

1. 小瑩想以量筒量取 30.0mL 的溶液，附圖虛線箭頭所指的位置為量筒中目前已量取的溶液體積。小瑩使用下列哪一種器材裝取溶液後，再加入量筒內，最能避免體積超出 30.0mL？

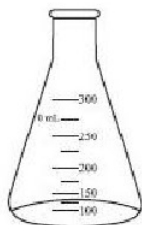
(A)



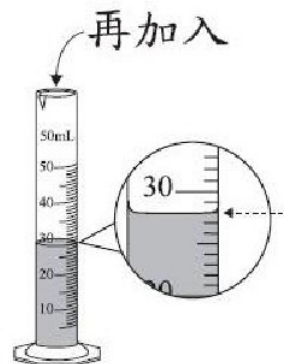
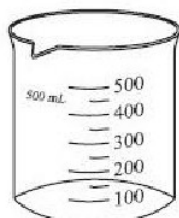
(B)



(C)



(D)



【答案】A

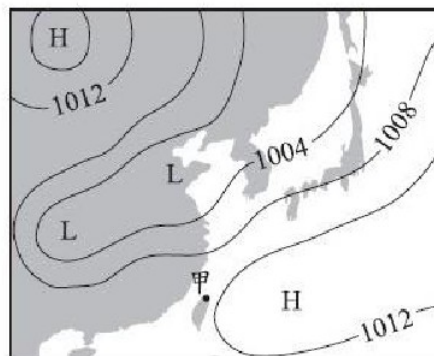
【詳解】

- 由附圖可知小瑩已經量取約 28.0mL 的溶液了，如果要量取 30.0mL 的溶液，則必須選擇可以吸取少量液體的器材來裝取溶液。
 - 對應到下列四種器材的特性及使用方法：
 - (A) 滴管：為吸取少量液體，轉移至其他容器的工具。
 - (B) 試管：為盛裝液體並加熱的容器。
 - (C) 錐形瓶：為盛裝液體並加熱的容器。
 - (D) 燒杯：為盛裝液體並加熱的容器。
- 因此滴管較適合用來吸取少量液體，避免液體體積超過所需。

故選(A)

2. 附圖是某日東亞的地面天氣簡圖，數字代表該等壓線的氣壓值，單位為百帕。圖中以黑點標示的甲地，其海拔高度約為 0m。下列是甲地已知的天氣現象敘述，何者無法從此天氣簡圖中得知？

- (A) 氣溫為 35°C
- (B) 風向大致為南風
- (C) 氣壓值高於 1008 百帕
- (D) 天氣主要受高氣壓影響



【答案】A

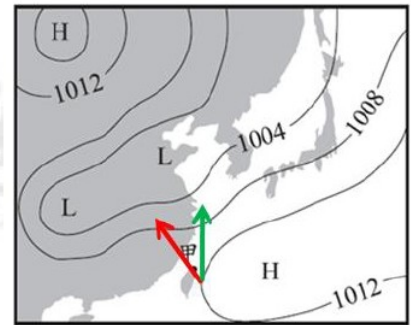
【詳解】

● 觀察附圖可以發現幾個重要的資訊：

- (1) 甲地附近有一個「H」的標示，代表為高氣壓
- (2) 甲地正好位在 1012 百帕及 1008 百帕的等壓線之間

● 有了這些資訊後，依序分析下列各選項：

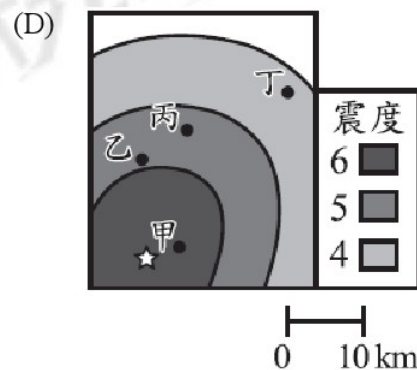
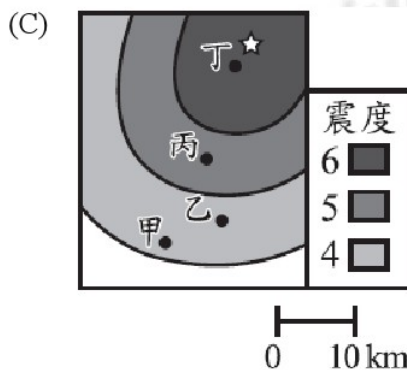
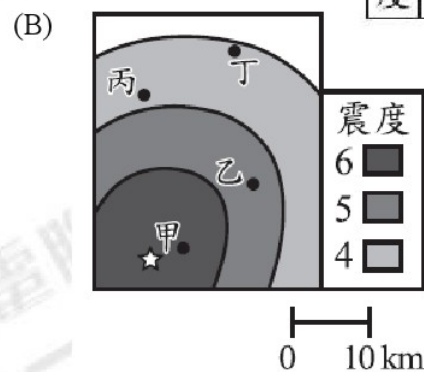
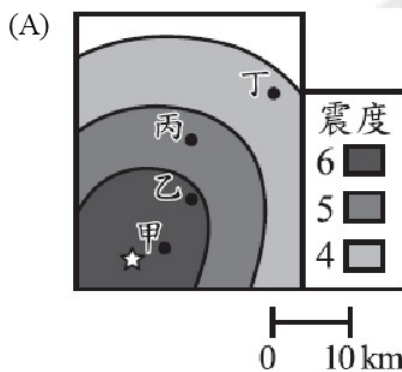
- (A) 地面天氣圖當中只能看出天氣系統的分布位置、等壓線的分布，但無法從中獲得氣溫的資訊。
- (B) 風是從高壓往低壓的方向流動，因此根據等壓線的分布狀況，可以得知風理論上會沿著紅色箭頭的方向移動。但因為風向會受到地球自轉及地面摩擦力的影響，因此在北半球，實際的風向會稍微向右偏，如圖中的綠色箭頭。因此即可得知風是由南方往北方吹，也就是所謂的南風。
- (C) 甲的位置介於 1012 百帕及 1008 百帕的等壓線之間，因此其氣壓一定大於 1008 百帕，但小於 1012 百帕。
- (D) 甲的位置在高氣壓的旁邊，因此一定會受到高氣壓的影響。



故選(A)

3. 某次地震發生後，測站甲、乙、丙、丁測得的震度如附表所示。已知測站與震央距離的大小關係為丁>丙>乙>甲，若將此次地震的震央位置以☆表示，甲、乙、丙、丁代表其測站位置，下列有關此次地震的震度分布及測站的位置圖，何者最合理？

測站	甲	乙	丙	丁
震度	6	5	5	4



【答案】D

【詳解】

- 根據題目敘述，四個測站距離震央的距離關係為丁>丙>乙>甲，而且從表格當中可以得知乙和丙的震度皆為5級，因此在等震度的示意圖中，乙和丙一定要都被放在5級的震度範圍內，故對應四個選項中，只有選項D的乙、丙是在同一個震度範圍內。
- 故選(D)

4. 某地區的樹林中棲息著一種蛾，依其體色可分成淺色蛾和深色蛾。當此林中的樹被某種真菌感染後，其樹皮顏色由深色變為淺色，多年以後樹林中淺色蛾的數量比例逐漸增多。根據天擇的理論，下列何者最可以解釋此區淺色蛾數量的變化？
- (A) 深色蛾因環境改變而突變為淺色蛾
(B) 樹皮顏色改變使淺色蛾比深色蛾存活率高
(C) 樹皮顏色改變使深色蛾突變為淺色蛾以躲避天敵
(D) 深色蛾吸食被真菌感染的樹皮汁液而突變為淺色蛾

【答案】B

【詳解】

- 根據達爾文的天擇說，生物經過競爭後，越能夠適應環境的個體越能夠存活下來，因此在這個題目當中，隨著樹皮的顏色逐漸變為淺色，淺色蛾的數量也越來越多，代表在這個環境當中淺色蛾較能夠適應這個環境，具有較高的存活率，故選項B的敘述最為恰當。
- 除此之外，並沒有更多的證據證明突變是不是造成淺色蛾數量變多的原因，因此選項A、C、D的敘述皆不符合，而且因為在自然狀況之下，突變發生的機率大約只有十萬分之一，所以不太可能有集體突變成淺色蛾的狀況。

故選(B)

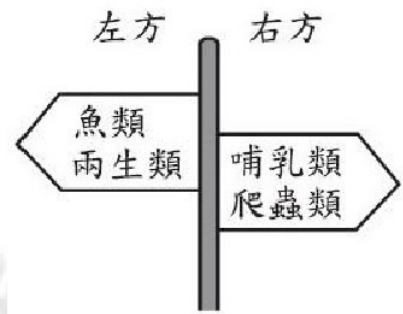
5. 「在常溫常壓下，①番茄紅素為紅色固體，是番茄、木瓜等蔬果中富含的色素，②為天然的抗氧化劑……」，上述畫底線所提到番茄紅素的性質，屬於下列何者？
- (A) 均為物理性質 (B) 均為化學性質
(C) ①為物理性質、②為化學性質 (D) ①為化學性質、②為物理性質

【答案】C

【詳解】

- 「番茄紅素為紅色固體」是一個可以直接用肉眼觀察的特性，且物質的狀態不會改變，屬於物理性質。
 - 而氧化（例如生鏽、燃燒等）是生活中常見的化學反應，其物質的狀態會發生變化，因此「為天然的抗氧化劑」為描述物質化學特性的描述，故屬於化學性質，
- 故選(C)

6. 附圖為某園區內的標示牌。根據此圖，若管理員想將此組標示牌再加上「外溫動物區」及「內溫動物區」，關於此想法是否適當及其原因，下列說明何者最合理？



- (A) 適當，左方全為外溫動物，右方全為內溫動物
- (B) 適當，左方全為內溫動物，右方全為外溫動物
- (C) 不適當，左方全為外溫動物，但右方不全為內溫動物
- (D) 不適當，左方全為內溫動物，但右方不全為外溫動物

【答案】C

【詳解】

- 根據生物的體溫恆定狀況，可以將生物分成「外溫動物」及「內溫動物」兩大類，其特性以及對應種類如下表所示。

分類	特性以及對應的種類		
外溫動物	魚類	兩生類	爬蟲類
			
<p>體內缺乏體溫調節中樞，無法自發性的調節體溫 → 體溫會受到外在環境影響，不斷變動</p>			
內溫動物	鳥類	哺乳類	
			 
<p>體內具有體溫調節中樞，能偵測體內溫度變化 → 藉由體內的生理活動，使體溫維持在一個正常範圍裡</p>			

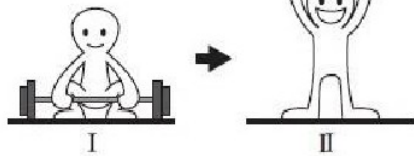
此圖出自狀元奇機課程：
體溫的恆定

- 因此對應到题目的敘述中：
 - (1) 若將左方的魚類、兩生類標示上外溫動物 → 符合，左方的種類皆為外溫動物。
 - (2) 若將右方的哺乳類、爬蟲類標示上內溫動物
 - 不符合，右方的種類中不全為內溫動物，因為爬蟲類為外溫動物。
 所以可以得知這樣的標示方式並不適當。

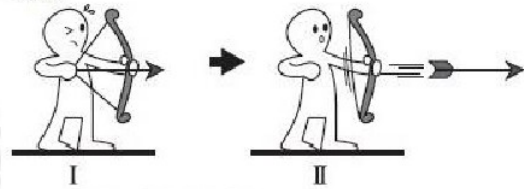
故選(C)

7. 阿泉分別進行下列四種不同的運動，在哪一種運動過程中，阿泉由圖中狀態 I → 狀態 II，他身體的重力位能變化最大？

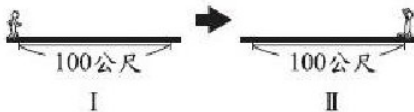
(A) 舉重



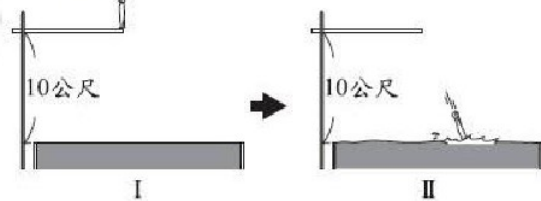
(B) 射箭



(C) 百米賽跑



(D) 高臺跳水



【答案】D

【詳解】

- 因為重力位能 = 物體重量 × 高度，
所以重力位能只和物體本身的質量、高度差有關。
- 對應到四種運動過程中，因為阿泉的身體質量都沒有改變，
所以高度差變化越多者，其重力位能變化越大，
由圖可知，選項(D)高臺跳水的高度差為四者中最大，
故其重力位能變化量最大。

故選(D)

8. 瑋婷觀察爸爸在家中利用茶壺煮水時，茶壺內水量的多少似乎會影響水煮沸所需的時間，她假設當茶壺內水量越多，將水煮沸所需的時間也越多。若要驗證她的假設是否合理，下列哪一種實驗設計可直接用來驗證她的假設？

- (A) 在完全相同的茶壺中，分別裝入不同水量，以同一個瓦斯爐的相同火力加熱，測量水從室溫加熱到沸騰所需時間
- (B) 使用不同大小的茶壺，分別裝入等量的水，以同一個瓦斯爐的相同火力加熱，測量水從室溫加熱到沸騰所需時間
- (C) 在完全相同的茶壺中，分別裝入不同水量，以同一個瓦斯爐的相同火力加熱，將水加熱 5 分鐘，測量瓦斯桶減輕的重量
- (D) 在完全相同的茶壺中，分別裝入等量的水，以同一個瓦斯爐的大、中、小不同的火力加熱，測量水從室溫加熱到沸騰所需時間

【答案】A

【詳解】

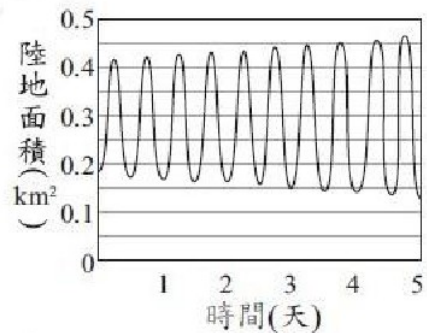
- 在實驗的設計過程當中，會具有許多不同的變因，
而其中在實驗組及對照組當中，只能有一項變因不同，也就是所謂的「操作變因」。
相反的，其他變因必須要保持相同，稱為「控制變因」。

- 因此根據題目的敘述，瑋婷想要證實水量的多少是否會影響水煮沸所需要的時間，因此**水量的多寡就是實驗當中的操作變因**，可以調整不同的水量變化；但其他的各項變因就是**控制變因**，因此**茶壺的大小、瓦斯爐的種類、瓦斯爐的火力都要維持相同**，所以對應到四個選項當中，**只有選項 A 的敘述正確**。

故選(A)

9. 有一座四面環海的島嶼，其陸地面積隨時間變化的關係簡圖如附圖所示。根據圖中資料推測，下列何者可能是造成該島嶼一天中陸地面積會有變化的最主要原因？

- (A) 全球暖化造成海平面的起伏
- (B) 海水漲退潮使水位高度改變
- (C) 海水因日照而熱脹冷縮導致
- (D) 海陸風轉換使海水流向改變

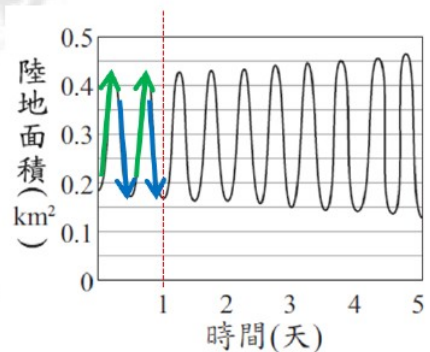


【答案】B

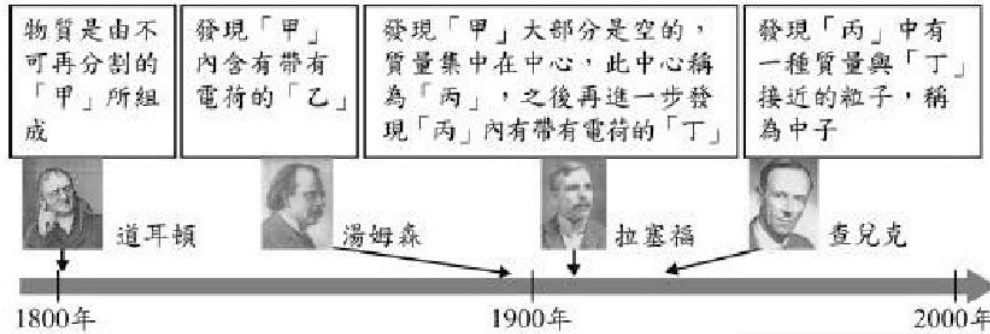
【詳解】

- 為了要了解島嶼面積跟哪一個因素的變化最有關係，必須要先知道這個面積變化發生的頻率狀況，以一天作為觀察的區間（紅色虛線線段以內），可以這個島嶼的面積變大了兩次（綠色箭頭）、變小了兩次（藍色箭頭）。
 - 對應四個選項中的發生頻率：
 - (A) 全球暖化造成海平面起伏是一個非常長時間的變化情形，不可能在一天之內就起伏多次。
 - (B) 海水漲退潮在一天之內會漲潮兩次、退潮兩次，符合圖中的變化頻率。
 - (C) 熱脹冷縮在一天之內應該只會各發生一次，白天遇熱膨脹，夜晚遇冷收縮。
 - (D) 海陸風轉換在一天之內應該只會各發生一次，白天吹海風，夜晚吹陸風。
- ⇒ 因此只有選項 B 的變化頻率與圖中面積變化的頻率最為相符。

故選(B)



10. 附圖列出四位科學家所提出的學說或發現，並依照年代順序排列，圖中以代號甲～丁來表示粒子或結構的名稱：



關於甲～丁的正確名稱，依序應為下列何者？

- (A) 原子核、電子、原子、質子 (B) 原子核、質子、電子、原子
(C) 原子、質子、原子核、電子 (D) 原子、電子、原子核、質子

【答案】D

【詳解】

- 在原子構造的研究歷史中，分別有四位科學家提出不同的看法：
 - (1) **道耳頓**：提出原子說，認為物質是由不可分割的「**原子**」所組成。
 - (2) **湯姆森**：發現原子當中具有帶負電的「**電子**」。
 - (3) **拉塞福**：發現原子大部分空間為中空，是由「**原子核**」+**核外電子**所組成，後續還在原子核中發現帶正電的「**質子**」。
 - (4) **查兌克**：發現原子核當中具有**不帶電**的「**中子**」，其質量和質子相同。

(1) 道耳頓	(2) 湯姆森	(3) 拉塞福	(4) 查兌克
● 原子不可分割	● 發現帶負電的電子 ● 電子平均分布在帶正電的原子中	● 發現帶正電的質子 ● 電子繞原子核運動	● 發現電中性的中子

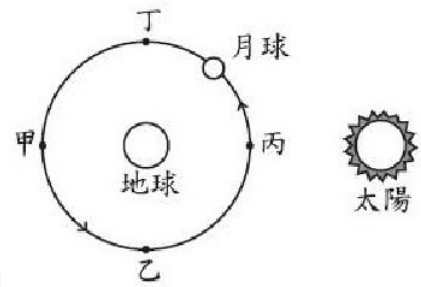
此圖出自狀元奇機課程：
原子說與原子構造

- 對應到题目的敘述，可以發現甲、乙、丙、丁的對照狀況為：

甲—原子；乙—電子；丙—原子核；丁—質子。

故選(D)

11. 附圖為太陽、地球、月球相對位置示意圖。假設太陽、地球、月球在運行過程中皆位於同一平面上，月球位於圖中何處時，太陽受到地球的萬有引力作用方向及月球受到地球的萬有引力作用方向相同？

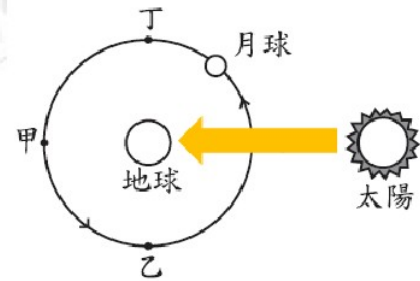


- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

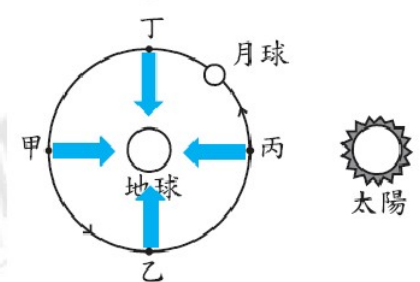
【答案】C

【詳解】

- 太陽受到地球的萬有引力就是地球吸引太陽的力量，其方向會朝向地球的中心，如附圖黃色箭頭所示，方向向左。



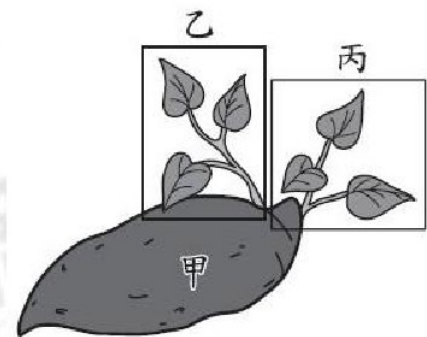
- 而當月球公轉到圖中的甲、乙、丙、丁四個位置時，月球受到地球吸引的方向分別如附圖所示。
月球在甲處時的引力方向朝右、
在乙處時的引力方向朝上、
在丙處時的引力方向朝左、
在丁處時的引力方向朝下。



因此和太陽所受到地球的萬有引力方向相同的只有丙處。

故選(C)

12. 附圖為一發芽番薯的示意圖，甲為番薯的塊根，乙、丙為塊根上不同的新芽。下列關於甲、乙、丙的敘述，何者最合理？



- (A) 甲與丙的基因型不同
(B) 乙與丙的基因型相同
(C) 甲為番薯的生殖器官
(D) 甲與乙細胞內的染色體數不同

【答案】B

【詳解】

- 示意圖中呈現的是番薯利用塊根繁殖產生新芽的方式，而利用塊根繁殖是無性生殖當中的營養器官繁殖，而在無性繁殖的過程中，因為都是利用細胞分裂的方式來產生新個體，所以遺傳物質會完全相同。
- 對照到本題當中，因為乙、丙都是從塊根（甲）行無性生殖繁殖出的小芽，因此甲、乙、丙三者的基因型會完全相同，染色體數目也會完全相同，故選項 A、D 敘述錯誤、選項 B 敘述正確。

- 甲為**塊根**，屬於植物的**營養器官**，不是生殖器官，植物的生殖器官指的是**花、果實及種子**。

故選(B)

13. 「真金不怕火煉」在字面上的意思是指純正的黃金不怕被火烤，這是因為黃金不易與氧發生反應。依上述對黃金性質的描述判斷，下列哪一類元素對氧的活性與黃金對氧的活性最接近？
- (A) 放入水中能與水反應而產生氫氣的元素
 (B) 在自然界中，多以氧化物狀態存在的元素
 (C) 在自然界中，多以元素狀態存在的金屬元素
 (D) 在煉鐵過程中，可使氧化鐵還原成鐵的元素

【答案】C

【詳解】

- 根據題目的敘述可以知道黃金本身「**不容易與氧產生反應**」，也就是代表其活性較低，對應到各選項的物質特性中。
 - (A) 放入水中若要能夠和水反應產生氫氣，代表此一物質能夠與水（ H_2O ）中的氧原子結合，進而將氫氣給還原出來，因此其物質特性是**容易與氧結合的**。
 - (B) 所謂的**氧化物**，代表就是與氧結合後產生的物質，因此其物質特性也是**容易與氧結合的**。
 - (C) 若是多以**元素**的狀態存在，代表**遇到氧氣也不太會產生反應**，因此其物質特性是**不容易與氧結合，與黃金特性較為相似**。
 - (D) 在煉鐵過程中，若是能夠將**氧化鐵**給還原成鐵，代表該物質可以跟**氧化鐵**當中的氧原子結合，進而將鐵給還原出來，因此其物質特性也是**容易與氧結合的**。

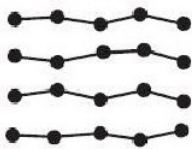
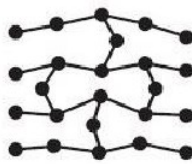
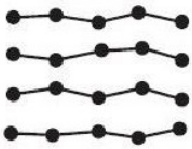
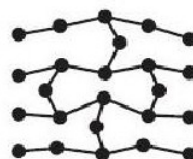
故選(C)

14. 下列為某網頁上的一則問與答：

問：煮蟹肉棒時，外包裝的塑膠套是否需要拆掉？

答：市售蟹肉棒外包裝的塑膠套，其材質多屬於熱塑性聚合物，不建議長時間置於高溫環境下烹煮，建議料理前拆掉塑膠套是最保險的做法。

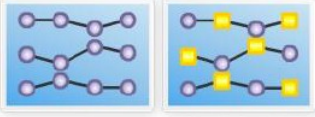
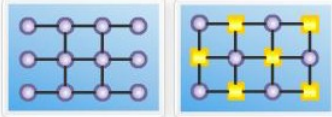
根據上述，下列關於外包裝塑膠套材質的性質敘述和結構示意圖，何者正確？

- (A) 加熱後會熔化 
- (B) 加熱後會熔化 
- (C) 加熱後不會熔化 
- (D) 加熱後不會熔化 

【答案】A

【詳解】

- 題目已經說到關於蟹肉棒外的塑膠套屬於「熱塑性聚合物」，關於熱塑性聚合物與熱固性聚合物的特性比較如下表所示。

	熱塑性聚合物	熱固性聚合物
別稱	鏈狀聚合物	網狀聚合物
分子結構圖		
特性	容易彎曲、變形、熔化，可回收重複利用	不易變形、不易熔化，不容易回收利用

- 因此若蟹肉棒外的塑膠套為熱塑性聚合物，代表加熱後會熔化，且分子結構是以鏈狀的方式相互連接，因此選項 A 最為符合。
故選(A)

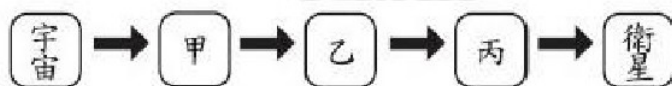
15. 某岩層在形成後未受地殼變動影響，且岩層中有大量完整的三葉蟲化石及其活動痕跡，該岩層的形成過程最有可能為下列何者？
- (A) 此岩層在陸地的環境沉積而成 (B) 此岩層在海洋的環境沉積而成
(C) 由岩漿在陸地噴發後冷卻而成 (D) 由岩漿在海底噴發後冷卻而成

【答案】B

【詳解】

- 化石大多發現於沉積的環境當中，因為在沉積的環境當中化石才能受到較為完善的保護，而且三葉蟲生活於古生代的海洋當中，所以其化石必定是出現於海洋所沉積的岩層當中。
故選(B)

16. 附圖是學生整理的宇宙組織關係圖，甲、乙、丙代表三個不同層級的結構，且三者空間中的大小關係為甲 > 乙 > 丙。下列有關三者的敘述，何者最合理？

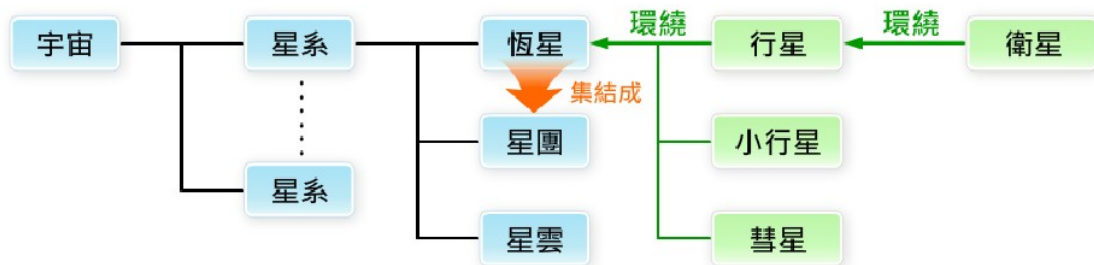


- (A) 若甲是太陽系，則乙可填入星系 (B) 若甲是銀河系，則乙可填入太陽
(C) 若乙是行星，則丙可填入恆星 (D) 若乙是銀河系，則丙可填入星系

【答案】B

【詳解】

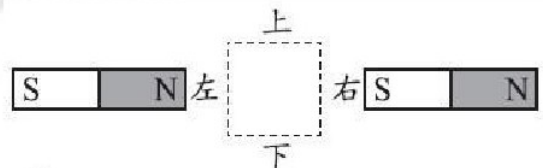
- 在宇宙的組織結構中，各種天體的層級關係如附圖所示：



因此層級關係為：宇宙 > 星系 > 恆星 > 行星 > 衛星。

- 依序分析下列各選項的敘述：
 - (A) 太陽系為恆星的層級，所以其層級不可能高過星系，故選項 A 敘述錯誤。
 - (B) 銀河系是星系的層級，太陽是恆星的層級，因此銀河系的層級的確大於太陽，故選項 B 敘述正確。
 - (C) 行星的層級比恆星還要小，所以乙如果是行星的話，丙不可能是恆星，故選項 C 敘述錯誤。
 - (D) 銀河系本身就是星系的層級，因此乙、丙不能填入相同的層級，故選項 D 敘述錯誤。
- 故選(B)

17. 若將兩根相同的條形磁鐵靜止擺放如圖所示，則圖中虛線區域中磁力線分布及磁場方向，下列何者最合理？

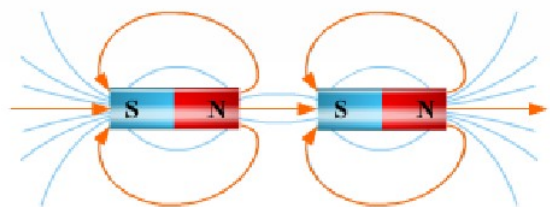


- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

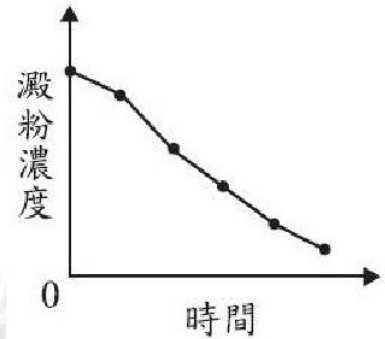
【答案】A

【詳解】

- 由圖可知，兩根條形磁鐵異名極相對，其磁力線會相連，磁鐵會相吸，而磁力線會由磁鐵 N 極出發，經外部磁場到磁鐵 S 極，圖形如附圖所示，因此選項(A)的圖形較合理，故選(A)



18. 將酵素甲和澱粉溶液在試管中混合均勻，並定時測量試管內的澱粉濃度。已知試管內澱粉濃度會隨著時間而改變，如附圖所示，下列關於甲的敘述，何者正確？



- (A) 甲主要由葡萄糖組成
- (B) 甲與澱粉反應後，會被分解成胺基酸
- (C) 若降低甲的活性，會使澱粉的合成速率變快
- (D) 若提高甲的活性，會使澱粉的分解速率變快

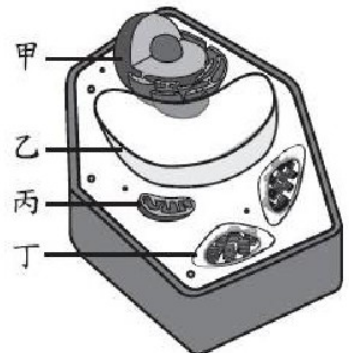
【答案】D

【詳解】

- 觀察附圖可以發現當酵素甲和澱粉溶液混合在一起後，澱粉的濃度會隨著時間越來越低，這就代表酵素甲能夠將澱粉給分解。根據此項概念依序分析以下的四個選項：
 - (A) 甲為酵素，酵素的主要成分為蛋白質，故選項 A 敘述錯誤。
 - (B) 酵素甲可以將澱粉給分解，但澱粉被分解後所形成的是小分子的醣類，如葡萄糖，並不是胺基酸，故選項 B 敘述錯誤。
 - (C) 酵素甲的功能是將澱粉給分解，並不是合成澱粉，故選項 C 敘述錯誤。
 - (D) 若將酵素甲的活性提高，代表澱粉的分解速率就會變快，故選項 D 的敘述正確。

故選(D)

19. 附圖為植物葉肉細胞的構造示意圖，甲、乙、丙、丁分別代表細胞內不同的構造，則下列何者主要負責產生能量供細胞使用？

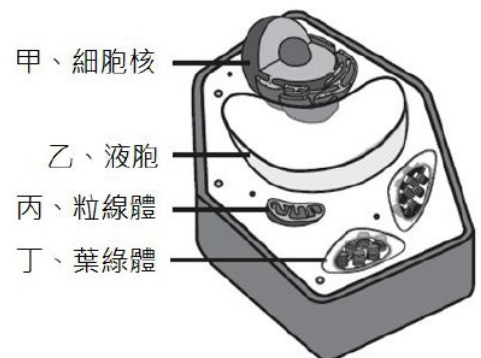


- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 丁

【答案】C

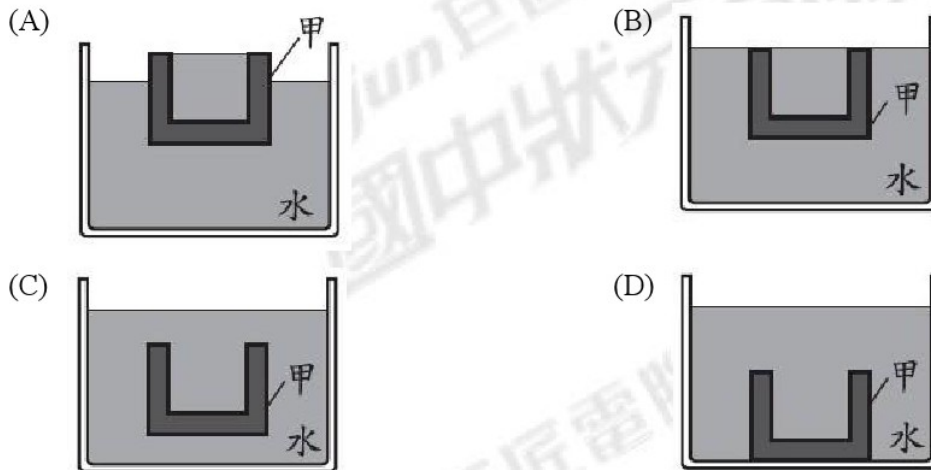
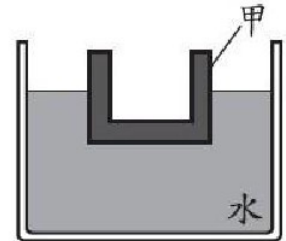
【詳解】

- 對應到附圖中，甲、乙、丙、丁四個構造分別為：
 - *甲：細胞核，為細胞的生命中樞，內有遺傳物質。
 - *乙：液胞，為細胞的儲藏室，可以儲存水分、廢物、養分等物質。
 - *丙：粒線體，為細胞的發電廠，可以將養分分解產生能量。
 - *丁：葉綠體，內含光合色素，為光合作用的主要場所。



- 因此對應到題目的敘述中，
能夠產生能量供細胞使用的構造為粒線體(丙)。
- 故選(C)

20. 有一個以密度為 $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的材質製成之容器甲，將其置入另一盛水容器中，容器甲會浮在水面上，如圖所示。若用手扶住容器甲，並在容器甲內倒滿水，釋放之，待靜止平衡後，容器甲的浮沉情形最可能為下列何者？



【答案】D

【詳解】

- 要判斷物體在水中是浮體還是沉體，必須要比較其密度與水的關係：
 - (1) 當物體平均密度 $> 1\text{g}/\text{cm}^3$ ，物體為沉體。
 - (2) 當物體平均密度 $< 1\text{g}/\text{cm}^3$ ，物體為浮體。
 - 在容器甲內倒滿水後，因為水的密度為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，容器甲本身材質的密度 $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，因此其平均密度會介於 $1 \sim 2.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。
 - ➡ 所以當物體平均密度 $> 1\text{g}/\text{cm}^3$ ，物體為沉體，會沉入水中，
- 故選(D)

21. 小花在實驗室中找到一份舊實驗紀錄簿，紀錄簿中有一頁單擺實驗的紀錄表，此表因蟲蛀而使部分資料無法判讀，如圖所示。若製作此表時的實驗步驟正確且結果合理，則由可辨識的資料來判斷，下列何者最可能為組別丙的擺長長度？

組別	擺錘質量(公克)	擺長(公分)	擺角(度)	擺動10次的時間(秒)
甲	50	100.0	5.0	20.1
乙	50	25.0	5.0	9.9
丙	100		5.0	20.0

- (A) 25.0 公分 (B) 50.0 公分 (C) 100.0 公分 (D) 200.0 公分

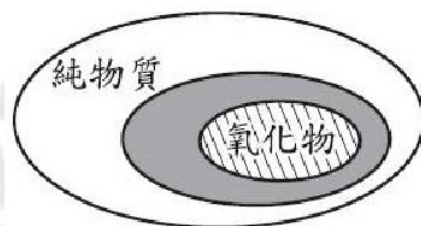
【答案】C

【詳解】

- 單擺本身具有幾項特性：
 - (1) 當單擺的擺角小於 10 度時，改變擺錘質量或是擺角都不會影響單擺週期。
 - (2) 擺長越長，單擺週期就越長。
 - (3) 單擺週期與擺長平方根成正比。
- 觀察表格中三組的資訊，三組的擺角都在 10 度以內，因此擺錘質量對於單擺週期不會有任何影響，唯一有影響的就只有擺長。而組別甲、丙擺動 10 次的時間幾乎相同，代表這兩組單擺的週期幾乎相同，所以組別甲、丙的擺長也應該一樣，皆為 100.0 公分，故選(C)

22. 附圖為小瑞依據物質組成來分類，畫出數種物質的相互關係，被包含在大範圍者，亦屬於大範圍的一種物質，例如：氧化物（被包含者）亦屬於純物質的一種。圖中灰色範圍最可能為下列哪一類？

- (A) 元素 (B) 化合物
(C) 混合物 (D) 聚合物

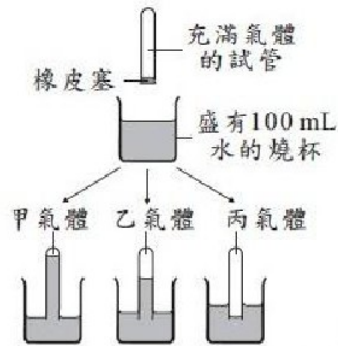


【答案】B

【詳解】

- 這個題目涉及到分類層級的比較，因此需要依序分析下列各選項與純物質及氧化物的層級關係。
 - (A) 元素的确屬於一種純物質 → 層級正確。
但元素只含有單一原子，不能跟氧結合形成氧化物 → 層級錯誤。
 - (B) 化合物的确屬於一種純物質 → 層級正確。
化合物是由兩種以上的原子所組成，故其中有部分會是氧化物 → 層級正確。
 - (C) 混合物並不是純物質 → 層級錯誤。
 - (D) 聚合物會因為聚合方式的不同會出現不同的性質，因此並不算是標準的純物質 → 層級錯誤。
- 因此化合物的定義最符合圖中的層級關係。故選(B)

23. 實驗課時，阿文一組四人取分別充滿 1 大氣壓甲、乙、丙氣體的三支試管，倒插入盛有 100mL 水的相同燒杯中，拔開橡皮塞，經一段時間後觀察試管的情況，如圖所示。若不考慮水的蒸發，則附表內四人對於甲、乙、丙三種氣體在水中溶解度的比較，與收集氣體方法的判斷，何者正確？



學生	溶解度(mL/100 mL 水)	使用排水集氣法
阿文	甲>乙>丙	甲最適用
阿明	甲>乙>丙	丙最適用
小薰	甲<乙<丙	甲最適用
小玉	甲<乙<丙	丙最適用

(A) 阿文

(B) 阿明

(C) 小薰

(D) 小玉

【答案】B

【詳解】

- 拔開橡皮塞後，試管內的氣體會溶入水中，使得試管內氣體的體積變小，進而使得試管內的水位升高，因此當氣體的溶解度越高，表示會有越多的氣體溶入水中，則試管內的水位就會升的越高。
- 對照附圖，管內水位高度為甲>乙>丙，因此即可得知三種氣體的溶解度大小為甲>乙>丙。
- 因為排水集氣法適合收集難溶於水或略溶於水的氣體，所以溶解度最低的丙氣體最適合用排水集氣法收集，因此只有阿明的判斷正確。

故選(B)

24. 小湘在街上看到久違的好朋友，興奮地立即揮手打招呼。下列與上述過程相關的神經系統運作之敘述，何者正確？

(A) 立即揮手是屬於反射作用

(B) 此過程的受器是在手部肌肉

(C) 興奮的感覺是由感覺神經產生

(D) 揮手的命令是由運動神經傳遞

【答案】D

【詳解】

- 在小湘看到同學後揮手打招呼的這個行為當中：接受刺激的受器為眼睛，做出動作的動器為手部的肌肉，因此整個神經傳導途徑為：
眼睛 → 感覺神經元 → 大腦 → 脊髓 → 運動神經元 → 手部肌肉 → 揮手



此圖出自狀元奇機課程：神經系統

- 依序分析各個選項：
 - (A) 揮手的行為需要經過大腦下命令，故為意識行為，不是反射行為，因此選項 A 敘述錯誤。
 - (B) 此過程的受器是眼睛，故選項 B 敘述錯誤。
 - (C) 人體所有感覺的形成皆在意識中樞（大腦）形成，感覺神經只是協助做訊息的傳遞，故選項 C 敘述錯誤。
 - (D) 當感覺形成後，同樣的也會由大腦下命令，再經由運動神經協助做訊息的傳遞，故選項 D 敘述正確。
- 故選(D)

25. 孝全在整理家中相簿時發現一張過去拍攝的月亮照片，如圖（一）所示；照片背後有關於拍攝時間地點的紀錄，如圖（二）所示，下列何者最有可能是當時月亮所在的方向？



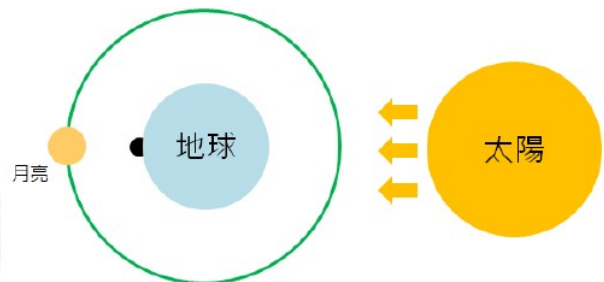
拍攝時間: 99/05/29
(農曆 16 日)
凌晨 4:30
拍攝地點: 自家頂樓

- (A) 頭頂正上方 (B) 南方地平線附近 (C) 東方地平線附近 (D) 西方地平線附近

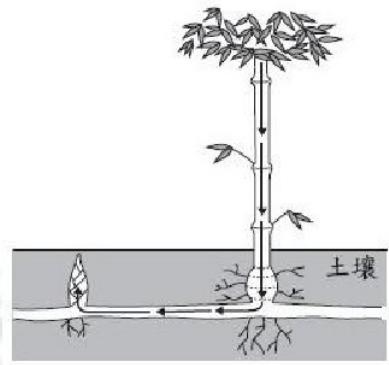
【答案】D

【詳解】

- 從圖中的月相可以知道當時為滿月，而且題目也有提供當天為農曆 16 日的資訊，因此即可得知當天月亮、地球、太陽三者的相對位置如附圖所示。
 - 因此在這個狀態下，地球上的觀察者（示意圖中的小黑點）會在晚間 12 點的時候看到月亮在觀察者的正頭頂，因此即可得知：
 - (1) 往前推 6 個小時，月亮在晚間 6 點的時候從東邊地平線升起。
 - (2) 往後推 6 個小時，月亮在凌晨 6 點的時候從西邊地平線落下。
 - 對照到題目所提供的資訊，這張照片拍攝的時間為凌晨 4:30，代表此時已經非常接近落下的時間，因此月亮會在西方地平線附近。
- 故選(D)



26. 附圖為竹子與其鄰近竹筍的生長示意圖，圖中箭頭表示物質 X 由竹子到竹筍的運輸方向。已知物質 X 來自光合作用，則有關物質 X 及其由何種構造運輸的敘述，下列何者最合理？



- (A) 物質 X 為醣類，由韌皮部運輸
- (B) 物質 X 為醣類，由木質部運輸
- (C) 物質 X 為水分，由韌皮部運輸
- (D) 物質 X 為水分，由木質部運輸

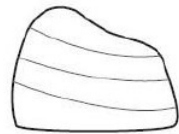
【答案】A

【詳解】

- 植物體內物質的運輸中，水分及養分的運輸各別具有不同的特性：
 - (1) 水分的運輸是藉由「木質部」，方向只能由下往上。
 - (2) 有機養分的運輸是藉由「韌皮部」，方向可以由下往上，也能夠由上往下。
- 對照到附圖的運輸狀況，物質 X 從竹子的莖向下運輸到根，因此便能藉由運輸方向判斷這個物質 X 為有機養分（醣類），並且是由韌皮部來做運輸。

故選(A)

27. 大瀚在整理野外記錄的地質資料，附圖是根據資料用鉛筆初步繪製但尚未完成的地層剖面示意圖。此外，資料上還記載著該地層同時存在斷層與岩脈，且由斷層與岩脈的關係可知剖面中的岩脈是在斷層活動之後才形成。若岩脈以灰色表示，斷層以粗黑實線表示，則完成後的示意圖最接近下列何者？



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

【答案】D

【詳解】

- 在判斷地質事件的先後順序時，可以應用所謂的「截切定律」的概念，也就是舊的地質事件會受到新的地質事件的影響。若以蛋糕的堆疊來形容比喻截切定律，則可以得到以下結論。



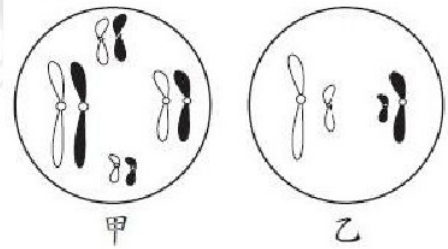
- (1) 塗上卡士達醬是在切開的步驟之後，所以後發生的事件不會被先發生的影響，因此卡士達醬不會被切開。
- (2) 但草莓和奇異果是在切開的動作前就已經擺好的，所以先發生的會被後發生的事件給影響，因此草莓和奇異果會被切開。

● 依序分析下列各選項：

- (1) 在選項 A、B 中，岩脈和斷層之間沒有互相影響，因此無法從此圖當中判斷出岩脈和斷層的先後順序。
- (2) 在選項 C 中，岩脈被斷層給切開，故岩脈一定比斷層還要早發生，不符合題目的敘述。
- (3) 在選項 D 中，斷層被岩脈給切開，故斷層一定比岩脈還要早發生，符合題目的敘述。

故選(D)

28. 附圖為甲、乙兩種細胞所含的染色體示意圖，此兩種細胞都是某一雌性動物個體內的正常細胞。根據此圖，下列相關推論或敘述何者最合理？

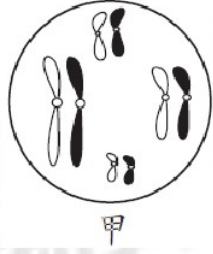
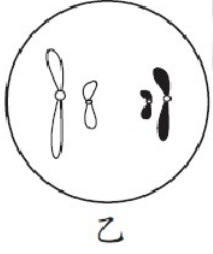


- (A) 甲總共含 8 個基因，乙總共含 4 個基因
- (B) 若甲具有性染色體，則乙不具有性染色體
- (C) 若甲具有成對的基因，則乙不具有成對的基因
- (D) 甲有 4 對成對的染色體，乙有 2 對成對的染色體

【答案】C

【詳解】

● 觀察附圖可以觀察並推測甲、乙兩細胞的基本特性，如下表所示：

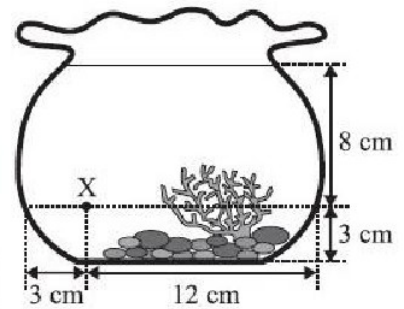
圖示		
染色體特性	具有 8 條染色體，且染色體兩兩成對，因此具有 4 對染色體。	具有 4 條染色體，但染色體並未成對。
細胞類型	體細胞	生殖細胞（卵子）

● 依序分析下列各選項：

- (A) 甲含有的是 8 條染色體，乙含有的是 4 條染色體，而染色體的數目並不等於基因的數目，因為一條染色體上會有多個基因，故選項 A 敘述錯誤。
- (B) 若甲具有性染色體，代表會有兩條，因此乙當中也一定會有其中的一條性染色體，故選項 B 敘述錯誤。
- (C) 甲因為具有成對的染色體，因此一定具有成對的基因；相反的，乙因為不具有成對的染色體，所以不會有成對的基因，故選項 C 敘述正確。
- (D) 甲具有 4 對成對的染色體，但乙並不具有任何成對的染色體，故選項 D 敘述錯誤。

故選(C)

29. 有一個裝水的玻璃魚缸，內部的水保持靜止，魚缸內有一點 X，其位置如圖所示。若 X 點所受來自上、下、左、右四個方向的液體壓力分別為 $P_{上}$ 、 $P_{下}$ 、 $P_{左}$ 、 $P_{右}$ ，則其關係應為下列何者？



- (A) $P_{上} = P_{下} = P_{左} = P_{右}$
 (B) $P_{右} > P_{上} > P_{下} = P_{左}$
 (C) $P_{上} > P_{下} = P_{左} = P_{右}$
 (D) $P_{上} < P_{下} = P_{左} = P_{右}$

【答案】A

【詳解】

- 液體壓力有幾項特性：

- (1) 液體壓力(P)=液體深度(h) \times 液體密度(d)。
- (2) 同一深度的平面，各方向所受到的液體壓力皆相等。

- 對應到此題中，魚缸內的水的密度沒有變化，

X 點位在同一深度的平面上，所以即可得知各方向所受的液體壓力大小皆相等。

也就是 $P_{上} = P_{下} = P_{左} = P_{右}$ 。

故選(A)

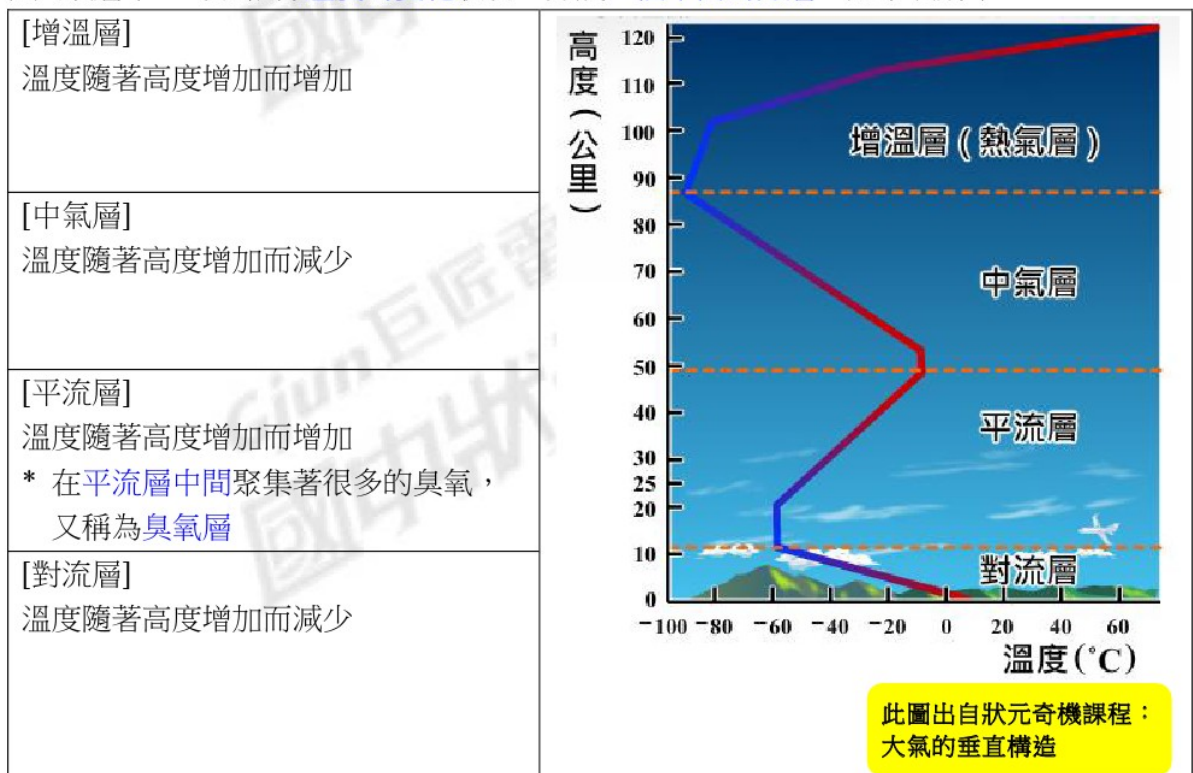
30. 在一般標準大氣狀況下，關於對流層常見特性的敘述，下列何者正確？

- (A) 頂端臭氧含量最高，又名臭氧層
 (B) 依溫度變化可以細分為四個分層
 (C) 氣溫與氣壓皆隨高度升高而降低
 (D) 此層的大氣僅有垂直向上的運動

【答案】C

【詳解】

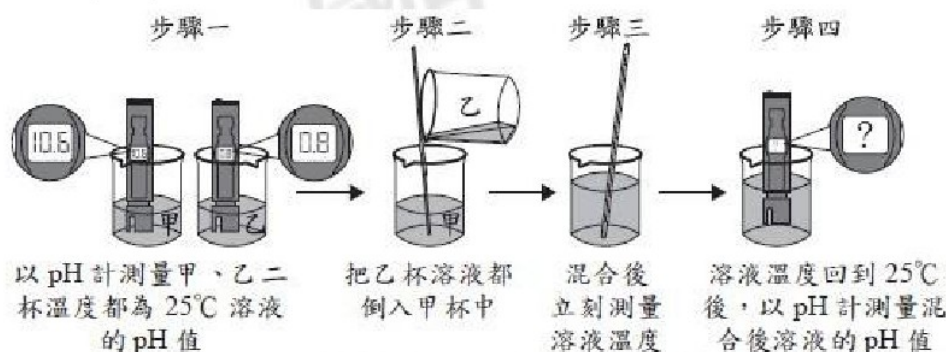
- 在大氣層中，可以依據溫度的變化狀況，分成四個不同的分層，如下表所示：



- 了解了大氣分層的概念後，依序分析下列各選項：
 - (A) 臭氧層是位在平流層的中間區域，不是位於對流層，故選項 A 敘述錯誤。
 - (B) 整個大氣層可以根據溫度變化來細分成四個分層，但對流層只是其中一層，故選項 B 敘述錯誤。
 - (C) 在對流層中，溫度是隨著高度增加而降低；同樣的，當高度增加時，空氣也越來越稀薄，故氣壓也跟著降低，因此氣溫和氣壓皆隨高度升高而降低。
 - (D) 雖然對流層因為上下垂直的對流明顯而得名，但還是具有水平方向的氣流流動，故選項 D 的敘述錯誤。

故選(C)

31. 附圖為小玟進行水溶液混合實驗的步驟示意圖：



她在步驟三和步驟四所測得數據，依序應為下列何者才合理？

- (A) 小於 25°C；大於 10.6 或小於 0.8
- (B) 小於 25°C；在 0.8~10.6 之間
- (C) 大於 25°C；大於 10.6 或小於 0.8
- (D) 大於 25°C；在 0.8~10.6 之間

【答案】D

【詳解】

- 從圖中可以獲得兩項重要的資訊：
 - (1) 甲杯的 pH 值為 10.6，屬於鹼性溶液；乙杯的 pH 值為 0.8，屬於酸性溶液。
 - (2) 乙杯溶液倒入甲杯溶液的反應屬於「酸鹼中和」反應。
- 因為酸鹼中和屬於放熱反應，因此在步驟三所量測到的溶液溫度一定會大於 25°C，故選項 A、B 敘述錯誤。
- 而酸鹼中和後，因為 H^+ 和 OH^- 會反應形成中性的水，因此溶液的 pH 值將會介於原本酸性溶液與鹼性溶液的數值之間，也就是介於 0.8~10.6 之間。

故選(D)

32. 附表為兩種動物所能聽見聲音的頻率範圍。在空氣溫度為 15°C ，聲波波速為 34000cm/s 的環境下，若發出波長為 1000cm ，且音量足夠大的聲波，則參閱表中的資訊，下列有關此兩種動物是否能聽到此聲波的敘述何者最合理？

動物	聽覺頻率範圍(Hz)
大象	16 ~ 12000
兔子	360 ~ 42000

- (A) 兩種動物都聽得到此聲波
 (B) 兩種動物都聽不到此聲波
 (C) 此聲波大象聽得到，而兔子聽不到
 (D) 此聲波兔子聽得到，而大象聽不到

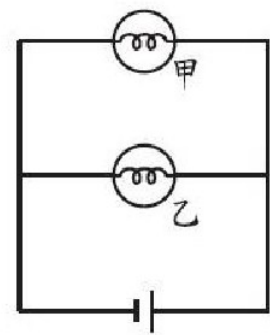
【答案】C

【詳解】

- 題目中提供了波速與波長的資訊，根據 $\text{波速} = \text{波長} \times \text{頻率}$ 的關係式，將數值代入後， $34000 = 1000 \times \text{頻率}$ ，故可得知所發出的聲波頻率為 $34000 \div 1000 = 34(\text{Hz})$ 。
- 對應到附表當中，可知此頻率在大象的聽覺頻率範圍內，但不在兔子的聽覺頻率範圍內。
 ⇒ 因此可知，此聲波大象聽得到，而兔子聽不到。

故選(C)

33. 一電路裝置如圖所示，圖中導線電阻與電池內電阻忽略不計，甲、乙兩個燈泡皆正常發亮。若因燈泡甲燒毀而使電流無法通過燈泡甲，則有關燈泡乙在燈泡甲燒毀後的敘述，下列何者最合理？

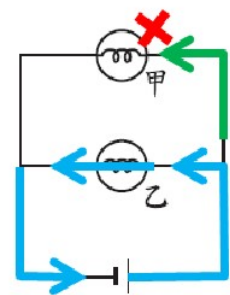


- (A) 因電路發生斷路而使燈泡乙在未燒毀的情況下熄滅
 (B) 因電路發生短路而使燈泡乙在未燒毀的情況下熄滅
 (C) 流經燈泡乙的電流變為原本的 2 倍而使其亮度增加
 (D) 燈泡乙仍正常發亮且流經燈泡乙的電流大小仍不變

【答案】D

【詳解】

- 由圖可知，甲、乙兩燈泡分別位在兩個不同的分支電路上，因此即可得知甲、乙兩燈泡的連接方式為並聯，所以當燈泡甲燒毀後，電流無法流經甲的分支電路（如綠色箭頭），但電流還是可以流經燈泡乙所在的分支電路（如藍色箭頭），因此燈泡乙的電路仍為通路，燈泡乙仍正常發亮。
- 而燈泡並聯時，各分支電路的電壓皆相等，皆等同於電源的電壓，因此當電壓沒有改變、乙燈泡的電阻也沒有改變的情況下，根據 $\text{電壓}(V) = \text{電流}(I) \times \text{電阻}(R)$ 的關係式，電流也不會改變，因此流經燈泡乙的電流大小仍不變。



故選(D)

34. 有甲、乙、丙三杯水，將三杯水混合，當混合後的水達熱平衡時，水溫為 50°C 。若混合過程中，水與外界無熱量的吸收與散失，則下列四組何者最有可能是甲、乙、丙三杯水混合前的溫度？

- (A) 0°C 、 50°C 、 50°C
 (B) 20°C 、 90°C 、 95°C
 (C) 10°C 、 15°C 、 25°C
 (D) 50°C 、 60°C 、 70°C

【答案】B

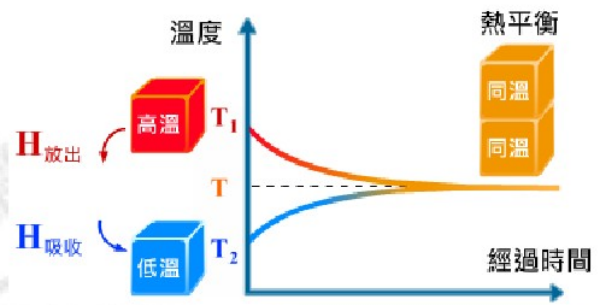
【詳解】

- 兩個溫度不同的物體，
熱量由高溫物體往低溫物體傳遞，
最後兩物體達相同溫度，稱為熱平衡。
- 物體放出熱量時，溫度會下降；
物體吸收熱量時，溫度會上升，
- 熱平衡的溫度介於原本高溫到低溫之間。
- 因此當甲、乙、丙三杯水混合後達熱平衡時，
水溫為 50°C ，

而熱平衡的溫度會介於原本高溫到低溫之間，
即可得知在混合前，

甲、乙、丙三杯水中一定會有原本溫度高於 50°C 及低於 50°C 的水，
觀察四選項中只有**選項(B)**符合所求。

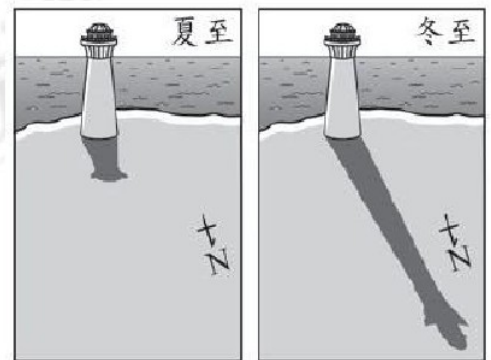
故選**(B)**



此圖出自狀元奇機課程：
熱平衡的熱量變化

35. 白白分別在夏至（6/22）當天與冬至（12/22）當天到同一處海邊遊玩，在正午時她看見懸崖邊的燈塔影子分別如附圖所示。根據圖中燈塔影子的長度與方位判斷，此燈塔最可能位於下列何處的海邊？

- (A) 南緯 40°
- (B) 北緯 40°
- (C) 南緯 20°
- (D) 北緯 20°



【答案】B

【詳解】

- 觀察附圖可以得到幾個重要的性質：
 - (1) 不管夏至還是冬至，燈塔的影子都朝向北方
⇒ 代表太陽都在這個位置的南方，
換句話說，代表這個位置在太陽的北方，也就是北半球，
故選項 A、C 敘述錯誤。
 - (2) 在夏至時，太陽是直射北回歸線（北緯 23.5° ），
因此若在夏至時，正午燈塔的影子還是朝向南方，
代表這個位置一定比北回歸線還要來得更北，
因此其緯度一定大於北緯 23.5° ，
故**選項 B 敘述正確**、選項 D 敘述錯誤。

故選**(B)**

36. 欣如進行電解水的實驗，其裝置及收集到 X、Y 二種氣體的體積，如左圖所示。若將此直流電源改接到右圖的電鍍裝置進行銅片鍍鎳，應如何正確連接和選用電鍍液？



- (A) 甲極接銅片，乙極接鎳片，電鍍液選用硫酸鎳溶液
 (B) 甲極接銅片，乙極接鎳片，電鍍液選用硫酸銅溶液
 (C) 甲極接鎳片，乙極接銅片，電鍍液選用硫酸鎳溶液
 (D) 甲極接鎳片，乙極接銅片，電鍍液選用硫酸銅溶液

【答案】A

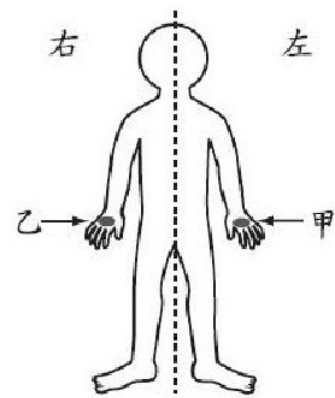
【詳解】

- 在電解水的過程中，正極產生氧氣、負極產生氫氣，且氧氣和氫氣的體積比為 1：2，對應到附圖中（左圖）即可得知乙極為正極、甲極為負極。
- 進行電鍍時，利用電解的原理，欲鍍金屬（鎳片）連接正極（乙極）、被鍍物（銅片）連接負極（甲極），並以含有欲鍍金屬（鎳片）離子的鹽類溶液為電鍍液，因此選項(A)敘述正確。

故選(A)

37. 附圖為人體注射藥劑的部位示意圖，關於藥劑從甲部位或乙部位注入人體的靜脈後，經由血液循環最先進入心臟腔室的敘述，下列何者最合理？

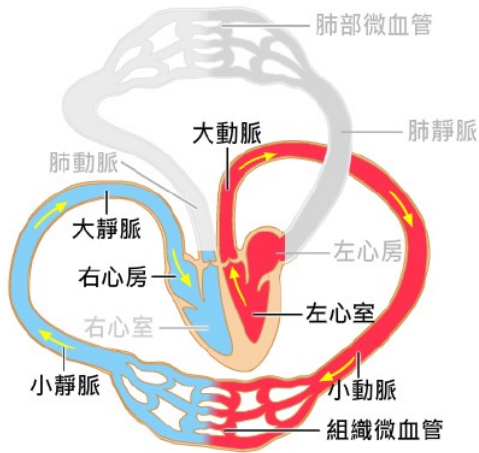
- (A) 甲、乙部位的藥劑皆先進入右心房
 (B) 甲、乙部位的藥劑皆先進入左心房
 (C) 甲部位的藥劑先進入右心房，乙部位的藥劑先進入左心房
 (D) 甲部位的藥劑先進入左心房，乙部位的藥劑先進入右心房



【答案】A

【詳解】

- 根據題目的敘述，不管是從甲還是乙部位注射都是從手部的靜脈（小靜脈）注射，因此血液一定都會遵照體循環的循環路徑，其流動順序為：左心室 → 大動脈 → 小動脈 → 組織微血管 → 小靜脈 → 大靜脈 → 右心房。



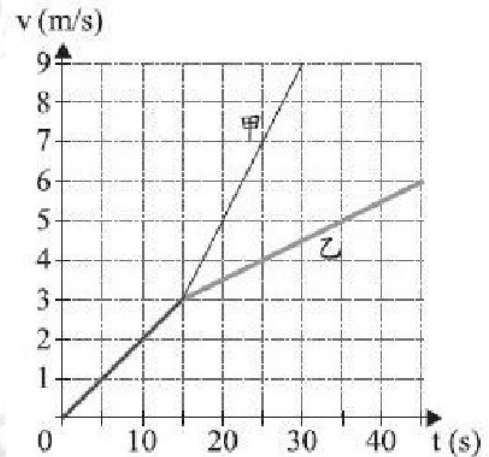
此圖出自狀元奇機課程：
人體的血液循環

因此藥物進入小靜脈後，一定會依序進入大靜脈，然後進入右心房，所以不管從甲、乙哪一個部位注射，皆先進入右心房。

故選(A)

38. 甲、乙兩個質量同為 1kg 的木塊靜置於水平桌面上，兩木塊分別受水平外力作直線運動，其速度 (v) 與時間 (t) 的關係如圖所示。若 $t=25\text{s}$ 時，甲、乙兩木塊所受的合力分別為 $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ ，則 $F_{\text{甲}} : F_{\text{乙}}$ 應為下列何者？

- (A) 1 : 1
- (B) 2 : 1
- (C) 4 : 1
- (D) 7 : 4



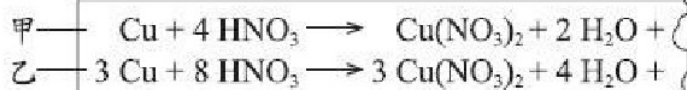
【答案】C

【詳解】

- 根據牛頓第二運動定律可知，外力(F) = 質量(m) × 加速度(a)，已知甲、乙兩木塊的質量相同，則外力 F 與加速度 a 成正比。因此若要求得兩木塊的外力比，就等同於兩木塊的加速度比。
- 由圖可知，甲木塊在 15 秒 ~ 30 秒的加速度相同，根據平均加速度 = 速度變化量 ÷ 歷經時間，可知 $a_{\text{甲}} = (9 - 3) \div (30 - 15) = 0.4(\text{m}/\text{s}^2)$ ，同理，乙木塊在 15 秒 ~ 45 秒的加速度相同，可知 $a_{\text{乙}} = (6 - 3) \div (45 - 15) = 0.1(\text{m}/\text{s}^2)$ ，因此 $F_{\text{甲}} : F_{\text{乙}} = a_{\text{甲}} : a_{\text{乙}} = 0.4 : 0.1 = 4 : 1$ 。

故選(C)

39. 老師在課堂上提到：「銅與稀硝酸反應，會產生無色的一氧化氮氣體；銅與濃硝酸反應，會產生紅棕色的二氧化氮氣體。」小勳上網查詢並在便條紙抄下此二種化學反應式，再次取出便條紙時，卻發現紙條右端破損，如圖所示。已知甲、乙二反應式中缺少的產物各只有一種，關於甲、乙二反應式應補上的部分，下列敘述何者正確？



(A) 甲反應式應補上 2NO_2

(B) 甲反應式應補上 4NO

(C) 乙反應式應補上 5NO_2

(D) 乙反應式應補上 6NO

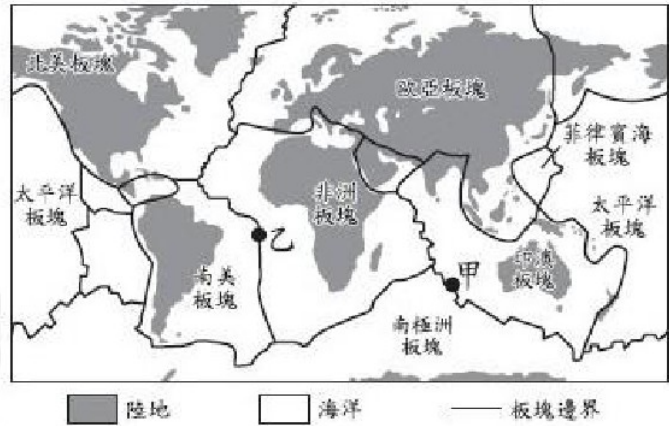
【答案】A

【詳解】

- 題目已經有提供甲、乙兩個反應式中的部分資訊，因此只要利用化學反應式平衡（反應前後原子種類、數量不變）的方式即可求解。
- [甲反應] 假設產生的氣體為 X，根據化學平衡的概念依序分析：
 - (1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{X}$
反應前的 N 原子共有 4 個，反應後的 N 原子也要有 4 個，但因為 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 已經占了其中的 2 個，代表 X 氣體中會有 2 個 N 原子。
 - (2) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{X}$
反應前的 O 原子共有 12 個，反應後的 O 原子也要有 12 個，但因為 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 已經占了其中的 6 個， $2\text{H}_2\text{O}$ 中也占了 2 個，因此代表 X 氣體中會有 4 個 O 原子。
⇒ 所以 X 氣體是由 2 個 N 原子 + 4 個氧原子組成，故其組合方式為 2NO_2 ，故選項 A 敘述正確、選項 B 敘述錯誤。
- [乙反應] 假設產生的氣體為 Y，根據化學平衡的概念依序分析：
 - (1) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Y}$
反應前的 N 原子共有 8 個，反應後的 N 原子也要有 8 個，但因為 $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 占了其中的 6 個，代表 Y 氣體中會有 2 個 N 原子。
 - (2) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Y}$
反應前的 O 原子共有 24 個，反應後的 O 原子也要有 24 個，但因為 $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 占了其中的 18 個， $4\text{H}_2\text{O}$ 中也占了 4 個，因此代表 Y 氣體中會有 2 個 O 原子。
⇒ 所以 Y 氣體是由 2 個 N 原子 + 2 個氧原子組成，故其組合方式為 2NO ，故選項 C、D 敘述皆錯誤。

故選(A)

40. 附圖為全球板塊分布示意圖。已知甲和乙位於同一種類型的板塊邊界上，則依照板塊構造學說，下列何者通常不會在甲處出現？



- (A) 海溝
- (B) 地震
- (C) 火山
- (D) 斷層

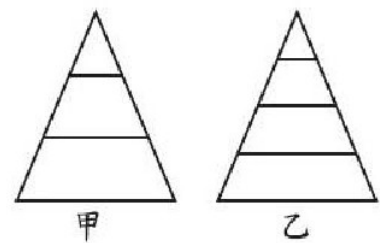
【答案】A

【詳解】

- 要知道甲處不會出現哪種地質景觀，首先必須要知道甲位在哪一種板塊邊界上，而題目的敘述中有提到甲和乙是位在同一種板塊類型，因此只要得知乙所位於的板塊類型，即可推知甲的板塊類型。
- 乙位在南美洲及非洲兩大板塊之間，根據韋格納在大陸漂移說的內容：「南美洲東岸原本和非洲是相互拼合在一起的」，即可得知，這兩個板塊原本是在一起的，但隨著時間越來越往外遠離，所以可以得知乙位在張裂性的板塊交界，甲同樣的也是。
- 在不同的板塊交界處會看到的地質景觀有：
 - (1) 張裂性板塊交界處：中洋脊、裂谷。
 - (2) 聚合性板塊交界處：海溝、褶皺山脈。
 - (3) 不管是聚合還是張裂性板塊交界都可以發現火山、地震、斷層等地質景觀。
 ➔ 因此在甲（張裂性的板塊交界處）無法觀察到海溝的景觀。

故選(A)

41. 附圖為某兩條食物鏈依生物各階層所含能量的關係繪製成甲、乙能量塔之示意圖（面積不代表實際能量大小）。已知兩能量塔最高階層的生物總能量皆相同，則下列推測何者最合理？

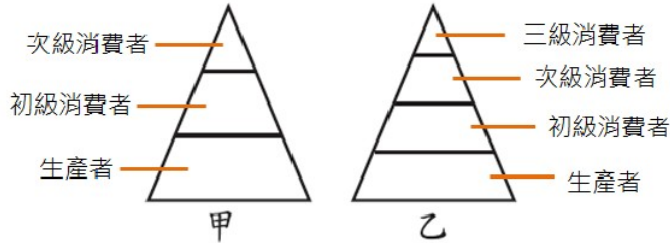


- (A) 消費者的總能量：甲 > 乙
- (B) 生產者的總能量：乙 > 甲
- (C) 甲的初級消費者總能量大於乙的初級消費者
- (D) 甲的初級消費者總能量小於乙的三級消費者

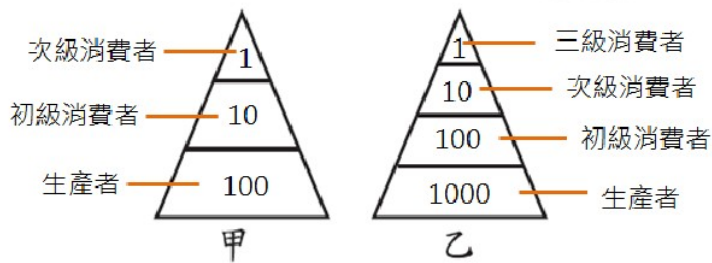
【答案】B

【詳解】

- 在能量金字塔當中，最底層的為生產者，然後依序為初級消費者、次級消費者、三級消費者……等，因此根據此一概念，對照到甲、乙兩個能量塔中，可知道各層位階的狀況如圖所示。



- 當能量在各階層中流轉時，每經過一個階層，只會有 10% 的能量被利用，其餘 90% 的能量皆會以熱能散失，因此能量會越來越少，而題目說到兩個能量塔最高階層的生物總能量皆相同，所以若假設兩個能量塔中最高階層的生物總能量皆為 1 卡，則可推測各階層所含有的總能量狀況，如下圖所示。



- 依序分析下列各選項：
 - (A) 消費者的總能量：甲為 $1 + 10 = 11$ 卡；乙為 $1 + 10 + 100 = 111$ 卡，故甲 < 乙，選項 A 敘述錯誤。
 - (B) 生產者的總能量：甲為 100 卡；乙為 1000 卡，故乙 > 甲，選項 B 敘述正確。
 - (C) 初級消費者總能量：甲為 10 卡；乙為 100 卡，故甲 < 乙，選項 C 敘述錯誤。
 - (D) 甲的初級消費者總能量為 10 卡；乙的三級消費者總能量為 1 卡，故甲 > 乙，選項 D 敘述錯誤。

故選(B)

42. 附圖為小樺與媽媽某一天在牛排館用餐的對話：



圖中小樺的敘述「……」最可能是下列何者？

- (A) 酸鹼中和實驗中會加入『酚酞』
- (B) 製造肥皂實驗中會加入『氫氧化鈉』
- (C) 製造乙酸乙酯實驗中會加入『濃硫酸』
- (D) 碳酸鈣製造二氧化碳實驗中會加入『鹽酸』

【答案】C

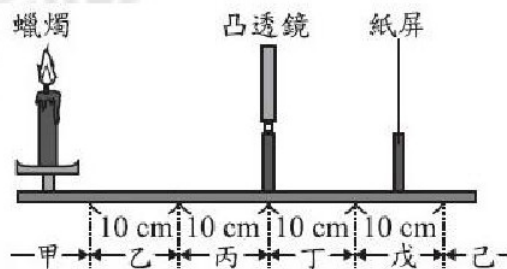
【詳解】

- 根據圖中漫畫的敘述可以發現嫩精當中含有木瓜酵素，可以加速蛋白質的分解，因此即可得知嫩精屬於能夠加速反應的「催化劑」。
- 對應到下列四項反應中，依序分析各物質在反應中扮演的角色：
 - (A) 酚酞在實驗當中是做為酸鹼指示劑，無法加速反應。
 - (B) 皂化反應就是指油脂+強鹼→肥皂+甘油的反應，因此氫氧化鈉所扮演的角色為反應物，無法加速反應。
 - (C) 酯化反應是利用有機酸+醇類→酯類+水，而添加濃硫酸可以加速此反應的進行，因此濃硫酸也屬於催化劑。
 - (D) 碳酸鈣+鹽酸→二氧化碳+水+氯化鈣，因此鹽酸在此一反應中所扮演的角色為反應物，無法加速反應。

故選(C)

43. 附圖為小芸作凸透鏡成像觀察的實驗裝置圖，凸透鏡的焦距為 10cm。她將原本擺放在甲區的蠟燭，移至丙區的位置，若她想觀察移動位置後蠟燭所成的像，則以下列哪一個方式進行最可能達成目的？

- (A) 將紙屏移動至丁區，找尋蠟燭所成的像
- (B) 將紙屏移動至己區，找尋蠟燭所成的像
- (C) 將紙屏移動至甲區或乙區，找尋蠟燭所成的像
- (D) 移除紙屏，由丁區、戊區或己區以眼睛透過透鏡觀察蠟燭所成的像



【答案】D

【詳解】

- 由圖可知，丙區位於凸透鏡焦點內，根據凸透鏡成像性質：

透鏡種類	物體位置	能否在紙屏上成像	像的位置	像的性質	像的大小
凸透鏡	兩倍焦距外	能 (實像)	在兩倍焦距與焦點之間	倒立 左右相反	縮小
	兩倍焦距	能 (實像)	兩倍焦距	倒立 左右相反	相等
	在兩倍焦距與焦點之間	能 (實像)	兩倍焦距外	倒立 左右相反	放大
	焦點	沒有	不能成像		
	焦點與鏡面之間	否 (虛像)	與物體同側	正立 左右相反	放大

可知成像為與蠟燭同側的正立放大虛像，
因為虛像不會在紙屏上成像，
所以要由另外一側（即丁區、戊區或己區），
以眼睛透過透鏡觀察蠟燭所成的像。

故選(D)

44. 東太平洋赤道附近的祕魯漁民，因應表層海水溫度的變化，發展出不同時間區段的不同生活型態，如圖（一）與圖（二）所示。



圖（一）



圖（二）

根據漫畫中的內容判斷，下列關於二者海水溫度變化的敘述，何者正確？

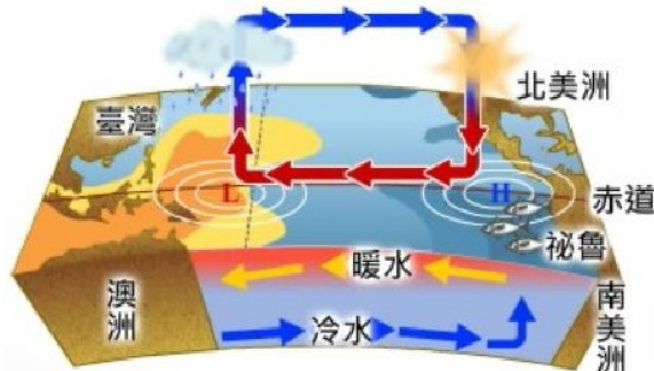
- (A) 圖（一）的沿岸湧升流增強，導致表層海水溫度上升
- (B) 圖（一）的沿岸湧升流減弱，導致表層海水溫度下降
- (C) 圖（二）的沿岸湧升流增強，導致表層海水溫度下降
- (D) 圖（二）的沿岸湧升流減弱，導致表層海水溫度上升

【答案】C

【詳解】

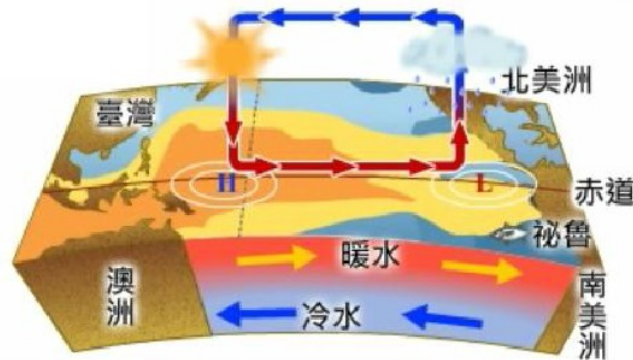
- 東太平洋赤道地區因為海溫變化而造成天氣現象的變化就是所謂的「聖嬰現象」，所以為了要判別兩圖之間的差異，首先要知道正常年跟聖嬰年的差異。

- 正常年：東風不斷的將表層溫暖的海水向西邊吹，使得西邊海水變的很溫暖，因此容易有水氣蒸發向上，造成下雨的天氣。而溫暖的海水被吹離後，深層冷涼的海水湧升到東邊，造成海水深層的营养鹽被往上帶，因此此時會在東太平洋形成漁場。



此圖出自狀元奇機課程：聖嬰現象

- 聖嬰年：東風開始減弱甚至轉為西風，所以使得高溫的海水還是留在東邊，因此水氣蒸發向上，使得原先晴朗的東邊開始降下豪雨。也因為湧升流減弱或消失，使得漁場消失。



此圖出自狀元奇機課程：聖嬰現象

- 因此對應到這兩幅漫畫中：
 - (1) 圖（一）的時候漁獲減少，代表是聖嬰年時所遇到的狀況，此時湧升流減弱，表層海水溫度上升。
 - (2) 圖（二）的時候漁獲增加，代表是平常年時所遇到的狀況，此時湧升流增強，表層海水溫度下降。

⇒ 故選項 C 的敘述最為正確。

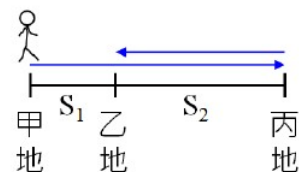
故選(C)

45. 甲、乙、丙三地位於同一條筆直的道路，且乙地位於甲、丙之間，甲、乙二地的距離為 S_1 ，乙、丙二地的距離為 S_2 。小明沿著道路由甲地出發經乙地到達丙地後再折返回乙地，其路線即甲→乙→丙→乙，已知此過程小明的平均速度大小為每小時 3 公里，平均速率為每小時 15 公里，則 $S_1 : S_2$ 為下列何者？
- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 1 : 4 (D) 1 : 5

【答案】B

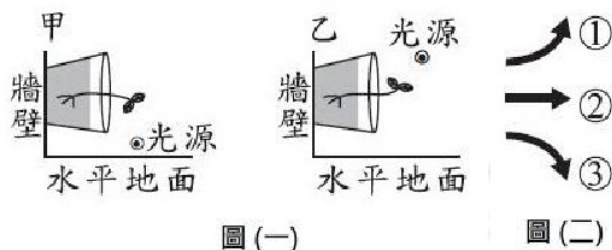
【詳解】

- 設小明全程所花費的時間為 t ，因為平均速度 = 位移 ÷ 時間，且小明全程的位移為 S_1 （由甲地移動到乙地），所以可列式為 $\frac{S_1}{t} = 3 \dots\dots ①$
- 因為平均速率 = 路徑長 ÷ 時間，且小明全程的路徑長為 $S_1 + S_2 + S_2 = S_1 + 2S_2$ （甲→乙→丙→乙），所以可列式為 $\frac{S_1 + 2S_2}{t} = 15$ ，即 $\frac{S_1}{t} + \frac{2S_2}{t} = 15 \dots\dots ②$
- 將①式帶入②式，可得 $3 + \frac{2S_2}{t} = 15 \Rightarrow \frac{2S_2}{t} = 12 \Rightarrow \frac{S_2}{t} = 6 \dots\dots ③$
- 將①式與③式相比，可得 $\frac{S_1}{t} : \frac{S_2}{t} = 3 : 6 \Rightarrow S_1 : S_2 = 1 : 2$ 。



故選(B)

46. 將種有植株的兩相同盆栽，分別放在甲、乙兩個獨立的黑暗房間內，且將光源擺放在不同位置照射植株，經一段時間後，其生長狀況如圖（一）所示。若此時把光源移開，再經一段時間後，觀察莖的生長方向。若圖（二）為預測莖生長方向的示意圖，則下列有關甲、乙兩處的莖生長之敘述，何者最合理？



- (A) 兩處的莖皆如①生長
 (B) 兩處的莖皆如②生長
 (C) 甲處的莖如①生長；乙處的莖如③生長
 (D) 甲處的莖如③生長；乙處的莖如①生長

【答案】A

【詳解】

- 植物的莖在不同的刺激來源下會表現出不同的向性：
 - (1) 受「光線」的刺激後：會朝向光源的方向生長：向光性
 - (2) 受「地心引力」的刺激後：會背離地心引力的方向生長：背地性

- 對應到题目的敘述，當兩個房間的光源都被移除後，代表兩個盆栽當中的植株都不再受到向光性的影響，只會受到背地性的影響，因此兩個植株的莖一定都會背離地心引力往上生長，也就是皆朝向①的方向生長。

故選(A)

47. 某一性狀由體染色體上的一對等位基因所控制，A 為顯性，a 為隱性。今有一對夫妻此性狀的基因型皆為 Aa，在不考慮突變的情況下，他們小孩的此種性狀可能會有幾種表現型？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

【答案】B

【詳解】

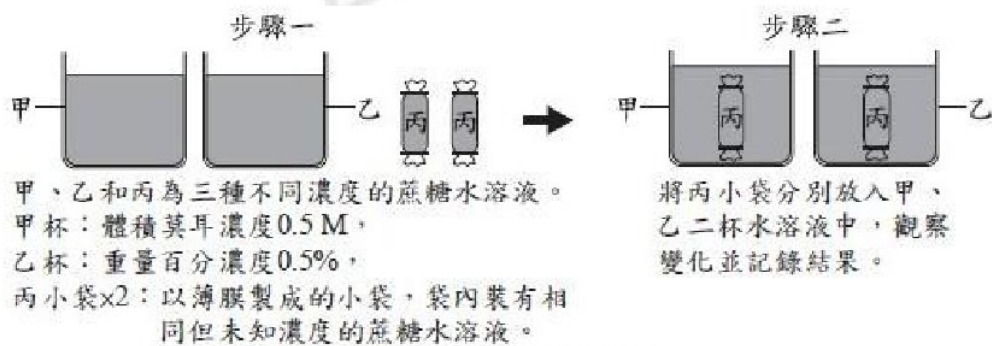
- 根據棋盤方格法，可從這對夫妻的基因組合推測出小孩的基因形式：

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

小孩共有 AA、Aa、aa 三種不同的基因組合，但因為 AA 和 Aa 皆會表現出顯性性狀；相反的，aa 會表現出隱性性狀，所以總共只有兩種表現型的可能。

故選(B)

48. 曉萱進行滲透作用的實驗，其步驟和說明如附圖所示：



已知水可以自由進出丙小袋的薄膜而蔗糖不行，結果其中一杯內的小袋保持原形狀且體積幾乎不變，另一杯內的小袋形狀萎縮且體積變小。若各溶液的密度均約為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，則步驟一中甲、乙和丙三種溶液濃度的關係，應為下列何者？（1 莫耳的蔗糖質量為 342g）

- (A) 乙最小，甲與丙相近 (B) 乙最大，甲與丙相近
(C) 甲最小，乙與丙相近 (D) 甲最大，乙與丙相近

【答案】D

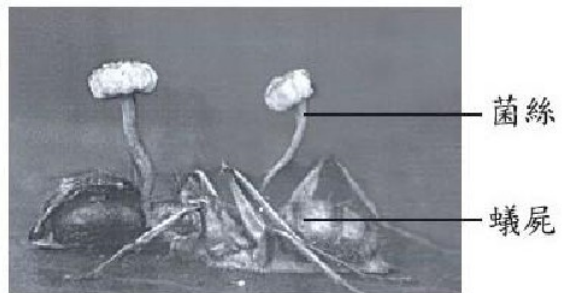
【詳解】

- 為了要了解甲、乙、丙三溶液的濃度大小關係，所以首先需要將濃度的表示方式先做統一，若是統一為重量百分濃度，甲杯的體積百分濃度為 0.5M，所以若假設甲杯內的蔗糖溶液有 1 公升，則蔗糖莫耳數 = 溶液體積 × 莫耳濃度 = $1 \times 0.5 = 0.5$ 莫耳。根據質量 = 莫耳數 × 分子量，即可得知蔗糖的質量為 $0.5 \times 342 = 171\text{g}$ 。而溶液的密度為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，故 1 公升的蔗糖溶液的質量就是 1000g。因此甲杯的重量百分濃度 = $\frac{\text{溶質質量}}{\text{溶液質量}} = \frac{171}{1000} = 17.1\%$ 。
- 所以甲杯的濃度 > 乙杯，而題目說當丙袋丟入兩杯溶液時，其中有一袋會維持原先形狀、體積不變 → 代表濃度相近；另一袋會萎縮 → 代表杯內的溶液濃度太高，故水分由袋內滲透向外，對應到甲、乙兩杯的濃度關係，即可得知濃度太高的應該是甲杯（17.1%），丙杯應該和乙杯的濃度較為接近（0.5%），故三者關係為甲 > 乙 = 丙。

故選(D)

請閱讀下列敘述後，回答 49~50 題

偏側蛇蟲草菌可感染特定種類的螞蟻，被感染的螞蟻會逐漸死去，而螞蟻屍的外殼將會保護偏側蛇蟲草菌的生長。在螞蟻死後，此菌將會繼續在螞蟻體內生長，並從螞蟻屍的某些部位長出菌絲，如附圖所示，待成熟後即釋放孢子，繼續感染附近的螞蟻。



49. 根據本文，推測下列何者最可能為偏側蛇蟲草菌與螞蟻間的關係？

- (A) 寄生 (B) 合作 (C) 競爭空間 (D) 競爭食物

【答案】A

【詳解】

- 從文中的敘述當中可以知道，偏側蛇蟲草菌感染了螞蟻後，會在螞蟻的體內生長，然後漸漸的使感染的螞蟻死去，因此這樣的關係對於偏側蛇蟲草菌是有好處的，相反的，對於螞蟻則是有害的。
- 因此一方有好處，另一方有害，並且還是以其中一方的體內或體表來生長，這樣的交互作用關係一定是「寄生」。就像是狗身上的跳蚤、人身上的蛔蟲。

故選(A)

50. 根據本文，推測偏側蛇蟲草菌與下列何者的親緣關係最接近？

- (A) 蕨類 (B) 藍綠菌 (C) 酵母菌 (D) 節肢動物

【答案】






【詳解】

- 從文中的敘述當中可以知道偏側蛇蟲草菌的基本特性：
 - (1) 具有菌絲的構造
 - (2) 利用孢子來繁殖從這兩項特徵即可得知偏側蛇蟲草菌屬於「菌物界」的生物。
- 對應到下列各個選項中：
 - (A) 蕨類為「植物界」的生物
 - (B) 藍綠菌為「原核生物界」的生物
 - (C) 酵母菌為「菌物界」的生物
 - (D) 節肢動物為「動物界」的生物➔ 因此即可得知**酵母菌和偏側蛇蟲草菌同屬於菌物界的生物，兩者的親緣關係最為接近。**

故選(C)

請閱讀下列敘述後，回答 51~52 題

阿勝看到一篇有關節能減碳的文宣，決定將工廠裡的白熾燈全部改為某種較省電的燈具，附圖為該文宣的部分內容，文宣中的白熾燈可以用下方同一欄中的較省電燈具來取代。阿勝利用此文宣，計算出他更換 300 盞相同的白熾燈，一個月可節省電能 2700 度，同時可減少相當於 1447 公斤的 CO₂ 排放量。

白熾燈	 40W	 60W		
較省電燈具	 LED 燈泡 7W	 省電 燈泡 10W	 LED 燈泡 9W	 省電 燈泡 13W

51. 已知阿勝的計算方式為燈具共 300 盞，每天皆使用 10 小時，一個月使用 30 天來計算，且他的計算結果無誤，則根據他計算的結果來推論，工廠裡的燈具將由何種白熾燈更換為哪一種較省電燈具？

- (A) 將 40W 的白熾燈改為 7W 的 LED 燈泡
- (B) 將 40W 的白熾燈改為 10W 的省電燈泡
- (C) 將 60W 的白熾燈改為 9W 的 LED 燈泡
- (D) 將 60W 的白熾燈改為 13W 的省電燈泡

【答案】B

【詳解】

- 由題目可知，更換 300 盞燈具後，每天使用 10 小時，一個月使用 30 天，可以節省電能 2700 度，
根據電能（度）＝電功率（千瓦）×時間（小時），
節省的電能為 2700 度、使用的時間為 $10 \times 30 = 300$ 小時；
代入關係式中，即可得知 $2700 = \text{電功率} \times 300$ ，
因此即可得知節省的電功率為 $2700 \div 300 = 9$ 千瓦。
- 若 300 盞的燈具共可節省 9 千瓦的電功率，
代表每一盞燈具都可減少 $9000 \div 300 = 30$ 瓦，
因此對照到附圖，
如果原先是使用 40W 的白熾燈泡，就必須更換為 $40 - 30 = 10$ W 的省電燈具；
但若原先是使用 60W 的白熾燈泡，就必須更換為 $60 - 30 = 30$ W 的省電燈具。
因此將原本 40W 的白熾燈改成 10W 的省電燈泡符合所求。

故選(B)

52. 根據阿勝的計算，更換 300 盞白熾燈後，相當於一個月約減少排放多少數量的 CO_2 分子？

(C 和 O 的原子量分別為 12 和 16)

- (A) $\frac{1447}{44} \times 6 \times 10^{23}$ 個 CO_2 分子
- (B) $\frac{1447000}{44} \times 6 \times 10^{23}$ 個 CO_2 分子
- (C) $\frac{1447}{44} \times 6 \times 10^{23}$ 莫耳的 CO_2 分子
- (D) $\frac{1447000}{44} \times 6 \times 10^{23}$ 莫耳的 CO_2 分子

【答案】B

【詳解】





- 由題目敘述可知，
阿勝更換 300 盞白熾燈後，一個月可減少相當於 1447 公斤的 CO_2 排放量，
即一個月可減少排放 1447000g 的 CO_2 ，
根據莫耳數＝質量÷分子量，
且 CO_2 的分子量為 $12 + 16 \times 2 = 12 + 32 = 44$ ，
可知一個月可減少排放 $\frac{1447000}{44}$ 莫耳的 CO_2 分子。
- 再根據 1 莫耳為 6×10^{23} 個分子，
可知一個月可減少排放 $\frac{1447000}{44} \times 6 \times 10^{23}$ 個的 CO_2 分子，

故選(B)

請閱讀下列敘述後，回答 53~54 題

人體真正感受到的溫度稱為體感溫度，而酷熱指數是其中一種綜合氣溫和溼度來代表體感溫度的指數。人體透過排汗來降溫，過程中水分會蒸發並從人體帶走熱量，當環境未能及時將人體多餘熱量帶走時，可能會使人出現中暑等症狀，故從事戶外活動時可參考酷熱指數，以避免中暑。附表為不同氣溫與溼度下的體感溫度對照表，而體感溫度對人體的影響又可分為四個不同酷熱指數等級。

體感溫度 (°C)		氣溫 (°C)												
		27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40
溼度 (%)	40	27	27	28	29	31	33	34	36	38	41	43	46	48
	45	27	28	29	31	32	34	36	38	40	43	46	48	51
	50	27	28	29	31	33	35	37	39	42	45	48	51	55
	55	27	29	30	32	34	36	38	41	44	47	51	54	58
	60	28	29	31	33	35	38	41	43	47	51	54	58	
	65	28	29	32	34	37	39	42	46	49	53	58		
	70	28	30	32	35	38	41	44	48	52	57			
	75	29	31	33	36	39	43	47	51	56				
	80	29	32	34	38	41	45	49	54					
	85	29	32	36	39	43	47	52	57					
	90	30	33	37	41	45	50	55						
	95	30	34	38	42	47	53							
100	31	35	39	44	49	56								

	警告
	嚴重警告
	危險
	極度危險

酷熱指數 等級	可能的影響
警告	長時間曝曬與活動可能導致疲勞
嚴重警告	長時間曝曬容易出現中暑、熱衰竭等症狀
危險	長時間曝曬相當容易出現中暑、熱衰竭等症狀
極度危險	長時間曝曬極度容易出現中暑、熱衰竭等症狀

53. 根據附表，下列敘述何者正確？

- (A) 不管外界氣溫與溼度如何變化，體感溫度都會比當時的氣溫還高
- (B) 不管氣溫如何變化，當溼度為 100%，酷熱指數皆屬極度危險等級
- (C) 當氣溫為 30°C 且溼度超過 50% 時，體感溫度都會比當時的氣溫高
- (D) 當氣溫為 31°C 且溼度很高時，酷熱指數可能會達到極度危險等級

【答案】C

【詳解】

- 依序分析下列各選項：

(A) 當溼度比較低的時候，

其體感溫度有時會與氣溫相同（像是氣溫 27°C、溼度 40% 的時候），

或是低於氣溫（像是氣溫 30°C、溼度 40% 的時候），

故選項 A 敘述錯誤。

- (B) 當溼度為 100% 的時候，氣溫必須要高於 32°C 才會讓酷熱指數達到極度危險，故選項 B 敘述錯誤。
- (C) 當氣溫為 30°C，且溼度超過 50% 的時候，對應附表可以發現體感溫度都比當時的氣溫還要高，選項 C 敘述正確。
- (D) 當氣溫為 31°C，且溼度很高的時候，酷熱指數最高只有達到危險的程度，故選項 D 敘述錯誤。

故選(C)

54. 關於文中畫有雙底線處所提到的現象，下列敘述何者正確？

- (A) 為吸熱的變化，水分子內的原子會重新排列
- (B) 為吸熱的變化，水分子內的原子不會重新排列
- (C) 為放熱的變化，水分子內的原子會重新排列
- (D) 為放熱的變化，水分子內的原子不會重新排列

【答案】B

【詳解】

- 關於物理變化及化學變化的比較如下表所示。

	物理變化	化學變化
物質種類的變化	不變。	有新物質產生。
粒子觀點的變化	分子間距離改變， 分子本身不變。	原子重新排列， 會有新的分子。

- 而液態水蒸發為水蒸氣的過程只是單純的三態變化，物質的種類並不改變，因此可以知道為物理變化，所以水分子內的原子並不會重新排列。
- 而水蒸發為水蒸氣的過程為吸熱反應，因此當汗蒸發變為水蒸氣時才能將人體的熱量給帶走。

故選(B)