

國立台南二中 106 學年度高二適性班考試 自然科試題

一、單選題(第 1~12 題，每題 3 分；第 13~30 題，每題 2 分。共 72 分)

- 若某中性原子 X 的正離子 X^{3+} 中含有 10 個電子、14 個中子，根據物理學家蓋爾曼提出，質子與中子是各由三個夸克所組成的，則一個某中性原子 X 中共含有幾個夸克？
(A) 120 (B) 111 (C) 84 (D) 81 (E) 69
- 某一核能電廠的滿載發電容量為 6×10^9 瓦，若其發電機組可以有效地將核反應時所產生能量的 20% 轉換為電能，則該電廠在發電容量滿載時，反應爐中之燃料棒每小時減少的質量約為多少克？(提示：1 瓦 = 1 焦耳/秒)
(A) 0.02 (B) 0.12 (C) 1.20 (D) 2.40 (E) 3.60
- 當我們騎腳踏車時，雙腳不停地踩踏踏板，使腳踏車前進。若忽略空氣阻力，有關作用在車輪的摩擦力之敘述如下：
(甲)當腳踏車保持定速前進時，車輪與地面之間沒有摩擦力作用。
(乙)當腳踏車加速前進時，前輪與地面之間有向後的摩擦力作用。
(丙)當腳踏車加速前進時，後輪與地面之間有向前的摩擦力作用。
則何者正確？
(A)只有(甲)正確 (B)只有(乙)正確 (C)只有(丙)正確 (D)只有(乙)、(丙)正確
(E)(甲)、(乙)、(丙)皆正確
- 小新利用甲、乙、丙、丁四條材質、粗細、長度皆相同的吉他弦，做波與弦張力關係的實驗，得出的結果如下表所列。則波速 (v) 和弦張力 (T) 的關係，由下表可作怎樣的推論？

吉他弦	弦長 (L)	質量 (m)	張力 (T)	波速 (v)
甲	1 m	10 g	100 N	10 m/s
乙	1 m	10 g	200 N	14 m/s
丙	1 m	10 g	300 N	17 m/s
丁	1 m	10 g	400 N	20 m/s

(A) v 和 T 成正比 (B) v 和 T 成反比 (C) v 和 \sqrt{T} 成正比
(D) v 和 \sqrt{T} 成反比 (E) v 和 T 無關。

5. 如圖所示，為氫原子部分能階的示意圖，而不同色光的光子能量如左下表所示，則處於某激發態的氫原子，發射的光譜線中在可見光範圍內的色光，有可能為下列何者？

色光	紅	橙	黃	綠	藍(靛)	紫
光子能量範圍 (eV)	1.61 ~ 2.00	2.00 ~ 2.07	2.07 ~ 2.14	2.14 ~ 2.53	2.53 ~ 2.76	2.76 ~ 3.10

n	E_n (eV)
∞	0.00
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.6

- (A)紅、橙、黃 (B)綠、藍(靛)、紫 (C)紅、藍(靛)、黃 (D)紅、紫 (E)紅、藍(靛)。
6. 在蘇軾的詞：「蝶戀花」中寫到「花褪殘紅青杏小，燕子飛時，綠水人家繞，枝上柳綿吹又少，天涯何處無芳草，牆裡鞦韆牆外道，牆外行人，牆裡佳人笑，笑漸不聞聲漸悄，多情卻被無情惱。」下列敘述，正確的有哪幾項？

(甲)綠水人家繞：乃是在描繪水波的繞射現象。

(乙)牆外行人，牆裡佳人笑：乃是在描繪聲音的繞射現象。

(丙)笑漸不聞聲漸悄：乃是在描繪聲音的都卜勒效應。

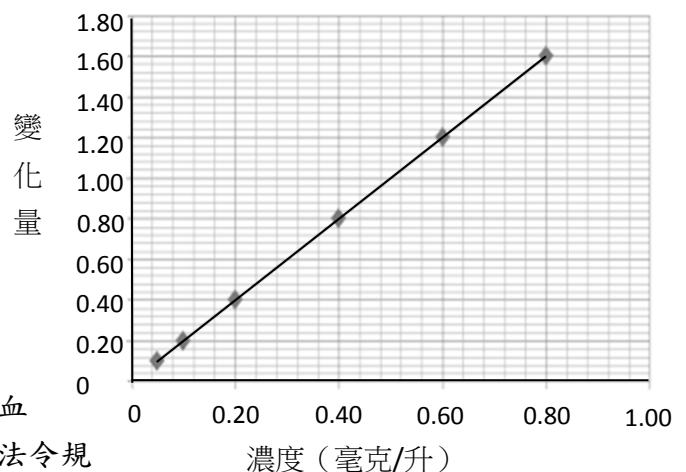
- (A)只有(丙)正確 (B)只有(乙)正確 (C)只有(乙)、(丙)正確 (D)只有(甲)、(乙)正確 (E)(甲)、(乙)、(丙)均正確。
7. 二氧化碳目前被廣泛認為是造成全球暖化的主要原因，碳稅的設置即是意圖通過稅收手段，抑制向大氣中排放過多的二氧化碳，從而減緩氣候變暖進程。現某一已開發國家訂定每排放 1000 g 的 CO_2 課稅 0.3 元，假設汽油的成分為辛烷，密度為 0.8 g/mL 而且完全燃燒，則一部小汽車加滿汽油 50 公升的碳稅(元)，

最接近下列哪一數值？

(A)19 (B)25 (C)37 (D)64

(E)80。

8. 酒醉駕車是造成臺灣嚴重交通事故的主因之一。二鉻酸鉀一般用於檢測呼氣中的酒精濃度，酒精與二鉻酸鉀的反應後，顏色由橘紅變為綠，經由儀器測得的數據可換算成酒精濃度。在常溫、常壓下，目前公認的血液中與呼氣中的酒精濃度比例為 2100:1。法令規定每升呼氣中的酒精濃度不得超過 0.25 毫克。已知呼氣中的酒精濃度與儀器所測得的變化量之關係如右圖所示，當某人呼氣造成的儀器上變化量為 1.20 時，血液中的酒精濃度，若以體積莫耳濃度計，則



最接近下列哪一數值？

(A) 0.018 (B) 0.027 (C) 0.036 (D) 0.054 (E) 0.084。

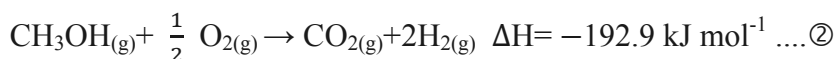
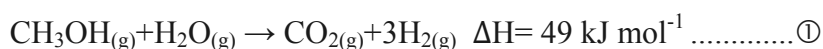
9. 已知一個亞佛加厥數為 6.0×10^{23} ，則下列哪一項所含氧的質量最大？

(A) 1.8×10^{-22} 克的水 (B) 12 個葡萄糖($C_6H_{12}O_6$) (C) 32amu 的氧氣 (D) 10^{-22} 莫耳的二氧化碳 (E) $25^\circ C$ ，1atm 下 2.45×10^{-10} 升的三氧化硫。

10. 將 5.00 克硫酸銅結晶 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 加熱至某溫度時，失去一部分結晶水，變成 3.56 克粉末，此粉末的化學式為下列何者？($CuSO_4$ 式量=160， $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 式量=250)

(A) $CuSO_4$ (B) $CuSO_4 \cdot H_2O$ (C) $CuSO_4 \cdot 2H_2O$ (D) $CuSO_4 \cdot 3H_2O$ (E) $CuSO_4 \cdot 4H_2O$ 。

11. 甲醇質子交換膜燃料電池中，將甲醇蒸氣轉化為氫氣的兩種反應原理及熱化學方程式如下：



下列敘述何者正確？

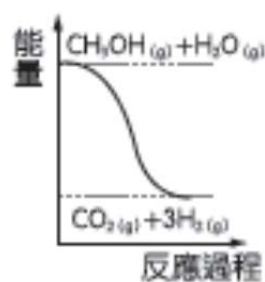
(A) $CH_3OH_{(g)}$ 莫耳燃燒熱為 -192.9 kJ

(B) 反應①的能量變化如右所示

(C) $CH_3OH_{(g)}$ 轉變成 $H_{2(g)}$ 的過程，一定要放出能量

(D) 根據反應②可推知 $CH_3OH_{(l)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_{2(g)}$ ， $\Delta H < -192.9 \text{ kJ mol}^{-1}$

(E) 已知 $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ ， $\Delta H = 43.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ ，則 $CH_3OH_{(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ 反應熱為 $-764.3 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。



12. 加油站販售的無鉛汽油都標示著汽油的辛烷值，有關辛烷值的敘述，下列何者是正確的？

(A) 市售九五無鉛汽油含 95% 正辛烷 (B) 市售九八無鉛汽油含 98% 異辛烷 (C) 市售九二無鉛汽油含 8% 正庚烷 (D) 配製辛烷值超過 100 的汽油是可能的 (E) 辛烷值愈高的汽油抗震爆能力愈差。

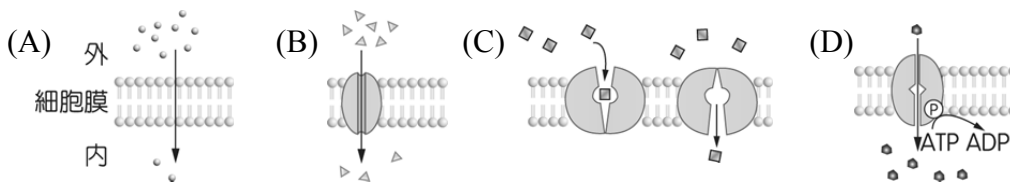
13. 假如某種毒素侵害了某生物細胞的核糖體，據此推測該生物可能會失去下列何者？ (A)

細胞分裂的能力 (B) 形成 ATP 的能力 (C) 製造水解酵素的能力 (D) 形成動情素的能力

(E) 將血糖轉變為肝糖的能力。

14. 下列敘述，何者正確？ (A) 葡萄糖 + 葡萄糖 \rightarrow 麥芽糖，此反應為異化代謝 (B) 核酸的基本單位為胺基酸 (C) 中性脂的組成單位為磷酸基、甘油與脂肪酸，為構成細胞膜的主要成分 (D) 酵素為一種多醣類，在生物體內可以輔助化學反應的進行 (E) 類固醇為不含脂肪酸的脂質。

15. 植物的根吸收土壤中的無機鹽，主要是透過何種方式？



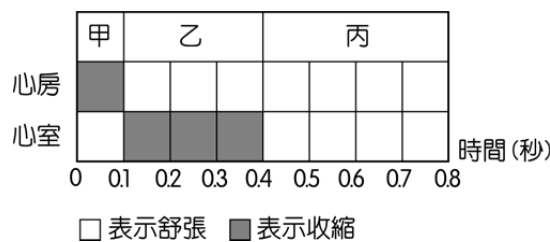
(E)使用(B)或(C)的方式皆可。

16. 用顯微鏡觀察洋蔥的表皮細胞構造，試問下列敘述中，何者正確？ (A)使用高倍物鏡時，視野變亮，用細調節輪調整焦距 (B)表皮細胞的細胞壁薄、細胞核大、液泡小，可以觀察到細胞分裂 (C)加碘液可使細胞之細胞壁更易於觀察 (D)在低倍物鏡下所看到的視野範圍比在高倍物鏡下小 (E)在目鏡倍率不變的情況下，將物鏡由10X換成100X，則視野中的細胞面積放大為原來的100倍。

17. 若某種植物之臨界夜長為 8 小時黑暗，則下列敘述何者正確？ (A)該植物臨界日照為 16 小時，比臨界夜長的時間長，故為長日照植物 (B)該植物體必須培養於 16 小時光照、8 小時黑暗的環境，才會開花 (C)若該植物體於光照 14 小時、黑暗 10 小時的環境會開花，則它為短日照植物 (D)若以短暫的黑暗中斷光照期，不影響該植物體的開花，則它為短日照植物 (E)若以短暫的光照中斷黑暗期，不影響該植物體的開花，則它為短日照植物。

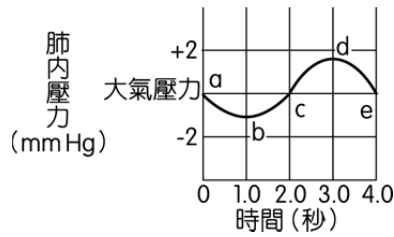
18. 有關「花粉的觀察暨花粉管萌發」實驗，下列敘述何者不正確？ (A)使用蔗糖液的目的，在於供給花粉萌發所需的養分 (B)使用蔗糖液的目的，在於維持花粉的滲透度 (C)滴加 90% 酒精的目的，是使花粉固定在載玻片上 (D)用凡士林封閉蓋玻片與懸滴玻片間隙處，其目的在防止蔗糖液的水分蒸發 (E)不同植物的花粉粒表面花紋不同，可做為植物分類的依據之一。

19. 此為人類一次心搏過程的示意圖，下列敘述何者正確？



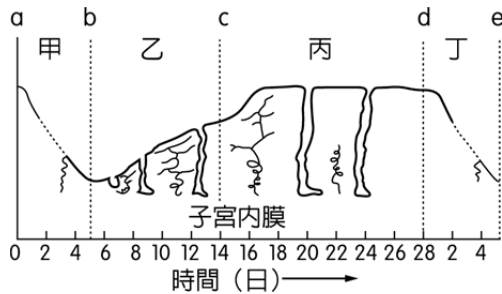
(A)甲階段時，靜脈與心房間的瓣膜會關閉，防止血液流回靜脈 (B)由題圖可知一分鐘的心跳為 60 次 (C)乙階段時，血液會由心房流入心室 (D)丙階段時，血液會從上腔靜脈流到右心房，並從右心房流到右心室 (E)第一心音發生在甲階段、第二心音發生在乙階段。

20. 附圖為大雄在休息狀態下，肺內壓力變化圖，當時大氣壓力為 760 mm Hg，下列相關敘述何者正確？

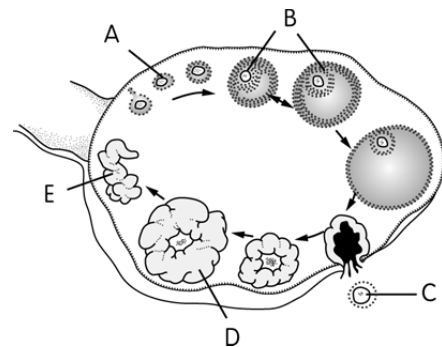


(A)大雄呼吸頻率為 12 次/分 (B)b~d 為吸氣時 (C)a~b 時肺在擴大中 (D)d~e 時肋骨上舉 (E)c~e時呼吸肌收縮讓肺內壓力變大。

21. 圖(一)為人類女性月經週期中子宮內膜之變化，圖(二)為卵巢剖面模式圖。下列敘述何者不正確？



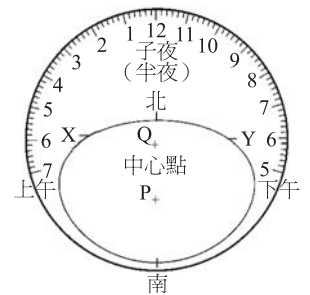
圖(一)



圖(二)

(A)乙、丙期均有動情素分泌 (B)C~E 通常長度為 14 天 (C)如果該女性懷孕，其丙期可維持至胎兒出生 (D)A~C 的時間約等於甲~丙期 (E)C為次級卵母細胞。

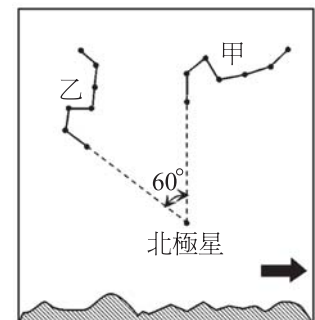
22. 右圖為臺灣地區自製簡易星座盤的組件，下列敘述何者錯誤？ (A)Q 點相當接近北極星的位置 (B)Q 點是釘暗扣的小孔 (C)Y 的位置應標示一「東」字 (D)圖中橢圓環代表地平線 (E)P 點是天頂的位置。



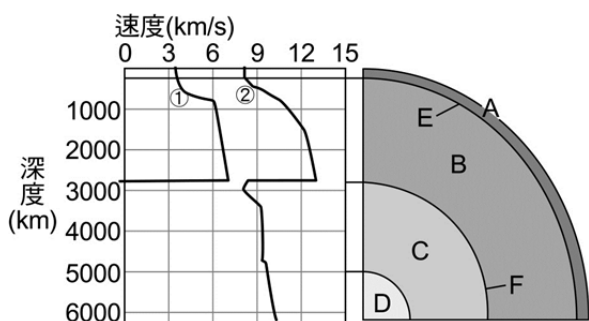
◎題組：右圖為小明於某日晚上 8 點拍的北極星與北斗七星的照片。參考右圖，回答 23-24 題：

23. 選出北斗七星移動方向及當天所經時間正確的選項？

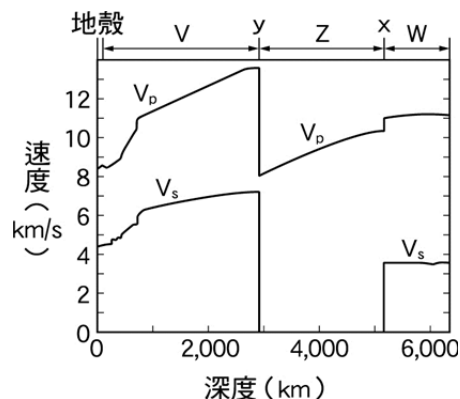
選項	移動方向	所經時間
(A)	甲→乙	4 小時
(B)	甲→乙	6 小時
(C)	乙→甲	4 小時
(D)	乙→甲	6 小時



24. 若在當天晚上 6 點看到北斗七星在甲位置，幾個月後可以在 10 點看到北斗七星位置在乙？
 (A)0.5 (B)1 (C)2 (D)4。
25. 假設某天晚上九點，張生看見織女星升上東方地平線，半個月後，織女星大約幾點升上同樣位置？ (A)晚上七點 (B)晚上八點 (C)晚上十點 (D)晚上十一點。
26. 下圖是地球內部震波隨深度的變化曲線及地球內部的分層，下列敘述何者**錯誤**？ (A)圖中①代表 S 波 (B)圖中②代表 P 波 (C)圖中 A 層為地函 (D)圖中 D 層為內核 (E)圖中 F 為莫氏不連續面。



27. 右圖為地震波波速隨地球內部深度不同的變化，下列敘述何者正確？ (A) v 區域在地球內部所佔體積百分比最多 (B) x 為雷氏不連續面，波速改變代表 z 和 w 區域的組成主要成分不同 (C)地殼可以區分成比重較輕的海洋地殼與比重較重的大陸地殼 (D) z 區域因 S 波無法傳遞，故判斷其為氣態 (E) y 為莫氏不連續面，劃分橄欖岩質的地函及鐵鎳質的地核。



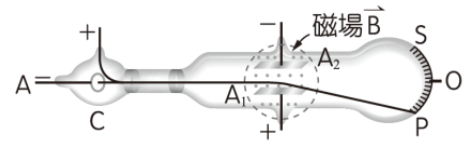
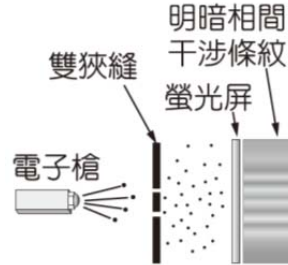
28. 甲乙兩地，氣壓相同，水氣壓也相同，相對溼度分別為 80%與 50%，則兩地溫度比較，下列何者正確？ (A)甲 > 乙 (B)甲 < 乙 (C)甲 = 乙 (D)不一定。
29. 承上題，則甲乙兩地之露點溫度敘述何者正確？(A)甲 > 乙 (B)甲 < 乙 (C)甲 = 乙 (D)不一定。
30. 在垂直方向上接近地面與高空的氣壓梯度力比較結果為？

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
方向	均向上	均向下	接近地面向上； 高空向下	接近地面向下； 高空向上	均向上
大小	接近地面較大	接近地面較大	接近地面較大	高空較大	高空較大

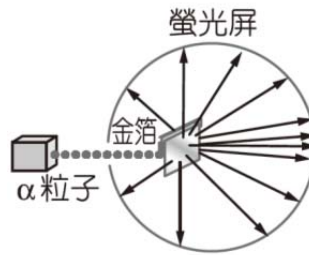
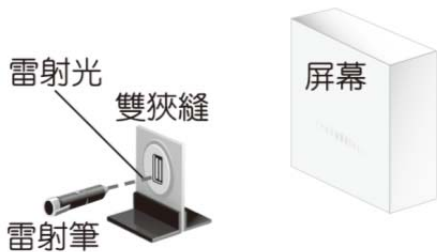
二、多選題(第 31~36 題，每題 4 分；第 37~44 題，每題 3 分，錯一選項倒扣題分之 1/5，倒扣至該題 0 分為止。共 48 分)

31. 牛頓認為光源會發射眾多微小的光微粒，海更斯提出光是一種波動的說法，愛因斯坦認為光應該兼具微粒和波動的二象性質，則下列哪些實驗裝置可用來驗證光的微粒或波動性？

- (A) 高能光源射鋅板 (B) 電子束射入雙狹縫 (C) 陰極射線射入電磁場



- (D) 雷射光射入雙狹縫 (E) α 粒子射金箔

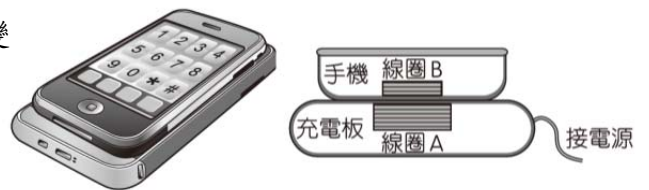


32. 下列有關「重力」的敘述，何者正確？

- (A) 在地球上，物體重量來自於地球引力的作用，所以地球引力又稱為重力
 (B) 不考慮空氣阻力，4 公斤的物體在地表處自由落下時的加速度是 1 公斤物體的 4 倍
 (C) 所謂「失重狀態」是指「沒有重力作用的狀態」
 (D) 作等速圓周運動的人造衛星，因為等速率，所以不受地球引力的作用
 (E) 就地球外部而言，物體的重量會隨離地高度的增加而減小。

33. 如右圖所示，為手機與充電板內部之示意圖，則下列關於手機利用電磁感應式充電板在充電過程之敘述，何者正確？

- (A) 充電板之線圈 A 處乃是利用電流磁效應而產生變化的磁場
 (B) 通過手機上之線圈 B 處之磁場不會隨時間改變
 (C) 手機上之線圈 B 處會產生交流電
 (D) 線圈 A 與 B 之距離愈遠，則充電效率愈高
 (E) 利用充電板充電可以完全避免電流熱效應的發生。



34. 為測定某鋅銅合金的組成，小英利用該合金粉末與稀硫酸反應，進行三次實驗，實驗數據記錄如下，則下列敘述何者正確？(原子量：S=32, Cu=63.5, Zn=65)

	第一次	第二次	第三次
所取合金質量(克)	10	10	20
所用稀硫酸質量(克)	50	80	50
生成氫氣的質量(克)	0.2	0.2	0.2

- (A) 鋅銅合金中，鋅與銅皆會與稀硫酸反應產生氫氣 (B) 第二次實驗稀硫酸為限量試劑
 (C) 第三次實驗合金為限量試劑 (D) 當所取合金與所用稀硫酸質量比為1:5時，合金中的鋅與稀硫酸恰好完全反應 (E) 第一次實驗所取的鋅銅合金中，鋅的質量為 6.5 克。
35. 甲、乙、丙、丁、戊分別屬於週期表前 20 個元素，其原子序依序遞增，其中僅一種屬於金屬元素，甲為所有元素中原子半徑最小，乙與丙的電子排列僅有兩層，乙原子外層電子數是內層電子數的 2 倍，丙原子的兩層電子數和為兩層電子數差的 2 倍，丁原子一層電子數為另兩層電子數和，戊原子的核外各有兩層的電子數相同，依據上述內容，則下列敘述哪些正確？
- (A) 丁為金屬 (B) 甲為鈍氣 (C) 乙與丙兩元素結合產生的化合物會造成溫室效應
 (D) 丙與丁兩元素屬於同族元素 (E) 丁與戊兩元素屬於同週期元素。
36. 下圖為製備氣體所需使用的氣體產生裝置及集氣法，哪些組合正確？



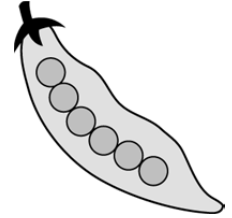
- (A) 以氯酸鉀及二氧化錳製備氧，採用甲及丁的組合
 (B) 以氯化銨及氫氧化鈣製備氨，採用乙及戊的組合
 (C) 以鋅粒及稀硫酸製備氫，採用丙及丁的組合
 (D) 以氯化鈉及濃硫酸製備氯氣，採用丙及辛的組合
 (E) 以碳酸鈣及鹽酸製二氧化碳，採用丙及庚的組合。

37. 下列有關 ATP 的敘述，哪些正確？

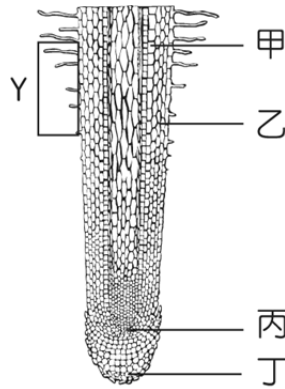
- (A)含有 3 個磷酸基 (B)是一種核酸 (C)粒線體是其主要的製造場所
- (D)可直接供應細胞活動所需的能量 (E)含有 3 個高能磷酸鍵。

38. 附圖中為一豌豆莢果實，問下列敘述哪些正確？

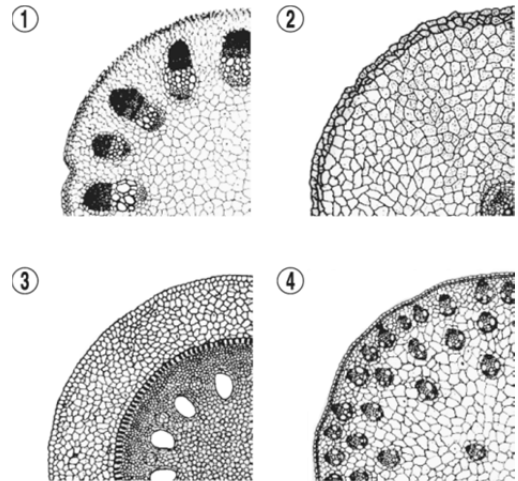
- (A)至少有 12 個精細胞參與種子的形成
- (B)單一種子的子葉和胚的染色體套數、基因型皆相同
- (C)至少有 12 個花粉粒參與種子的形成
- (D)至少有 6 個卵細胞參與種子的形成
- (E)此豌豆莢為配子體。



◎根據附圖的根系、根縱切面、根或莖橫切面回答39-40題：



植物「A」的根縱切面



根或莖的橫切面

39. 根據附圖「A」植物判斷，下列敘述哪些正確？

- (A)從植物 A 推論應為單子葉植物
- (B)圖 A 中編號 X 和根縱切面編號 Y 是完全相同的構造
- (C)編號 X 構造上可以找到 Y
- (D)植物 A 的根橫切面型態會如同編號②
- (E)植物 A 的莖橫切面型態會如同編號①。

40. 若拿到編號③與編號④的玻璃片，可以合理推測出下列哪些事實？

- (A)兩個玻片都是來自單子葉植物
- (B)編號③是單子葉植物，編號④是雙子葉植物
- (C)編號③是根，編號④是莖
- (D)編號③與編號④的玻璃片中可觀察到髓

(E)編號③與編號④皆有中柱。

41. 關於星等的描述，下列哪些錯誤？

- (A)星等值只有整數 (B)星等值皆為正數 (C)數字愈小表示亮度愈高
(D)0等星是亮度的極限 (E)星等值每差一等，亮度相差20倍。

42. 關於周年運動，正確的說明有哪些？

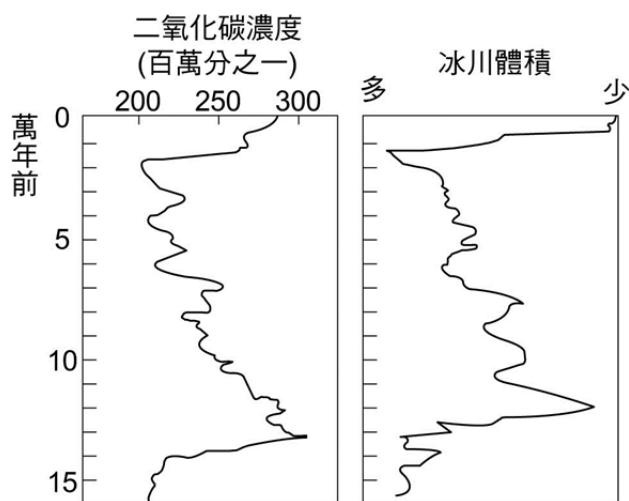
- (A)因為月球公轉 (B)因為地球公轉 (C)不同日期的同一時刻，星座會漸漸向西偏移
(D)星星每天約落後四分鐘升起
(E)每個月的同一時刻，星星向西偏移30度，一年後又會回到同一地方。

43. 有關赤道聖嬰現象發生時海洋和大氣的變化，以下哪些選項正確？

- (A)東太平洋表面的冷水區域變大 (B)東赤道太平洋的盛行東風減弱
(C)太平洋赤道區的斜溫層界面傾斜角度變小 (D)東太平洋湧升現象減弱或消失
(E)太平洋西邊的暖水混合層增厚，東邊的則變薄。

44. 16萬年來，大氣中二氧化碳濃度與冰川體積的變化情形如下圖所示，以下敘述何者正確？

- (A)全球冰川體積和大氣的二氧化碳濃度變化成正比
(B)科學家主要是從海洋沉積物岩芯與南極冰芯對比，重建古氣候的變化情形
(C)目前科學家已經確定二氧化碳濃度增減是造成冰川體積消長的原因
(D)上次間冰期大約發生在12萬5000年前
(E)2萬年前的海平面應比現在高很多



國立台南二中 106 學年度高二適性班考試 自然科答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	D	C	E	B	C	B	E	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	D	C	E	D	E	C	A	D	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	C	A	C	B	E	A	B	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
AD	AE	AC	DE	BCD	BCE	ACD	ABD	CDE	AC
41	42	43	44						
ABDE	BCE	BCD	BD						