應季節顛倒的情形
 - (E)陰陽合曆一年的長度接近回歸年，一個月的長度接近恆星月

63. 圖 24 為溫鹽圖，圖內虛線為等密度線，請問下列敘述何者正確？

- (A)從圖中可以得知深度的資訊
- (B)此圖中的曲線為 CTD 儀在各地海水表面觀測的結果
- (C)甲和乙兩點的海水若等量混合，則混合後的海水密度與之前相同
- (D)圖中的曲線會有轉折點是因為受水團影響所致
- (E)由圖可知溫度與鹽度愈高，密度愈小

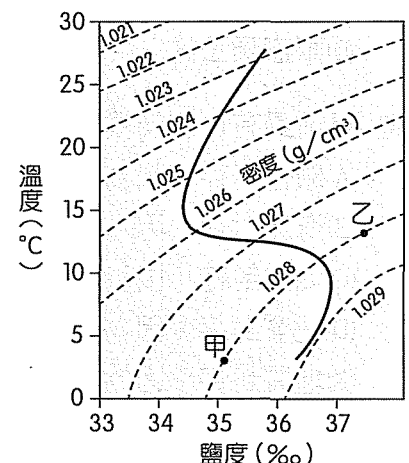


圖 24

64 ~ 68 題為題組

捕獲的二氧化碳可直接供溫室栽培或養藻用，也可加工為化學品或能源產品，但加總起來的量依然有限。未來絕大部分捕獲的二氧化碳還是需要以礦化封存、海洋封存、地質封存等 3 種方式封存起來，以期能長期與大氣環境隔離開。

礦化封存指二氧化碳和矽酸鹽類礦物反應，形成碳酸鹽類礦物如碳酸鈣、碳酸鎂等，是最穩定的封存方式，但自然反應速率緩慢，很難彰顯減碳效益。

海洋封存又分為藉由海洋微生物吸收及直接灌注於深海儲存的兩種方法。但考量微生物大量滋長可能影響海洋生物聚落及生態環境，加上深海灌注也可能因不可預期的洋流擾動而導致垂向洩露，至今仍未能被國際公約所接受。

地質封存則是利用岩石圈的密閉空間或岩層的孔隙儲存二氧化碳，是目前最接近實用與產業化的封存技術，也是各國推行綠色新政的重要技術指標。【歐陽湘，科學發展，104年6月】

64. 圖 25 是南極沃斯托克站冰層研究檢測出過去 45 萬年以來二氧化碳、溫度和塵埃的變化情況。我們可以估計，現今自然界的二氧化碳排放量若去除人為因素影響，最可能的濃度是多少？(單位：ppmv 代表體積百萬分濃度)

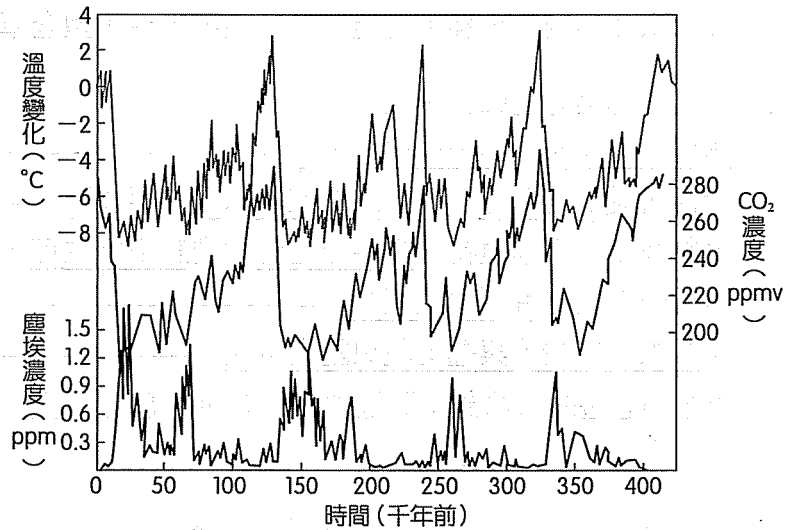


圖 25

65. 下列哪一種礦物屬於碳酸鹽類礦物？
(A)方解石 (B)長石 (C)石英 (D)角閃石 (E)輝石
66. 下列何者是管制排放二氧化碳的國際公約？
(A)北大西洋公約 (B)華沙公約 (C)蒙特婁公約
(D)華盛頓公約 (E)京都議定書
67. 目前最有可能商業化的二氧化碳封存技術為何？
(A)礦化封存，因為自然反應速率緩慢
(B)海洋封存，因為不容易受洋流擾動影響
(C)海洋封存，因為微生物容易大量滋長
(D)地質封存，因為可以有效封存在岩石圈
(E)地質封存，因為容易為地底生物所吸收
68. 二氧化碳的地質封存技術中，在密閉的地質空間內，通常要有容易儲存氣體的地層，以及上方要有不易透氣的岩層蓋住。有關地質封存技術的地層特性，下列敘述何者正確？
(A)以砂岩為蓋岩層，頁岩層為儲集層
(B)以礫岩為蓋岩層，砂岩層為儲集層
(C)以頁岩為蓋岩層，砂岩層為儲集層
(D)以砂岩為蓋岩層，礫岩層為儲集層
(E)以石灰岩為蓋岩層，頁岩層為儲集層