



1. 孕婦產檢時常使用超聲波來檢查腹中胎兒的生長情形，當醫生使用超聲波進行檢查時，孕婦對超聲波的聽覺感受，下列說明何者最合理？

超聲波亦稱作超音波

- (A) 孕婦會聽見低沉的轟隆聲
 (B) 孕婦會聽見尖銳刺耳的聲音
 (C) 因頻率過高，故孕婦聽不見超聲波
 (D) 因波速過快，故孕婦聽不見超聲波

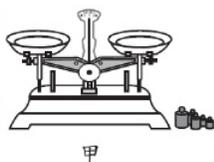
【答案】C

【詳解】

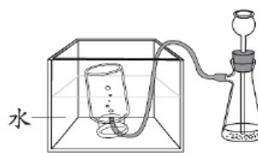
- 人耳所能聽見聲音的頻率範圍介於 20~20000 Hz 之間，但超聲波的頻率超過 20000 Hz (頻率過高)，因此孕婦無法聽到超聲波發出的聲音，故選項(A)、(B)敘述皆錯誤，選項(C)敘述正確。
- 波速快慢主要是受傳遞介質所影響，超聲波和一般人耳可以聽見的聲波所使用的傳播介質皆相同，因此波速當然也會相同，故選項(D)敘述錯誤。

故選(C)

2. 小陸想以附圖中的裝置或器材，測量一顆形狀不規則小石頭的密度，他應選擇哪兩項來測量？



甲



乙



丙



丁

- (A) 甲與丁 (B) 甲與丙 (C) 乙與丁 (D) 乙與丙

【答案】B

【詳解】

- 密度的計算公式為 $\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}}$ ，因此只要分別使用儀器量測出物體的質量及體積，便可求出密度，對應到下列各項儀器：

 甲	 乙	 丙	 丁
天平可以測量出物體的質量。	排水集氣法是用來製備並收集難溶於水的氣體	量筒可以使用排水法來測出不規則物體的體積	直尺可以測量出物體的長度

➡ 可用甲(天平)與丙(量筒)來測量，藉此求出物質的密度。

故選(B)

3. 有報導指出：「在都市觀察到麻雀的頻率有變少的趨勢，可能的原因很多，其中之一為白尾八哥的入侵。白尾八哥築巢偏好的位置與麻雀相近，食物種類也相似，甚至被觀察到會以麻雀幼鳥為食。」根據上述報導，白尾八哥與麻雀之間最符合下列哪兩種交互作用？
 (A)競爭、掠食 (B)競爭、共生 (C)共生、掠食 (D)寄生、掠食

【答案】A

【詳解】

- 生物間有掠食、競爭、互利共生、片利共生、寄生等多種交互作用，對應到白尾八哥入侵後對麻雀造成的影響，可以得知：
 - (1) 兩者有相同的築巢位置、食物種類 → 「競爭」相同資源。
 - (2) 白尾八哥會以麻雀幼鳥為食 → 「掠食」。

故選(A)

4. 小志將物質分成元素、化合物和混合物三類，並舉例如附表。表中各例子所含原子種類多寡的比較，下列何者正確？
 (A)笑氣 > 硫磺 (B)硫磺 > 笑氣
 (C)硫磺 > 花岡岩 (D)三個例子都一樣多

類別	例子
元素	硫磺
化合物	笑氣
混合物	花岡岩

【答案】A

【詳解】

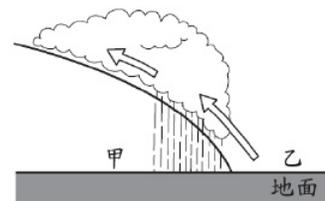
- 關於物質的基本定義，分析如下

類別	定義	例子
元素	一種原子	硫磺
化合物	兩種或兩種以上原子按照固定比例組成	笑氣
混合物	兩種或兩種以上原子沒有固定比例組成	花岡岩

- 因此不管是化合物（笑氣）還是混合物（花岡岩），其原子的種類數量一定都會比元素（硫磺）還要多，故選項(A)敘述正確。

故選(A)

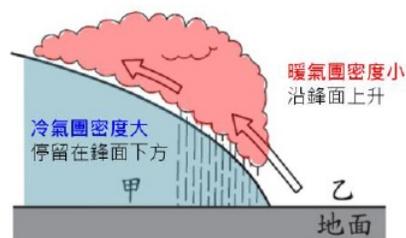
5. 附圖為一鋒面的剖面示意圖，黑色曲線表示鋒面，兩側分別為甲、乙空氣，箭頭為空氣沿著鋒面上升的方向，並呈現鋒面附近的雲雨分布情形。關於此鋒面兩側甲、乙空氣的性質比較，下列何者最合理？
 (A)甲、乙皆為暖空氣 (B)甲、乙皆為冷空氣
 (C)甲為暖空氣、乙為冷空氣 (D)甲為冷空氣、乙為暖空氣



【答案】D

【詳解】

- 鋒面指的就是兩個溫度、濕度等性質不同的氣團相遇時的交界面，這兩個氣團的特性為：
 - (1) 暖氣團：溫度高、體積變大，故密度會變小 → 沿鋒面上升。
 - (2) 冷氣團：溫度低、體積變小，故密度會變大 → 停留在鋒面下方。
- 因此對應到附圖中，可知甲為冷空氣、乙為暖空氣。



故選(D)

6. 臺灣地下水資源豐富，許多地區都有取用地下水，若使用不當則可能造成災害。小盈想在簡報中說明過度抽取地下水所造成的影響，則下列照片及其說明何者最適合？



(A)



(B)



(C)



(D)

【答案】A

【詳解】

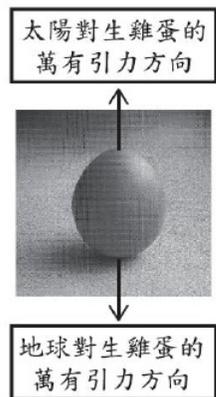
- 過度抽取地下水會造成地下岩層中缺乏地下水的支撐，岩層的孔隙會被上方土石的重量壓縮，造成「地層下陷」的現象，故選項(A)的敘述最為正確。
- 其他三個選項的可能形成原因分析如下：

選項	(B)	(C)	(D)
圖示	<p>山壁旁的房屋 受土石滑動而受損</p>	<p>泥砂混合雨水 向下沖毀房屋</p>	<p>房屋受地面搖晃 而結構受損</p>
造成因素	可能是因為大雨或是地震造成山崩所導致。	大雨造成土石流的現象。	地震引起建築物強烈搖晃。

故選(A)

7. 端午節有「立蛋」的習俗，網路上有民眾說只有在端午節正午時，生雞蛋才可立得起來。如附圖，該說法的論點是「端午節時太陽直射北半球，臺灣正好在北半球，因此只有在端午節正午時，太陽對生雞蛋的引力與地球對生雞蛋的引力會恰好相反，兩力相互拉扯才使得生雞蛋能夠直立。」下列四種實驗設計及結果，何者最適合拿來反駁上述說法？

- (A)將生雞蛋煮熟後剝殼，改於聖誕節正午時在臺灣成功立蛋
 (B)使用同一種的生雞蛋，改於聖誕節正午時在臺灣成功立蛋
 (C)把生雞蛋換成生鴨蛋，並於端午節正午時在臺灣成功立蛋
 (D)另拿不同種的生雞蛋，並於端午節正午時在臺灣成功立蛋



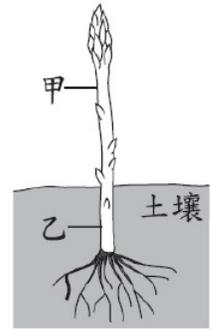
【答案】B

【詳解】

- 在科學方法當中，若想要證實某項假說，就必須設計實驗來進行比較，在實驗設計時，只能有一項操作變因不相同，其他的控制變因全部都要維持相同，才可以比較實驗結果了解這項操作變因的影響。
- 對應到文中端午節立蛋的可能論點是因為太陽直射北半球，此時的位置恰好可以讓生雞蛋受到兩個相反方向的力量互相拉扯，因此才能使生雞蛋直立，也就是「太陽位置」與「是否能直立」的討論，因此太陽位置（不同節日太陽的位置會不同）為這個實驗的操作變因，但控制變因（蛋的種類、蛋的生熟、剝不剝殼）的都要維持相同，故選項(B)的設計最適合。

故選(B)

8. 附圖為某蘆筍植株的示意圖，圖中甲部位經過日光照射，呈現綠色；乙部位未受到日光照射，呈現白色。有關兩部位進行生理作用時所釋出的氣體，下列敘述何者最合理？



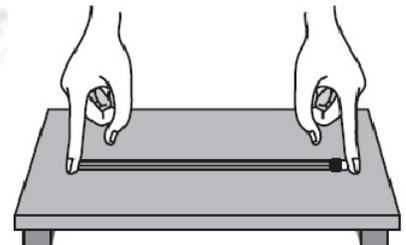
- (A) 甲能釋出 O_2 ，但乙不能
- (B) 甲能釋出 CO_2 ，但乙不能
- (C) 乙能釋出 O_2 ，但甲不能
- (D) 乙能釋出 CO_2 ，但甲不能

【答案】A

【詳解】

- 關於題目中所描述的這個蘆筍植株，可以得知：
 - (甲) 位於上半段，經日光照射後呈綠色 \Rightarrow 細胞內含「葉綠體」，能行光合作用釋出氧氣 O_2 。
 - (乙) 位於下半段，受不到日光照射後，故呈白色 \Rightarrow 細胞內無葉綠體，所以無法行光合作用釋出氧氣 CO_2 。
- 故甲能釋出 O_2 ，但乙不能。
故選(A)

9. 將一支未削尖的鉛筆置於桌面，鉛筆右端為軟質橡皮，左端為硬質木頭，在其兩端分別以手指施水平力，且兩力作用於同一直線上，施力後保持靜止平衡，如附圖。其中手指施於鉛筆左、右兩端力的大小分別為 $F_{左}$ 、 $F_{右}$ ，鉛筆施於左、右兩端手指的反作用力大小分別為 $F'_{左}$ 、 $F'_{右}$ 。已知 $F_{左}$ 為 1 N，若不考慮鉛筆與桌面間的摩擦力，則下列關係何者正確？



- (A) $F'_{右} < F_{右} < 1\text{ N}$
- (B) $F'_{右} < F_{右} = 1\text{ N}$
- (C) $F'_{右} = F_{右} < 1\text{ N}$
- (D) $F'_{右} = F_{右} = 1\text{ N}$

【答案】D

【詳解】

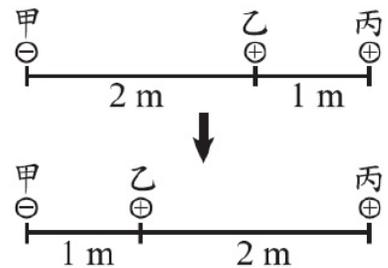
- 從題目中可知鉛筆目前受到左右兩端手指所施的水平力，那因為鉛筆保持靜止平衡，代表合力=0，也就是左端施力 $F_{左}$ =右端施力 $F_{右}$ 。 \Rightarrow 因此可以得知 $F_{左}=F_{右}=1\text{ N}$ 。



- 再根據牛頓第三運動定律可知，作用力=反作用力，因此分析如下：
 - (1) 左手推鉛筆的力 $F_{左}$ =鉛筆推左手的力 $F'_{左}$
 - (2) 右手推鉛筆的力 $F_{右}$ =鉛筆推右手的力 $F'_{右}$ \Rightarrow 因此可以得知 $F_{左}=F'_{左}=1\text{ N}$ 、 $F_{右}=F'_{右}=1\text{ N}$ 。

故選(D)

10. 如附圖，甲、乙、丙三個金屬球，甲球帶負電，乙、丙兩球帶正電，剛開始乙球距離甲球 2 m，距離丙球 1 m，之後將乙球向左移動 1 m，使乙球距離甲球 1 m，距離丙球 2 m。若甲、乙間的靜電力大小為 $F_{甲乙}$ ，乙、丙間的靜電力大小為 $F_{乙丙}$ ，則移動前後，有關 $F_{甲乙}$ 、 $F_{乙丙}$ 的大小變化，下列何者正確？



- (A) $F_{甲乙}$ 變大， $F_{乙丙}$ 變大
 (B) $F_{甲乙}$ 變大， $F_{乙丙}$ 變小
 (C) $F_{甲乙}$ 變小， $F_{乙丙}$ 變大
 (D) $F_{甲乙}$ 變小， $F_{乙丙}$ 變小

【答案】B

【詳解】

- 靜電力的大小主要受到兩項因素的影響：
 - (1) 兩電荷帶電量的乘積：帶電量越多，靜電力越大。
 - (2) 兩電荷間的距離：距離越近，靜電力越大；距離越遠，靜電力越小。
- 對應附圖電荷的變化狀況，只有距離有所變化，帶電量並沒有改變，可知甲、乙電荷之間的距離縮短了 \Rightarrow 代表靜電力 $F_{甲乙}$ 變大。
 乙、丙電荷之間的距離拉遠了 \Rightarrow 代表靜電力 $F_{乙丙}$ 變小。

故選(B)

11. 某電玩公司為了防止兒童誤吞遊戲主機的遊戲卡，因而在遊戲卡塗上苯甲地那銨。苯甲地那銨是非常苦的物質，其濃度只要達到_____，也就是每 1000 g 的溶液中含有 30 mg 的苯甲地那銨，便會苦到讓人難以忍受。上述空格最適合填入下列何者？

- (A) 30% (B) 30 mg (C) 30 ppm (D) 30 g/cm³

【答案】C

【詳解】

- 題目中的空格_____要呈現的是苯甲地那銨的「濃度」，對應到四個選項中，選項(B)為質量單位、選項(D)為密度單位，皆不符合。
- 選項(A)為重量百分濃度的呈現方式，其計算方法為： $\text{重量百分濃度} = \frac{\text{溶質重量}}{\text{溶液重量}} \times 100\%$ ，
 計算可得 $\frac{0.03\text{g}}{1000\text{g}} \times 100\% = 0.003\%$ ，故選項(A)敘述錯誤。
- 選項(C)為百萬分濃度的呈現方式，所謂的 1ppm 代表 1kg 的溶液內有 1 mg 的溶質，而本題每 1000g (每公斤) 就含有 30 mg，代表濃度為 30 ppm，故選項(C)敘述正確。

故選(C)

12. 當看到喜愛的明星時，小明站在原地大聲尖叫，而阿華則是追著明星跑。附表整理上述兩人行為中神經傳導的過程，其中哪一項目的敘述正確？

項目 \ 人名	小明	阿華
受器	嘴巴	腳
動器	僅有腺體參與	僅有肌肉參與
控制的中樞	大腦	大腦
傳導的神經	僅有感覺神經元	僅有運動神經元

- (A) 受器
 (B) 動器
 (C) 控制的中樞
 (D) 傳導的神經

【答案】C

【詳解】

- 對應到兩人看到明星時的神經傳導過程：

[小明]：看到明星後原地大聲尖叫

眼睛→感覺神經元→大腦→運動神經元→肌肉→反應

[阿華]：看到明星後追著明星跑

眼睛→感覺神經元→大腦→脊髓→運動神經元→肌肉→反應

- 依序分析下列各選項：

(A)兩者都是先「看」到明星才產生反應，故受器皆為眼睛。

(B)不管是尖叫還是追跑，皆需要動器（肌肉）來配合。

(C)控制中樞都需要經過「大腦」來思考判斷。

(D)兩個反應都必須經過感覺神經元跟運動神經元。

故選(C)

13. 房產專家建議，若可以選擇，住在臺北的居民，其陽臺面對的方向盡量不要朝向北邊、東北邊。因為冬天的時候容易下雨，且陽臺面對的方向易有強風，雨水會直接打向陽臺，容易使晾曬的衣物淋溼。專家的這個建議是否適用於其他地區？

(A)適用於臺南，因為冬天時位處季風迎風面的臺南氣候偏溼

(B)適用於基隆，因為冬天時位處季風背風面的基隆氣候偏溼

(C)不適用於宜蘭，因為冬天時位處季風迎風面的宜蘭氣候偏乾

(D)不適用於高雄，因為冬天時位處季風背風面的高雄氣候偏乾

【答案】D

【詳解】

- 在冬季時，臺灣會受到東北季風的影響，不同地區會有不同影響。

(1) 位於東北部（基隆、宜蘭、臺北），因為位於迎風面，所以朝向東北方的陽臺容易有強風大雨。

(2) 位於西南部（臺南、高雄、臺中等地），因為位於背風面，所以天氣晴朗乾燥。



因此文中對於陽臺不要朝東北邊的建議只限於東北部地區，西南部地區並不適合，也就是不適用於高雄，因為冬天時位處季風背風面的高雄氣候偏乾。

故選(D)

14. 有三顆小球，在紅光照射下，觀察到小球分別呈現紅色、紅色、黑色，關於這三顆小球在白光照射下所呈現顏色的推論，下列何者最合理？
- (A)至少有一顆紅球 (B)至少有一顆黑球
(C)最多有兩顆白球 (D)最多有兩顆綠球

【答案】C

【詳解】

- 物體顏色的展現是由物體所反射的色光來決定。

將紅光照射到各色的物體上時，可以發現：

- (1) 原先顏色為紅色及白色的物體都能反射紅光 → 呈紅色。
- (2) 原先顏色為綠色、藍色、黑色的物體都會吸收紅光 → 呈黑色。



- 因此在紅光照射下，若小球出現 2 紅 1 黑的狀況，即可推論：

- 2 紅：原先可能有(1) 2 顆白球、(2) 2 顆紅球、(3) 1 白 1 紅的可能
→ 故選項(A)錯誤、選項(C)正確。
- 1 黑：原先可能有(1) 1 顆綠球、(2) 1 顆藍球、(3) 1 顆黑球的可能
→ 故選項(B)、(D)敘述皆錯誤。

故選(C)

15. 目前認為地球表層是由數個大小與形狀不同的板塊所組成，附圖為現今的板塊分布示意圖，並標出其中幾個板塊的名稱。根據上述資訊，下列說明何者最合理？
- (A)這些板塊的交界與各個大陸的海陸交界都吻合
(B)這些板塊會移動而使陸地與海底的地形也隨著改變
(C)這些板塊的交界上，皆形成了高聳巨大的陸地山脈
(D)這些板塊皆位於軟流圈之上，且交界均為中洋脊的位置



【答案】B

【詳解】

- 依序分析下列各選項：

- (A)板塊交界與海陸交界並沒有明顯關係，故選項(A)錯誤。
- (B)板塊移動時會相互擠壓或張裂，擠壓成山脈或分離形成中洋脊等地形，故會使陸地與海底的地形隨著改變，故選項(B)正確。
- (C)在板塊交界處，只有相互聚合的板塊才有可能形成陸地山脈，因此並非所有板塊交界皆可形成，故選項(C)錯誤。
- (D)中洋脊只出現在位在張裂性的板塊交界，因此並非所有板塊交界皆可形成，故選項(D)錯誤。

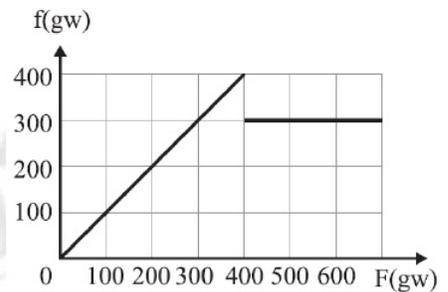
故選(B)

- 綜合上述所有的數據，可知 $w(20) > z(18)$ ，故選項(A)敘述正確。

	Ca ²⁺	Cl ⁻
質子數	w(20)	x(17)
電子數	y(18)	z(18)

故選(A)

18. 一個質量 2 kg 的長方體木塊靜置於水平桌面上，若對木塊施一水平向東的外力 F，其摩擦力(f)與外力(F)的關係圖如附圖。根據此圖判斷下列敘述何者正確？

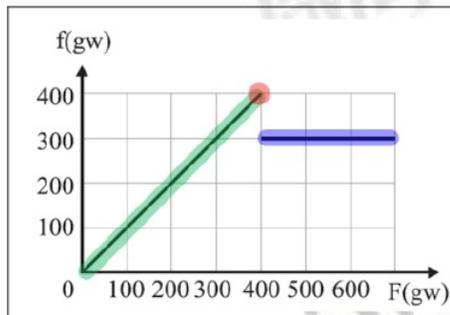


- (A) 最大靜摩擦力為 300 gw
- (B) 外力 F 由 0 增加至 300 gw 時，木塊即開始向東運動
- (C) 若外力 F 小於 400 gw 時，則外力 F 越小，靜摩擦力也越小
- (D) 若外力 F 大於 400 gw 時，則外力 F 越大，動摩擦力也越大

【答案】C

【詳解】

- 關於長方體木塊所受到的摩擦力，可以分成以下三個項目來分析：



- (1) 綠線處：靜摩擦力
此時物體為靜止，外力 F 會和靜摩擦力 f 的大小相同。
- (2) 紅點處：最大靜摩擦力
靜摩擦力的最大值，即將開始運動。
- (3) 藍線處：動摩擦力
此時物體已經被推動，不管外力 F 多大，動摩擦力都是一個固定數值。

- 對應到各選項中：

- (A) 最大靜摩擦力應為紅點處代表的 400gw，故選項(A)錯誤。
- (B) 外力 F 由 0 增加至 300 gw 時，尚未超過最大靜摩擦力的極限值，因此物體還是維持靜止，故選項(B)錯誤。
- (C) 若外力 F 小於 400 gw 時，代表還是綠線處的靜摩擦力，因此外力 F 會和靜摩擦力 f 的大小相同，也就是外力 F 越小，靜摩擦力也越小，故選項(C)正確。
- (D) 若外力 F 大於 400 gw 時，已經突破最大靜摩擦力的極限值，所以物體可以順利被推動，轉為動摩擦力，但不論外力 F 變得多大，動摩擦力都是維持一個固定數值，故選項(D)錯誤。

故選(C)

為了減少溫室氣體，地質學家將二氧化碳變成岩石的一部分

將發電廠產生的二氧化碳灌入大量的水中，以管線將這些氣泡水輸送到數公里遠的區域，接著透過高壓將氣泡水注入地下一千公尺深的岩層中，這些氣泡水會和鈣、鎂等離子反應而「固化」，並填充岩層空隙。二氧化碳一旦固化後，就能存在岩層中。

19.

上述二氧化碳變成岩石一部分的過程，是利用下列二氧化碳(水溶液)的何種性質？

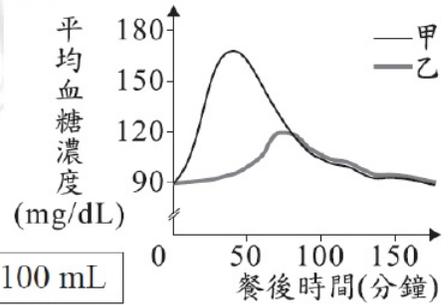
- (A) 密度大於空氣
- (B) 溶於水呈酸性
- (C) 可與鈣離子反應產生難溶於水的碳酸鹽
- (D) 可與鈉離子反應產生易溶於水的碳酸鹽

【答案】C

【詳解】

- 根據發電廠的相關操作可以得知以下幾項重點：
 - (1) 二氧化碳灌入水中 → 二氧化碳會溶於水形成碳酸水溶液。
 - (2) 碳酸水溶液進入地下岩層中，和鈣、鎂離子反應 →
 - 碳酸與鈣離子反應形成**碳酸鈣**（難溶於水的鹽類）
 - 碳酸與鎂離子反應形成**碳酸鎂**（微溶於水的鹽類）因此這些鹽類便能累積並填充在岩層空隙，達到固化的效果。
故選(C)

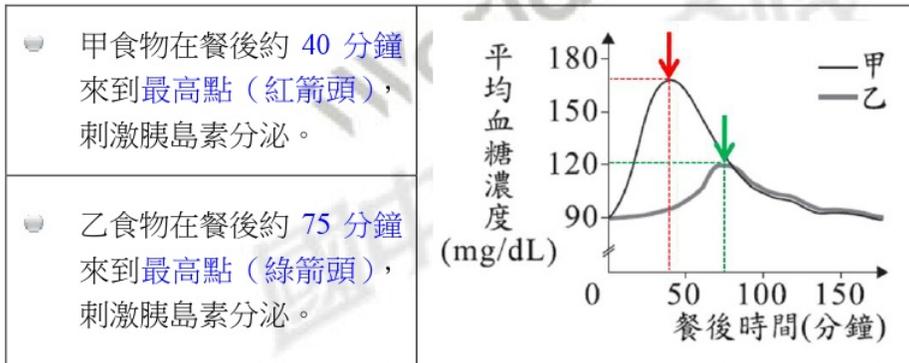
20. 一群健康成人吃了等量的食物甲或乙後，平均血糖濃度的變化如附圖。已知健康成人空腹平均血糖濃度約為 90 mg/dL，根據此圖推論，下列何者最合理？
(A) 進食後，甲比乙更早導致升糖素分泌量增加
(B) 進食後，甲比乙更早導致胰島素分泌量增加
(C) 進食後，乙比甲更早導致升糖素分泌量增加
(D) 進食後，乙比甲更早導致胰島素分泌量增加



【答案】B

【詳解】

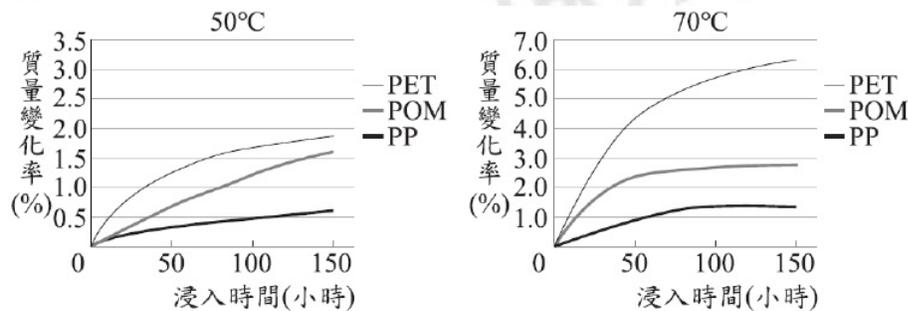
- 在人體的血糖恆定中，當血糖濃度來到「最高點時」就會刺激「胰島素」的分泌來降低血糖濃度，對應到附圖血糖濃度的變化狀況可知：



進食後，甲比乙更早達到血糖濃度的高點，代表甲會比乙更早導致胰島素分泌量增加。

故選(B)

21. 購買高濃度的酒精，可自行稀釋及分裝成消毒用酒精，但並非所有的塑膠容器都適合盛裝高濃度酒精，有些會被乙醇溶解或腐蝕而使容器變輕。下列研究將三種為熱塑性聚合物材質的容器，分別在 50°C 和 70°C 的溫度下，浸入高濃度的酒精中，容器的質量變化率如附圖：



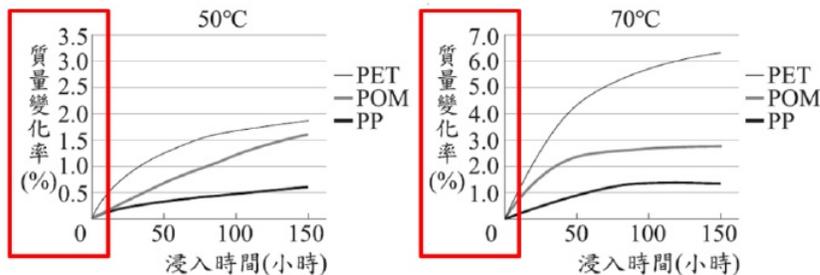
僅依據上述資訊，下列說明何者最合理？

- (A)三種材質中，PET 最適合盛裝高濃度酒精
- (B)在兩種溫度下，PP 都是最不適合盛裝高濃度酒精
- (C)鏈狀聚合物的材質比網狀聚合物更適合盛裝高濃度酒精
- (D)與 50°C相比，三種材質皆是在 70°C的條件下容器耗損率較高

【答案】D

【詳解】

- 題目說到有些塑膠容器會被乙醇溶解或腐蝕而使容器變輕，因此對應到題目圖中的 Y 軸（質量變化率），質量變化率越大的，代表被腐蝕的越嚴重，容器耗損的越多，依序分析這三種鏈狀聚合物：



(1) 50°C的狀況下，質量變化率大小為 PET(1.8%) > POM(1.6%) > PP(0.6%)，因此 PET 最容易受到腐蝕。

(2) 70°C的狀況下，質量變化率大小為 PET(6.2%) > POM(2.8%) > PP(1.4%)，還是 PET 最容易受到腐蝕。

➡ 故可知在兩種溫度下，PET 都是最不適合盛裝高濃度酒精的材質，選項(A)、(B)敘述皆錯誤。

- 這個實驗只有比較三種鏈狀聚合物，並沒有使用網狀聚合物來測試，因此無法得知其抗腐蝕的效果，故選項(C)的敘述錯誤。

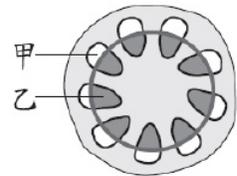
- 比較 50°C與 70°C下的質量變化率（被腐蝕掉的耗損率），其數據為 PET(1.8%→6.2%)、POM(1.6%→2.8%)、PP(0.6%→1.4%)

➡ 可知三種材質皆是在 70 °C的條件下容器耗損率較高。

故選(D)

22. 附圖為某植物的莖部剖面示意圖。若想利用某儀器探測其蒸散作用的速率，關於實驗所需探測的圖中部位及對應理由，下列何者最合理？

- (A)甲，因為它是運輸水分的部位
- (B)甲，因為它是運輸有機養分的部位
- (C)乙，因為它是運輸水分的部位
- (D)乙，因為它是運輸有機養分的部位



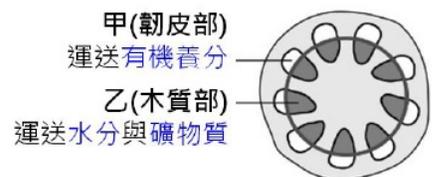
【答案】C

【詳解】

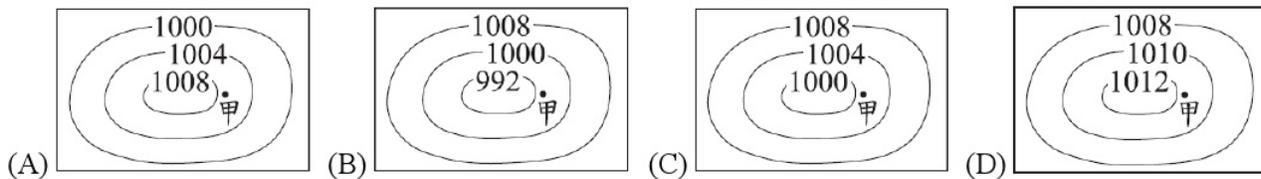
- 對應圖中植物莖部的剖面示意圖，兩個運輸構造的名稱及功能如下：

- 題目中想要用儀器檢測「蒸散作用」的速率，而蒸散作用指的是水分從植物體內向外從氣孔蒸散的現象，因此要探測的就是乙構造，因為這才是運輸水分的部位。

故選(C)



23. 下列選項為四種在海面上的等壓線分布圖，已知各圖中涵蓋的空間範圍皆相同，數值代表該等壓線的氣壓，單位為百帕。根據等壓線上的數值推論，下列哪張圖中的甲處風速最大？



【答案】B

【詳解】

- 風的形成是由氣壓差所形成，由高壓往低壓的方向吹，因此壓力差越大，風速就越大，對應到這四個選項中的氣壓差異狀況，可知：

(A) 氣壓差為 1008-1004=4 百帕	(B) 氣壓差為 1000-992=8 百帕	(C) 氣壓差為 1004-1000=4 百帕	(D) 氣壓差為 1012-1010=2 百帕

➡從等壓線分布圖中可以得知，選項(B)氣壓差最大，故風速最大。

故選(B)

24. 附表為部分鳥類資料，推論表中所有鳥類在分類上的敘述，何者是可能的？

- (A)最多包含 3 個目、4 個屬
- (B)最多包含 3 個目、6 個屬
- (C)最多包含 4 個目、4 個屬
- (D)最多包含 4 個目、6 個屬

科名	俗名	學名
雁鴨科	赤膀鴨	<i>Mareca strepera</i>
	羅文鴨	<i>Mareca falcata</i>
	赤頸鴨	<i>Mareca penelope</i>
	鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>
鷓鴣科	鷓鴣	<i>Phalacrocorax carbo</i>
鵜鶘科	卷羽鵜鶘	<i>Pelecanus crispus</i>

【答案】A

【詳解】

- 生物的學名由兩個字所組成，分別為前方的屬名及後方的種小名，因此觀察表格中這六種生物，一共有 *Mareca*、*Aythya*、*Phalacrocorax* 與 *Pelecanus* 這 4 個不同的屬。
- 在分類階層關係中，越下方的階層相同時，代表越上方的階層也會相同，因此同科必定同目，所以翅膀鴨、羅文鴨、赤頸鴨與鳳頭潛鴨皆為雁鴨科，所以必定也同目，因此表中一共有三個科，代表最多有可能包含 3 個目。
- 在分類階層關係中，越下方的階層相同時，代表越上方的階層也會相同，因此同科必定同目，所以翅膀鴨、羅文鴨、赤頸鴨與鳳頭潛鴨皆為雁鴨科，所以必定也同目，因此表中一共有三個科，代表最多有可能包含 3 個目。

故選(A)

科名	俗名	學名
雁鴨科	赤膀鴨	<i>Mareca strepera</i>
	羅文鴨	<i>Mareca falcata</i>
	赤頸鴨	<i>Mareca penelope</i>
	鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>
鷓鴣科	鷓鴣	<i>Phalacrocorax carbo</i>
鵜鶘科	卷羽鵜鶘	<i>Pelecanus crispus</i>

25. 下列實驗探討鋅銅電池電極的面積大小對於電池電壓與電流的影響：

實驗器材：大電極(3.0 cm×8.0 cm)：大銅片、大鋅片各兩片

小電極(1.0 cm×8.0 cm)：小銅片、小鋅片各兩片

除了電極面積不同，其餘實驗條件皆相同，並以三用電表檢測電壓與電流，結果如附表：

電極	電壓(V)	電流(mA)	電功率(mW)
大銅/大鋅	0.780	2.03	1.58
小銅/大鋅	0.800	0.78	0.62
大銅/小鋅	0.818	1.68	1.37
小銅/小鋅	0.812	0.52	0.42

關於此實驗的說明，下列何者合理？

- (A)電極面積不同對於電功率變化的影響，負極大於正極
- (B)電極面積不同對於電功率變化的影響，正極大於負極
- (C)正極面積相同，負極面積不同，對於電壓值變化比例的影響大於電流值
- (D)負極面積相同，正極面積不同，對於電壓值變化比例的影響大於電流值

【答案】B

【詳解】

- 電池的正、負極是由電極種類的活性大小所決定，以鋅銅電池為例：
- 觀察這四組實驗的數據，可以發現不管電極的面積大小怎麼配對，
 - (1) 鋅：活性大，傾向丟出電子 \Rightarrow 因此扮演「負極」的角色。
 - (2) 銅：活性小，傾向接收電子 \Rightarrow 因此扮演「正極」的角色。
- 分析正極（銅）、負極（鋅）面積改變時對於電功率變化的影響：

<table border="1"> <thead> <tr> <th>電極</th> <th>電功率(mW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大銅/大鋅</td> <td>1.58</td> </tr> <tr> <td>小銅/大鋅</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>大銅/小鋅</td> <td>1.37</td> </tr> <tr> <td>小銅/小鋅</td> <td>0.42</td> </tr> </tbody> </table>	電極	電功率(mW)	大銅/大鋅	1.58	小銅/大鋅	0.62	大銅/小鋅	1.37	小銅/小鋅	0.42	<p>[黃色組別] 當負極的鋅固定為大電極，正極的銅面積由大變小時，電功率由 1.58mW 大幅減少變為 0.62mW。</p> <p>[綠色組別] 當負極的鋅固定為小電極，正極的銅面積由大變小時，電功率由 1.37mW 大幅減少變為 0.42mW。</p>
電極	電功率(mW)										
大銅/大鋅	1.58										
小銅/大鋅	0.62										
大銅/小鋅	1.37										
小銅/小鋅	0.42										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>電極</th> <th>電功率(mW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大銅/大鋅</td> <td>1.58</td> </tr> <tr> <td>小銅/大鋅</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>大銅/小鋅</td> <td>1.37</td> </tr> <tr> <td>小銅/小鋅</td> <td>0.42</td> </tr> </tbody> </table>	電極	電功率(mW)	大銅/大鋅	1.58	小銅/大鋅	0.62	大銅/小鋅	1.37	小銅/小鋅	0.42	<p>[黃色組別] 當正極的銅固定為大電極，負極的鋅面積由大變小時，電功率由 1.58mW 微幅減少變為 1.37mW。</p> <p>[綠色組別] 當正極的銅固定為小電極，負極的鋅面積由大變小時，電功率由 0.62mW 微幅減少變為 0.42mW。</p>
電極	電功率(mW)										
大銅/大鋅	1.58										
小銅/大鋅	0.62										
大銅/小鋅	1.37										
小銅/小鋅	0.42										

\Rightarrow 因此可知電極面積不同對於電功率變化的影響，正極大於負極，故選項(B)敘述正確。

- 觀察這四組實驗的數據，可以發現不管電極的面積大小怎麼配對，電壓的數值始終在 0.8V 上下微幅變化，也就是不管正、負極的電極面積怎樣變化，電壓值變化比例都很微小，故選項(C)、(D)皆錯誤。

故選(B)

電極	電壓(V)	電流(mA)
大銅/大鋅	0.780	2.03
小銅/大鋅	0.800	0.78
大銅/小鋅	0.818	1.68
小銅/小鋅	0.812	0.52

26. 阿偉想要藉由實驗比較鋁和銅的比熱大小關係，若加熱條件相同，且忽略熱量散失，則下列四種方式，哪一種最合理？
- (A)分別加熱相同體積的鋁和銅，先開始熔化者比熱較小
 (B)分別加熱相同體積的鋁和銅，溫度上升較快者比熱較小
 (C)分別加熱相同質量的鋁和銅，先開始熔化者比熱較小
 (D)分別加熱相同質量的鋁和銅，溫度上升較快者比熱較小

【答案】D

【詳解】

- 在計算物質的比熱時，其計算公式為：

$$H(\text{熱量}) = m(\text{質量}) \times s(\text{比熱}) \times \Delta T(\text{溫度變化量})$$

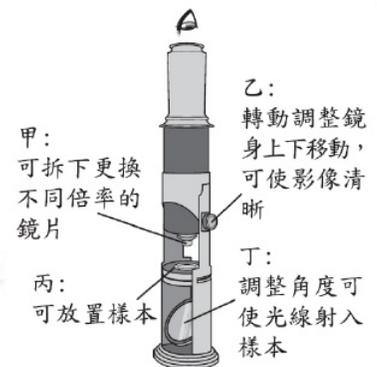
那在加熱條件相同的前提下，代表 $H(\text{熱量})$ 固定相同，因此 $s(\text{比熱})$ 的大小就只會受到 $m(\text{質量})$ 和 $\Delta T(\text{溫度變化量})$ 的影響。

➡ 對照各選項中，和質量及溫度變化量相關的只有選項(D)。

故選(D)

27. 博物館展示一臺 19 世紀的骨董複式顯微鏡，如附圖。小文根據博物館提供的說明，比較該顯微鏡和現代複式顯微鏡各構造的功能，何者差異最大？

	骨董顯微鏡	現代顯微鏡
(A)	甲	物鏡
(B)	乙	調節輪
(C)	丙	載物臺
(D)	丁	光圈



【答案】D

【詳解】

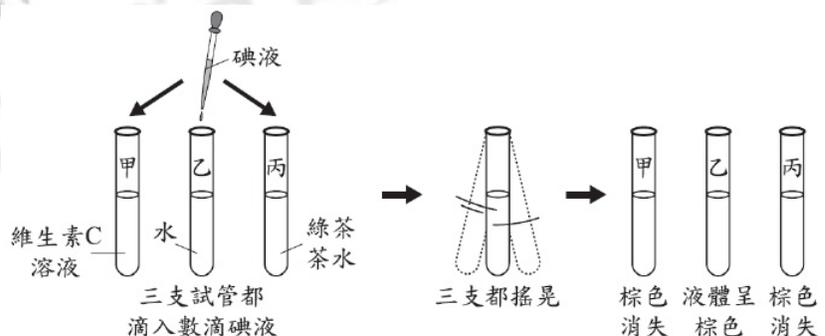
- 分析這個骨董複式顯微鏡各構造的描述，對應到現代的顯微鏡：

代號	功能描述	對應現代的顯微鏡構造
甲	不同倍率的鏡片(對應樣本)	物鏡
乙	可以上下移動調整鏡片	調節輪
丙	將樣本放在上頭	載物臺
丁	調整光線入射角度	反光鏡

➡ 光圈是調整光線進入的量，反光鏡才能調整光線射入的角度，故丁構造的描述差異最大。

故選(D)

28. 有些物質可使棕色的碘液進行還原反應，反應後溶液呈無色，例如許多水果所含有的維生素 C。附圖以維生素 C 和綠茶茶水分別進行實驗：



僅依據本實驗結果，下列推論何者最合理？

- (A)綠茶茶水中必定含有維生素 C
 (B)綠茶茶水中必定含有能被氧化的物質
 (C)綠茶茶水進行氧化反應，維生素 C 進行還原反應
 (D)因實驗結果溶液顏色改變，故綠茶茶水可做為酸鹼指示劑

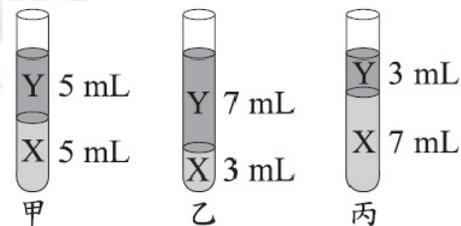
【答案】B

【詳解】

- 在氧化還原反應當中，氧化反應代表得到氧、還原反應代表失去氧，故氧化跟還原兩個反應必定相伴發生。
- 分析實驗的結果可以發現：
 - (1) 甲試管中的維生素 C 可以讓棕色碘液還原成透明。
 - (2) 丙試管中的綠茶茶水也同樣可以讓棕色碘液成透明。
 - ⇒ 因此可以推測綠茶茶水當中一樣有某種成分和維生素 C 相似，可以讓碘液還原，但不一定是維生素 C，故選項(A)敘述錯誤。
 - ⇒ 氧化、還原兩個反應要相伴發生，所以綠茶茶水可以讓碘液還原，那就代表綠茶茶水本身會被氧化，故選項(B)敘述正確。
- 承上述分析，綠茶茶水或維生素 C 在反應中的角色都相同，都是受到氧化反應，故選項(C)敘述錯誤。
- 酸鹼指示劑指的是在不同的酸鹼值下能夠產生顏色變化的物質，但這個實驗並沒有涉及到酸鹼值的改變，只是氧化還原反應的差異，因此並不能當作酸鹼指示劑，故選項(D)敘述錯誤。

故選(B)

29. 甲、乙、丙三個相同的試管中，分別裝有密度不同的 X、Y 兩種液體，兩種液體不發生化學反應且互不相溶，所占體積及靜止平衡時的狀態如附圖。若裝有液體的甲、乙、丙三試管，其總質量分別為 $m_{甲}$ 、 $m_{乙}$ 、 $m_{丙}$ ，則下列關係何者正確？



- (A) $m_{甲} = m_{乙} = m_{丙}$ (B) $m_{甲} > m_{丙} > m_{乙}$
 (C) $m_{乙} > m_{甲} > m_{丙}$ (D) $m_{丙} > m_{甲} > m_{乙}$

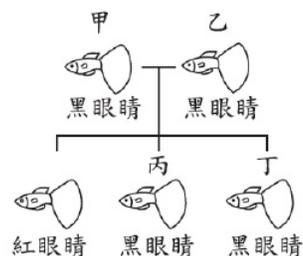
【答案】D

【詳解】

- 不相溶的液體混合時，密度大的會沉在下層、密度小的會浮在上層，對應附圖可知 X 的密度大於 Y 的密度。
- 根據質量 = 體積 × 密度的概念，若想要試管內液體的總質量越大，代表密度大的 X 液體所占的體積要盡可能越大越好，可知 $m_{丙}(X \text{ 體積 } 7\text{mL}) > m_{甲}(X \text{ 體積 } 5\text{mL}) > m_{乙}(X \text{ 體積 } 3\text{mL})$ 。

故選(D)

30. 假設孔雀魚的黑眼睛及紅眼睛由一對遺傳因子所控制，遺傳因子有顯性 A 與隱性 a 兩種。將甲、乙兩隻黑眼睛孔雀魚交配，所生下的眾多子代有黑眼睛及紅眼睛兩種，其中任意選擇兩隻黑眼睛的子代標記為丙、丁，此過程如附圖。在不考慮突變的情況下，推測甲、乙、丙、丁中，哪兩隻控制眼睛顏色性狀的基因型一定相同？

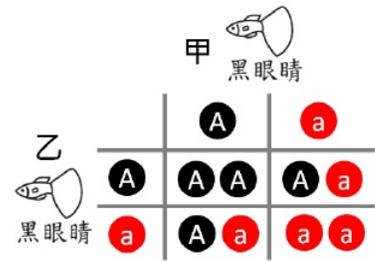


- (A) 甲、乙 (B) 甲、丙 (C) 乙、丁 (D) 丙、丁

【答案】A

【詳解】

- 從題目的敘述中可以得知一個關鍵的解題要點，那就是甲、乙兩隻黑眼睛孔雀魚交配，生出的子代中有黑眼睛跟紅眼睛兩種，即可得知黑眼睛必定為顯性性狀，且甲、乙兩親代的遺傳因子組成中也一定都要有一個 a 的隱性遺傳因子，這樣子代才能組成產生紅眼睛(aa)的個體。

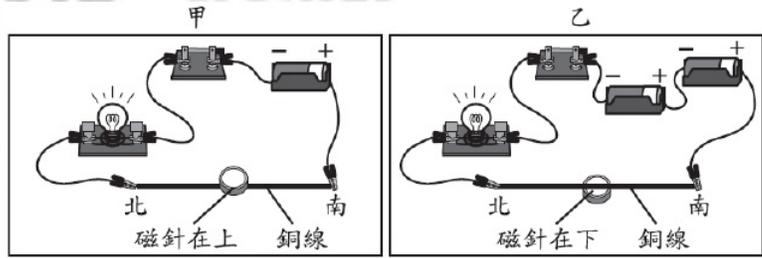


⇒ 因此甲、乙兩隻孔雀魚的基因型皆為 Aa。

- 在眾多子代當中，丙和丁都是黑眼睛，代表都是顯性性狀，故基因型有 AA 或 Aa 兩種可能，因此無法確認丙和丁確切的基因型。

故選(A)

31. 附圖為甲、乙兩組電流磁效應實驗，兩組實驗所用材料相同，乙組較甲組多連接一顆電池，銅線的擺放方向均為南北向。已知下列選項中磁針黑色部分為 N 極，則甲、乙兩組實驗中磁針的偏轉方向，哪一組最合理？



【答案】A

【詳解】

- 載流直導線通電後所造成的磁場方向可以用「安培右手法則」判斷：

(1) 右手大拇指的方向－電流方向。 (2) 四指抓握的方向－磁場方向

	<ul style="list-style-type: none"> ● 電流方向如紅色箭頭所示，所以將右手的大拇指朝向北方。 ● 磁針放在導線上方，因此四指往上抓握時，磁場方向如藍色箭頭所示，朝向東方。 ⇒ 因此甲組磁針會微偏向東方。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 電流方向如紅色箭頭所示，所以將右手的大拇指朝向北方。 ● 磁針放在導線下方，因此四指往下抓握時，磁場方向如藍色箭頭所示，朝向西方。 ● 乙組串聯兩顆電池，代表電壓更高，電流越強，形成磁場就更強。 ⇒ 因此乙組磁針會明顯偏向西方。

- 因此選項(A)的磁針偏轉方向與偏轉角度最為符合。

<p>甲微偏向東方 乙偏向西方</p>	<p>甲微偏向西方 乙偏向東方</p>	<p>甲偏向東方 乙微偏向西方</p>	<p>甲微偏向東方 乙偏向東方</p>

故選(A)

32. 在適當的條件下， H_2S 和 SO_2 會發生反應，生成 H_2O 和 S 。小如記錄某一反應裝置內反應前、反應後各物質的質量，如附表。下列何組數據最可能是上述反應後各物質的質量？

物質	反應前質量(g)	反應後質量(g)
H_2S	70	甲
SO_2	64	乙
H_2O	0	丙
S	2	丁

(A)	甲 64 乙 70 丙 2 丁 0	(B)	甲 2 乙 0 丙 36 丁 98	(C)	甲 20 乙 48 丙 0 丁 68	(D)	甲 0 乙 32 丙 54 丁 48
-----	----------------------------	-----	----------------------------	-----	-----------------------------	-----	-----------------------------

【答案】B

【詳解】

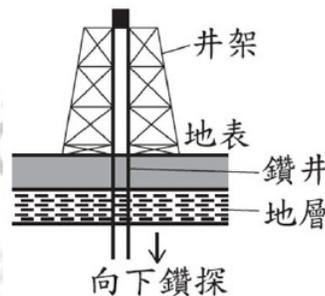
- 題目說到這個化學反應為 $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ ，其中箭頭前方的 H_2S 與 SO_2 為反應物，代表過程中質量會減少；箭頭後方的 H_2O 與 S 為生成物，代表過程中質量會增加。根據這項判斷標準，可知 $\text{甲} < 70$ 、 $\text{乙} < 64$ 、 $\text{丙} > 0$ 、 $\text{丁} > 2$ ，對照到各選項中，可知選項(A)、(C)各有數據不符。

(A)	(B)	(C)	(D)
甲 64 乙 70 丙 2 丁 0	甲 2 乙 0 丙 36 丁 98	甲 20 乙 48 丙 0 丁 68	甲 0 乙 32 丙 54 丁 48

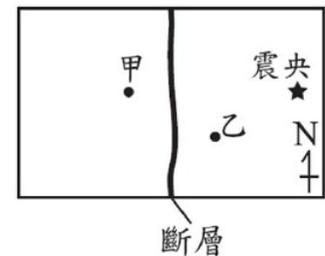
- 最後再根據質量守恆定律來檢查選項(B)、(D)是否正確，因為反應前總質量=反應後總質量，反應前的總質量為 $70+64+0+2=136\text{g}$ 。
 - 選項(B)反應後的總質量為 $2+0+36+98=136\text{g}$ ，符合質量守恆。
 - 選項(D)反應後的總質量為 $0+32+54+48=134\text{g}$ ，不符合質量守恆。
- ⇒ 因此選項(B)最有可能是本實驗的數據。

故選(B)

33. 如圖(一)，地質鑽探是以鑽頭從地表垂直向下挖掘，取得岩石樣本進行分析，如果有斷層通過某處的地下，便可藉由地質鑽探了解斷層的特性。某次地震後，斷層破裂至地表，其震央與地表上斷層的位置如圖(二)，甲、乙為斷層附近兩處可供地質鑽探使用的土地，若想進行鑽探並鑽至斷層面，下列選擇方式何者最能達到目的？



圖(一)



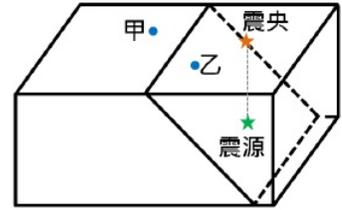
圖(二)

- (A) 若斷層為正斷層選甲處，若斷層為逆斷層則選乙處
 (B) 若斷層為逆斷層選甲處，若斷層為正斷層則選乙處
 (C) 無論是正斷層或逆斷層，皆選擇與震央不同側的甲處
 (D) 無論是正斷層或逆斷層，皆選擇與震央相同側的乙處

【答案】D

【詳解】

- 所謂的**震央**指的是**震源垂直往上投影到地面的點**，因此從黃色星星的震央往下找，便可以找到引起地震的**震源**（綠色星星），而**震源**指的就是地下斷層面上發生錯動的地方，因此不管是正斷層還是逆斷層，地底下斷層的方向都是如下圖所示，會偏向與震央相同的一側。



⇒ 所以若要從地表往下挖掘到斷層，**要選擇和震央同一側的乙處**。

故選(D)

34. 甲、乙兩種生物的比較如附表。關於甲、乙所屬的分類，依序為下列何者？

- (A) 原生生物界、真菌界
- (B) 原生生物界、植物界
- (C) 真菌界、原生生物界
- (D) 真菌界、原核生物界

	甲	乙
細胞核	○	—
細胞膜	○	○
葉綠素	—	○
菌絲	○	—

○ 表示有此特徵
— 表示無此特徵

【答案】D

【詳解】

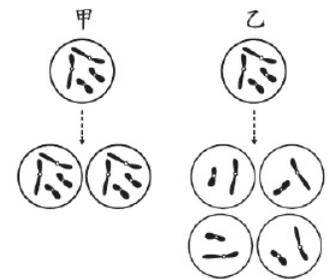
- 在五界說的分類架構下，**五界的重大分類特徵如附表所示**：

分類	重大分類特徵
原核生物界	不具細胞核（遺傳物質沒有核膜包圍）
原生生物界	具細胞核、多數為單細胞
真菌界	具細胞核、大多為多細胞且具有菌絲
植物界	具細胞核、細胞壁、葉綠體
動物界	具細胞核、不具葉綠體

- 對應到題目所提供的表格資訊：
 - (1) **甲具有細胞核**，且有重要的「**菌絲**」構造 ⇒ 故為「**真菌界**」。
 - (2) **乙沒有細胞核** ⇒ 故為「**原核生物界**」。

故選(D)

35. 附圖為細胞進行甲、乙兩種不同分裂方式的染色體變化示意圖。若比較「以葉片繁殖出幼苗」及「以種子萌芽成幼苗」的過程中發生的分裂方式，下列敘述何者最合理？



- (A) 兩者皆進行甲
- (B) 兩者皆進行乙
- (C) 以葉片繁殖的進行甲，以種子萌芽的進行乙
- (D) 以葉片繁殖的進行乙，以種子萌芽的進行甲

【答案】A

【詳解】

- 分析甲、乙兩種染色體變化示意圖的重大特性：

	甲	乙
分裂特性	一個細胞分裂成兩個，且子細胞的染色體數量和母細胞相同	一個細胞分裂成四個，且子細胞的染色體數量是母細胞的一半
細胞的分裂模式	細胞分裂	減數分裂
使用時機	無性生殖、個體生長	產生精、卵

- 對應植物幼苗的繁殖方式：

(1) 以葉片繁殖出幼苗屬於**營養器官繁殖**，屬於**無性繁殖**，因此分裂方式為「**細胞分裂**」，也就是**甲的分裂模式**。

(2) 以種子萌芽成幼苗屬於**有性繁殖**，整個繁殖過程中涉及減數分裂跟細胞分裂，**但題目強調的是從種子萌芽成幼苗的個體生長過程**，所以還是使用「**細胞分裂**」，也就是**甲的分裂模式**。

故選(A)

36. 有甲、乙、丙三杯濃度相同的澱粉液，分別加入經不同條件處理的等量澱粉酶，經相同的作用時間後，以碘液與本氏液分別檢測此三杯溶液，結果如附表。根據此結果推測，哪杯澱粉液加入的澱粉酶應已完全失去作用？

- (A)僅甲 (B)僅乙 (C)甲和丙 (D)乙和丙

代號	碘液	本氏液
甲	+	-
乙	-	+
丙	+	+

+ 代表有變色
- 代表無變色

【答案】A

【詳解】

- 在食物養分的測定中，各種試劑的檢測特性整理如下：

(1) **碘液**：用來檢測「**澱粉**」的有無，若有澱粉存在即可變色。

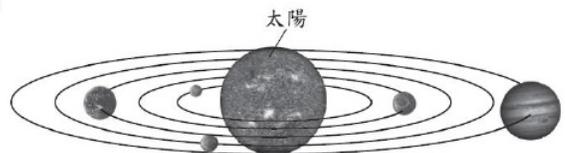
(2) **本氏液**：用來檢測「**葡萄糖**」的有無，若有葡萄糖存在即可變色。

- 澱粉酶指的就是澱粉酵素，可以將澱粉分解為葡萄糖，因此若澱粉酶具有功能，就可以順利將澱粉分解為葡萄糖。相反的，**若澱粉酶不具有功能**，就無法將澱粉分解為葡萄糖，因此杯內只會有原先的澱粉液，不會有葡萄糖的出現，故使用**碘液檢測時會有變色反應**、使用**本氏液檢測時不會有變色反應**。

➡ 也就是「+」、「-」的反應結果，故**甲組的描述最為符合**。

故選(A)

37. 附圖為距離太陽最近的五顆行星其公轉軌道示意圖(未依實際距離及大小繪製)，假設這五顆行星與太陽皆位於同一平面上，有關星體的排列方式，下列敘述何者最合理？

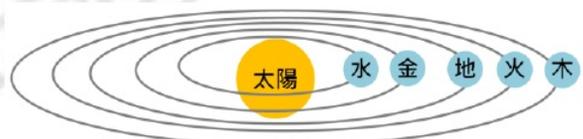


- (A) 若地球、金星、水星呈一直線，地球可能位於金星與水星之間
 (B) 若太陽、地球、火星呈一直線，太陽可能位於地球與火星之間
 (C) 若金星、太陽、水星呈一直線，太陽不可能位於金星與水星之間
 (D) 若火星、地球、木星呈一直線，地球不可能位於火星與木星之間

【答案】B

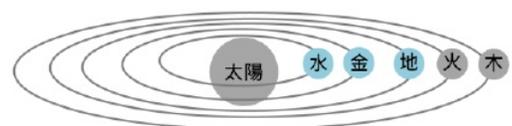
【詳解】

- 在太陽系中，**距離太陽最近的五顆行星分別為水星、金星、地球、火星與木星**，相對位置如附圖所示。

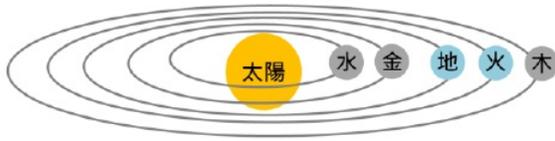


- 對應到各個選項：

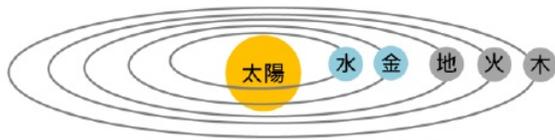
(A)地球、金星、水星呈一直線時，不管在軌道上怎麼運轉，排列的可能方式只有**水-金-地**、**地-水-金**、**金-水-地**這三種排列方式，因此**地球不可能位在水星和金星之間**，故選項(A)錯誤。



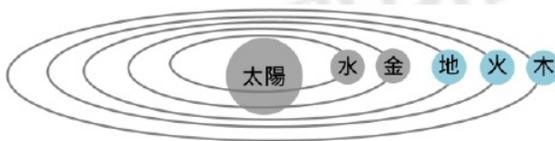
(B)太陽、地球、火星呈一直線時，在軌道運轉可能出現的排列方式為太陽-地-火、火-太陽-地、地-太陽-火這三種排列方式，因此太陽有可能位在地球和火星之間，故選項(B)正確。



(C)金星、太陽、水星呈一直線時，在軌道運轉可能出現的排列方式為太陽-水-金、金-太陽-水、水-太陽-金這三種排列方式，因此太陽有可能位在金星和水星之間，故選項(C)錯誤。



(D)火星、地球、木星呈一直線時，在軌道上運轉可能出現的排列方式為地-火-木、木-地-火、火-地-木這三種排列方式，因此地球有可能位在火星和木星之間，故選項(D)錯誤。



故選(B)

38. 在核發節能標章時須檢測不同品牌、型號的產品是否符合標準，其檢測方式也隨年代而改進。附表為 81 年至 106 年期間檢測某類電扇的風速時，針對電扇樣品位置條件所做的改變，關於這項改變的目的，最可能為下列何者？

	81年	105年	106年
電扇樣品位置	沒有規定	電扇扇葉中心與地面距離調整至 1.5 m，扇葉中心與左右牆面距離應對稱，扇葉前緣與背牆面距離 1.2 m 以上	電扇扇葉中心與地面距離調整至 1.5 m，扇葉中心軸線與地面平行，且與左右牆面距離應對稱，扇葉前緣與背牆面距離 1.2 m 以上

(A)設立可觀察的對照組

(B)增加不同變因的實驗組

(C)增加電扇樣品位置的控制變因

(D)訂立電扇樣品位置的操作(縱)變因

【答案】C

【詳解】

- 觀察附表中規範的變化，從原先 81 年沒有明確規範，到 105 年規範出了一些共同遵守的條件，106 年則是增加了扇葉軸線與地面平行的文字敘述，此類條件都是一步步在要求測試風速時要有統一的標準，也就是詳細規範實驗中要維持相同的「控制變因」。

故選(C)

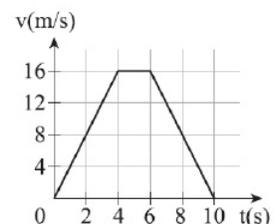
39. 一質量固定的物體在水平面上做向東的直線運動，附圖為其速度(v)與時間(t)的關係圖。若此物體在 $t=2\text{ s}$ 、 $t=5\text{ s}$ 、 $t=7\text{ s}$ 時，所受合力的大小分別為 F_2 、 F_5 、 F_7 ，則其大小關係應為下列何者？

(A) $F_2 < F_7 < F_5$

(B) $F_2 > F_7 > F_5$

(C) $F_2 = F_7 > F_5$

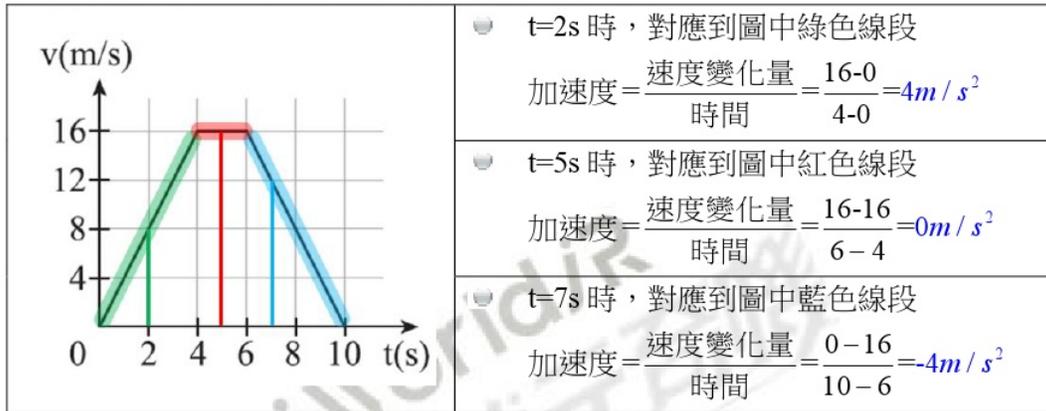
(D) $F_2 = F_7 < F_5$



【答案】C

【詳解】

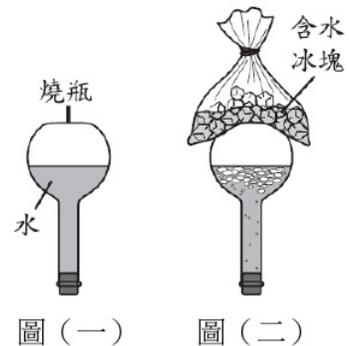
- 根據牛頓第二運動定律 $F(\text{外力})=m(\text{質量})\times a(\text{加速度})$ ，所以在物體質量固定的狀況下，外力會和加速度呈正比，對應圖中各階段的加速度。



- 因此 $t=2\text{s}$ 跟 $t=7\text{s}$ 時的加速度相同（只有方向相反），所以兩者受到的合力相同 $\rightarrow F_2 = F_7$ 。
 - $t=5\text{s}$ 時加速度為 0，代表此時的合力 $F_5=0$ 。 \Rightarrow 故三者的關係為 $F_2 = F_7 > F_5$ 。
- 故選(C)

40. 在燒瓶中裝水並加熱到沸騰後，停止加熱，塞住瓶口，翻轉倒置燒瓶，使瓶內的空氣位於上方，如圖（一）。此時拿一袋冰塊放在燒瓶的上方，瓶內的氣壓會改變，而水會由下而上開始冒出氣泡，是一種物理變化，如圖（二）。根據上述說明，關於冰塊降溫造成此現象的解釋，下列何者最合理？

- (A) 瓶內的水蒸氣凝結，接著藉由水汽化達到新的平衡
- (B) 瓶內的水蒸氣蒸發，接著藉由水汽化達到新的平衡
- (C) 瓶內的氣壓降低，接著藉由水分解反應產生氣體達到新的平衡
- (D) 瓶內的氣壓升高，接著藉由水分解反應產生氣體達到新的平衡



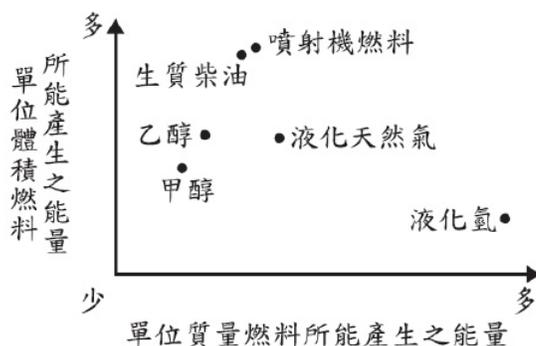
【答案】A

【詳解】

- 觀察實驗的進行方式，可以得出幾個重要的結論：
 - (1) 燒瓶中裝水並加熱到沸騰後，塞住瓶口，翻轉倒置燒瓶。
 \Rightarrow 代表此時燒瓶上端會充滿高溫的水蒸氣。
 - (2) 將一袋冰塊放在燒瓶的上方。
 \Rightarrow 此時上方這些高溫的水蒸氣必定會遇冷凝結成小水滴。
 - (3) 冰塊冷卻後，瓶內的氣壓會改變，而水會由下而上開始冒出氣泡。
 \Rightarrow 代表底下的液態水產生沸騰的現象，不斷想要汽化成水蒸氣。
- 因此可知瓶內目前發生「水蒸氣凝結成水」以及「液態水沸騰汽化成水蒸氣」的兩種現象，試著達成新的平衡，故選項(A)正確、選項(B)錯誤。
- 題目有說到這是一種物理變化，代表單純只有涉及物質的三態變化現象，並沒有水進行分解反應產生氣體的化學變化，故選項(C)、(D)敘述皆錯誤。

故選(A)

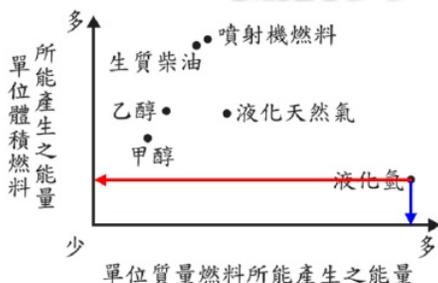
41. 附圖為一篇介紹零碳排放飛機文章中出現的燃料資訊圖，圖中顯示單位質量與單位體積的燃料燃燒所產生的能量之比較。以產生相同的能量為前提，與其他燃料比較，液化氫具有下列何種特點？
- (A) 液化氫會較重，但占用的空間小
 (B) 液化氫會較重，且占用的空間大
 (C) 液化氫會較輕，且占用的空間小
 (D) 液化氫會較輕，但占用的空間大



【答案】D

【詳解】

- 對應液化氫在圖中的位置可以發現：
 - (1) 藍色箭頭：液化氫為單位質量燃料所能產生能量最「多」的種類。
 ➡ 因此當產生能量相同時，需要的液化氫質量最少，也就**最輕**。
 - (2) 紅色箭頭：液化氫為單位體積燃料所能產生能量最「少」的種類。
 ➡ 因此當產生能量相同時，需要的液化氫體積最大，也就**最占空間**。



故選(D)

42. 瑞典學生拍攝影片表達節能的重要性，影片中請來奧運自行車選手踩單車發電烤吐司，最終選手踩到精疲力竭，才烤好一片吐司，如附圖，過程中發電的平均電功率約 700 W，總共產生的電能約 0.021 kWh。若以一度電 3 元計算，上述過程產生的電能，其對應的電費應如何計算？



- (A) $\frac{700}{1000} \times 3$ 元 (B) 0.021×3 元
 (C) $\frac{0.021 \times 700}{1000} \times 3$ 元 (D) $\frac{0.021 \times 1000}{700} \times 3$ 元

kWh 亦寫作 kW · h

【答案】B

【詳解】

- 電費計算的單位「度」指的是「千瓦(kW)×小時(h)」，也就是 1 度電 = 1 千瓦使用 1 小時。
- 對應到题目的敘述中，有提供了總共產生的電能約為 0.021 kWh，單位就是千瓦×小時，也就是度，代表一共產生了 0.021 度的電。
 而每度電為 3 元，所以總電費可計算為 0.021×3 元。

故選(B)

請閱讀下列敘述後，回答 43~44 題

綠蒜頭是一種醃漬食品，一般做法約20天可使蒜頭變綠色。陳同學想要探究影響蒜頭變綠色的原因，進行的實驗與說明如下：

蒜頭燒杯：先將蒜頭剝皮後，選取大小相近的蒜頭每6顆放入一個燒杯，共數杯。

實驗一：在數個蒜頭燒杯中各倒入15.0 mL食醋，杯口封膜後置於10°C的低溫環境存放，每天記錄蒜頭的「變色比例」。

$$\text{變色比例} = \frac{\text{變色的蒜頭數量}}{\text{全部的蒜頭數量}} \times 100\%$$

結果發現到第6天有6%蒜頭開始變綠色，直到第15天，所有蒜頭全部開始變綠色。

實驗二：因為全部變色的時間較長，所以陳同學改變存放蒜頭燒杯的溫度，步驟如下：

- 1.在數個蒜頭燒杯中各倒入15.0 mL食醋，杯口封膜。
- 2.分別置於三種溫度環境(-13°C、10°C、25°C)，存放3天。
- 3.由於蒜頭皆無變色，所以全部改置於25°C的環境繼續存放，於第5天時，變色比例如附表。

前3天存放溫度	-13°C	10°C	25°C
第3天變色比例	0%	0%	0%
25°C時，第5天變色比例	96%	100%	0%

實驗三：根據實驗一、二的結果，陳同學設計實驗三，探究蒜頭置於不同水溶液後變綠色的變因。步驟如下：

- 1.在數個蒜頭燒杯中分別倒入四種不同的水溶液15.0 mL，並加水稀釋至pH值均為3.0，杯口封膜。
- 2.置於10°C的環境，存放3天。
- 3.由於蒜頭皆無變色，所以全部改置於25°C的環境繼續存放，於第5天時，變色比例如附表。

水溶液	食醋	甲酸	鹽酸	硫酸
第5天變色比例	100%	70%	0%	0%

43. 根據實驗結果，關於不同溫度對蒜頭變綠色的影響，下列說明何者最合理？

- (A) 全程在10°C，變色的速率最快 (B) 全程在25°C，變色的速率最快
(C) 先低溫處理，接著改在25°C放置會減緩變色的速率
(D) 先低溫處理，接著改在25°C放置會加快變色的速率

【答案】D

【詳解】

- 關於本實驗針對「溫度」這項變因所進行的相關操作，可知：

(A) 全程在10°C環境下，也就是實驗一的操作，必須要到第6天才有6%的蒜頭變色，速度並不快，選項(A)錯誤。

(B) 全程在25°C環境下，也就是實驗二的第三組操作，到了第5天都還是無法觀察到蒜頭變色情形，速度最慢，選項(B)錯誤。

(C)(D) 透過實驗二的第一組及第二組資料可以得知，前三天先以低溫處理，接著改在25°C環境下放置，可以在第5天就讓幾乎所有的蒜頭變色(分別為96%跟100%)，故可以加快變色的速率，選項(C)錯誤、選項(D)正確。

故選(D)

前3天存放溫度	-13°C	10°C	25°C
第3天變色比例	0%	0%	0%
25°C時，第5天變色比例	96%	100%	0%

前3天存放溫度	-13°C	10°C	25°C
第3天變色比例	0%	0%	0%
25°C時，第5天變色比例	96%	100%	0%

44. 僅根據實驗三的結果，推測使蒜頭變綠色的有利環境，最可能是下列何者？

- (A)酸性越弱的環境 (B)酸性越強的環境
(C)有-COOH 原子團的環境 (D)沒有-COOH 原子團的環境

【答案】C

【詳解】

● 在實驗三當中，操作變因為不同的酸性溶液，其中可以發現：

- (1) 食醋、甲酸這類的有機酸，蒜頭變色的比例高。
(2) 鹽酸、醋酸這類的無機酸，蒜頭完全不變色。

水溶液	食醋	甲酸	鹽酸	硫酸
第5天變色比例	100%	70%	0%	0%
	有機酸類		無機酸類	

● 依序分析下列各選項：

(A)(B) 實驗步驟中有將這四種不同的酸性水溶液加水稀釋至 pH 值均為 3.0，因此四杯溶液一樣酸，故選項(A)(B)錯誤。

(C)(D) 浸泡在有機酸類的酸性溶液中蒜頭變色的比例高，而有機酸類含有-COOH 的原子團，故可知有-COOH 原子團的環境才是能讓蒜頭變色的有利環境，故選項(C)正確、選項(D)錯誤。

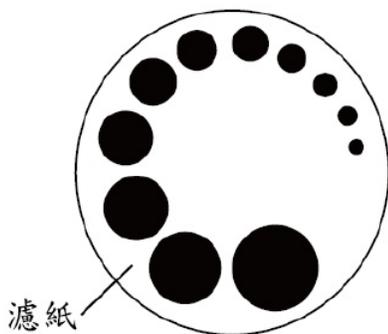
故選(C)

請閱讀下列敘述後，回答 45~46 題

小花至醫院做「出血時間檢查」，步驟如下：

- 一、以針刺耳垂使其流血。
- 二、等30秒後以濾紙接觸耳垂。
- 三、每隔30秒後再次以濾紙接觸耳垂，以此類推直到出血停止。

小花檢測結果的紀錄如附圖，圖中●代表每次以濾紙接觸耳垂所得到的出血範圍。附表為本項檢查的參考數值與相關判定的資料。



出血時間	判定	可能狀況
低於1分鐘	過短	須進一步檢查
1~5分鐘	容許範圍	無異常
超過5分鐘	過長	1.罹患X減少症 2.其他凝血因子異常

備註：此檢測僅作參考，須再以其他方式檢查，才能確認診斷結果

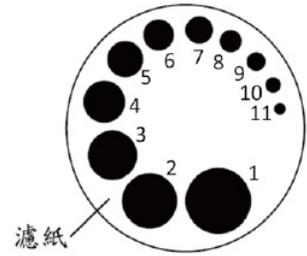
45. 僅根據小花檢測的初步結果，下列推論何者最合理？

- (A)出血時間過短，須進一步檢查
(B)出血時間於容許範圍內，可能無異常
(C)出血時間於容許範圍內，但可能罹患 X 減少症或其他凝血因子異常
(D)出血時間過長，可能罹患 X 減少症或其他凝血因子異常

【答案】D

【詳解】

- 觀察圖中濾紙上的實驗結果，一共有 11 個出血點位（10 個間隔）。
- 根據實驗步驟二的描述，可知每次的間隔皆為 30 秒，因此可知小花這個檢測的結果長達 $30 \times 10 = 300$ 秒，也就是 5 分鐘，但 5 分鐘過後血並沒有完全止住，還能夠在濾紙上留下血液點位。故對應附表可知出血時間超過五分鐘（超過容許範圍），出血時間過長，可能罹患 X 減少症或其他凝血因子異常的疾病。



出血時間	判定	可能狀況
低於1分鐘	過短	須進一步檢查
1~5分鐘	容許範圍	無異常
超過5分鐘	過長	1.罹患X減少症 2.其他凝血因子異常

故選(D)

46. 表中的 X 最可能為下列何者？

- (A) 淋巴 (B) 白血球 (C) 紅血球 (D) 血小板

【答案】D

【詳解】

- 從小花的檢測結果中可知出血時間過長，代表人體內血液凝血的**功能異常**，對應到人體的血球特性，可知 X 最有可能是**血小板**。

血球種類	紅血球	白血球	血小板
功能	運送氧氣	吞噬病菌	凝固血液

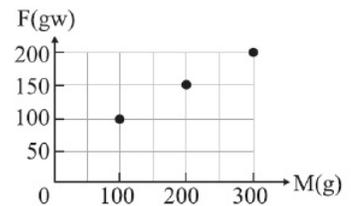
故選(D)

請閱讀下列敘述後，回答 47~48 題

如圖（一），阿貴將砝碼掛在動滑輪下，在砝碼靜止不動後，施力使彈簧秤以穩定且緩慢的速度向上移動。他用質量 100 g、200 g、300 g 的砝碼分別做三次上述實驗，並記錄彈簧秤拉力讀數 F 與砝碼質量 M 的關係，如圖（二）。



圖（一）



圖（二）

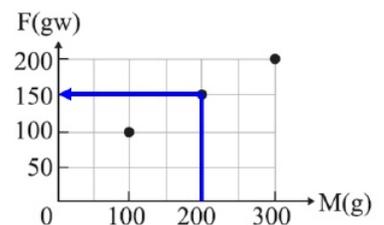
47. 阿貴在做砝碼質量為 200 g 的實驗時，他施一個鉛直向上的定力將彈簧秤以穩定且緩慢的速度提高 10 cm，並使砝碼上升 5 cm，此過程彈簧秤拉力所作的功為多少 gw · cm？

- (A) 1000 (B) 1500 (C) 2000 (D) 3000

【答案】B

【詳解】

- 題目要詢問彈簧秤拉力所作的功，根據公式：**作功=施力×位移**，只要找出「彈簧秤的施力」以及「彈簧秤的位移」即可求出。
- 對照到附圖中，可以發現當掛的砝碼質量為 200g 時，對照到的彈簧秤拉力讀數為 150gw。再加上彈簧秤本身穩定且緩慢提高 10 cm，故可計算求得彈簧秤拉力的作功 = $150 \times 10 = 1500 \text{ gw} \cdot \text{cm}$ 。



故選(B)

48. 阿貴經多次重複同樣的實驗所得結果均與圖（二）相同，而圖中的三點連線之延長線與縱軸 F 交點不是原點。若不考慮摩擦力，則關於交點不是原點的原因，下列敘述何者最合理？
- (A)此實驗的誤差很大
 (B)此實驗裝置屬於費力的簡單機械
 (C)阿貴所記錄彈簧秤讀數 F，其數值同時受到彈簧秤質量及砝碼質量的影響
 (D)阿貴所記錄彈簧秤讀數 F，其數值同時受到動滑輪質量及砝碼質量的影響

【答案】D

【詳解】

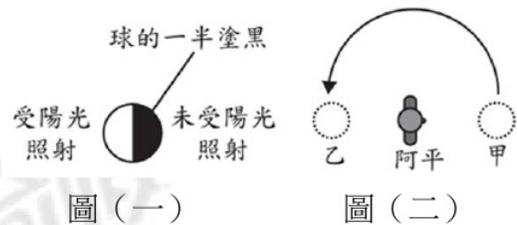
- 觀察實驗裝置可以發現，就算沒有掛砝碼，彈簧秤底下還是掛著動滑輪這個裝置本身，題目只有忽略摩擦力不計，但並沒有忽略掉動滑輪本身的質量造成的影響，因此在沒有砝碼的狀況下，彈簧秤還是會受到動滑輪往下拉的力量，因此當然不會經過原點。

⇒ 因此對應選項中有提及動滑輪質量的只有選項(D)。

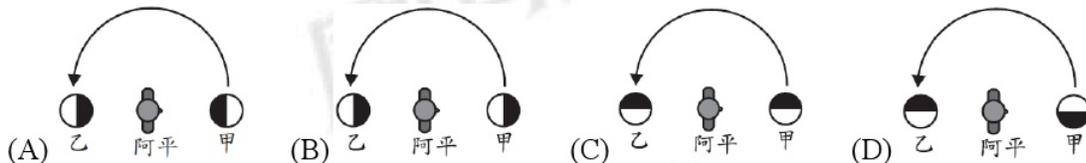
故選(D)

請閱讀下列敘述後，回答 49~50 題

阿平想以一顆球作為模擬月球運行造成月相變化的道具，他先將球的其中一半塗黑，表示月球未受陽光照射的部分。圖（一）為由球的正上方往下看的俯視圖，圖（二）則是進行模擬操作時，由頭頂正上方往下看的俯視圖。他將自己模擬成地球的位置，並將球置於甲處，以模擬上弦月時的月、地相對位置狀態，並依箭頭的路徑將球慢慢從甲處移至乙處，使球在乙處時模擬下弦月時的狀態。



49. 考量月球在甲、乙兩處的月相，下列俯視圖何者最可能是阿平進行模擬時，球於兩處的亮暗面分布狀態？



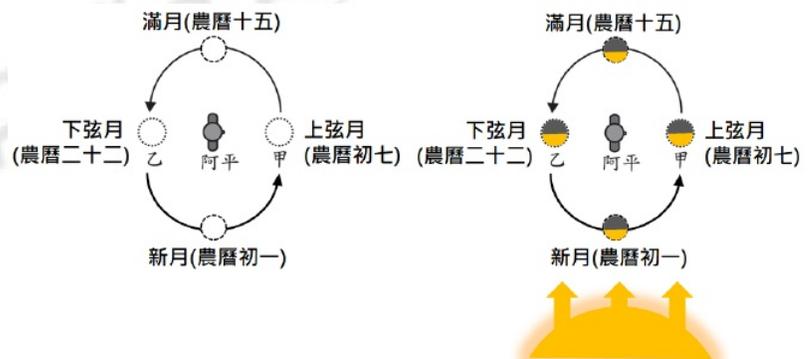
【答案】C

【詳解】

- 題目已經清楚說明甲位置為上弦月、乙位置為下弦月，根據月球是逆時針繞著地球轉動，即可得知滿月跟新月的位置分別如右圖所示。

- 了解月球在不同時期的位置後，便可進一步判斷出太陽的位置如下圖所示，因此面向太陽的那側皆為亮面（黃色區域）、背對太陽的那側皆為暗面（灰色區域），故可知選項(C)的示意圖最為符合。

故選(C)



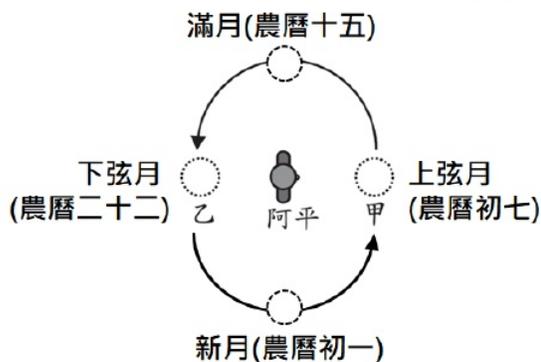
50. 根據圖（二）模擬的月球移動路徑，當月球由甲處移動至乙處的這段時間，地球自轉或繞太陽公轉了幾圈？

- (A)地球大約自轉了半圈
- (B)地球大約自轉了 15 圈
- (C)地球繞太陽大約公轉了半圈
- (D)地球繞太陽大約公轉了 15 圈

【答案】B

【詳解】

- 從甲處移動到乙處，代表時間從農曆初七來到農曆二十二，一共經過了 15 天。



- 對應地球自轉及公轉的週期，即可得知：

[自轉] 地球一天自轉一圈，故 15 天就自轉 15 圈。

[公轉] 地球一年（365 天）繞太陽公轉一圈，故 15 天就公轉 $\frac{15}{365}$ 圈。

故選(B)