

1. 若將某區域的原始森林育林成種植單一物種的樹林時，則此區域最可能出現下列何種變化？
- (A)生產者的物種數增加 (B)消費者的物種數增加
(C)食物網變得比較複雜 (D)生態系變得比較不穩定

【答案】D

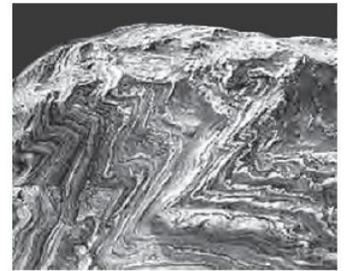
【詳解】

- 原始森林當中會具有多種不同的生產者，可以連結到不同的消費者，形成複雜的食物網關係，因此使得生態系穩定不易受到影響。相反的，若將原始森林改為單一物種的森林時，因為生產者的種類只剩一種，因此連結到的消費者種類也會減少，故食物網的關係變得過於簡單，所以此時的生態系會變得不穩定，很容易受到外界因素衝擊的影響，故選項(A)、(B)、(C)敘述皆錯誤，選項(D)敘述正確。

故選(D)

2. 在太魯閣地區常見到岩層或岩石受力而彎曲成美麗圖案，如附圖所示。這種彎曲的現象稱為下列何者？

- (A)斷層
(B)褶皺
(C)順向坡
(D)逆向坡



【答案】B

【詳解】

- 依序分析這四個選項中個別代表的意義：

(A) 斷層指的是岩層不具有可塑性，所以承受擠壓或張裂的力量時，就會直接斷裂的現象。

(B) 褶皺指的是當岩層具有可塑性時，擠壓的壓力就會讓岩層出現彎彎曲曲的現象。

(C) 順向坡指的是岩層的排列方向跟山坡的坡向相同。

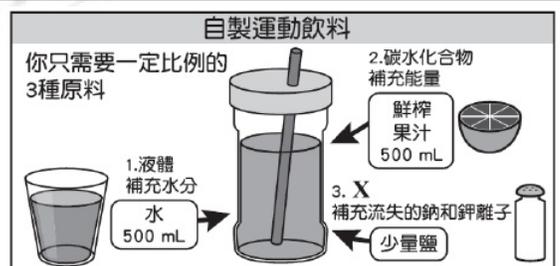
(D) 逆向坡指的是岩層的排列方向跟山坡的坡向相反。

→ 在此題中，岩層受力「彎曲」成奇怪的形狀，當然屬於褶皺現象。

故選(B)

3. 附圖為自製運動飲料的成分說明圖，圖中 X 所指應為下列何類物質？

- (A)醣類 (B)有機酸
(C)蛋白質 (D)電解質



【答案】D

【詳解】

- 圖中 X 的特性可以補充流失的鈉離子跟鉀離子，代表 X 物質一定可以在運動飲料中解離出鈉離子跟鉀離子來補充，那在水中可以解離成離子的物質就是所謂的「電解質」。

故選(D)

4. 豆腐乳為一種傳統發酵食品，其一做法是將豆腐接種毛黴菌以進行發酵，當豆腐被菌絲完全覆蓋後，再加入調味料而製成。下列有關毛黴菌構造的敘述，何者最合理？

(A)不具孢子 (B)不具粒線體 (C)不具葉綠體 (D)不具細胞壁

【答案】C

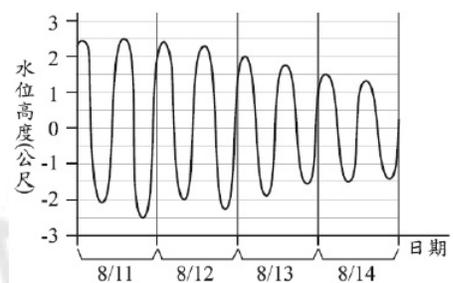
【詳解】

- 從毛黴菌具有「菌絲」的這一項特徵，便可以判斷毛黴菌屬於菌物界的生物（因為菌物界中只有酵母菌不具有菌絲，其他種類都由菌絲組成），而菌物界的生物是利用孢子來繁殖，細胞結構當中具有細胞壁、粒線體，但不具有葉綠體，所以是利用分解環境中的有機物來獲得養分，故選項(C)的敘述正確。

故選(C)

5. 附圖為某港口 8/11~8/14 的潮汐變化圖，根據圖中資訊判斷，8/11 的潮差與 8/14 的潮差約相差多少公尺？

(A)2 (B)4
(C)5 (D)8



【答案】A

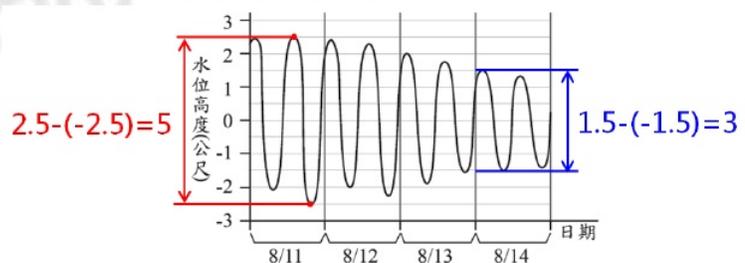
【詳解】

- 所謂的潮差指的就是「滿潮時的最高水位」-「乾潮時的最低水位」，兩者所形成的高度差，對應到8/11跟8/14的潮差狀況，

8/11 的潮差為 5 公尺、

8/14 的潮差為 3 公尺、

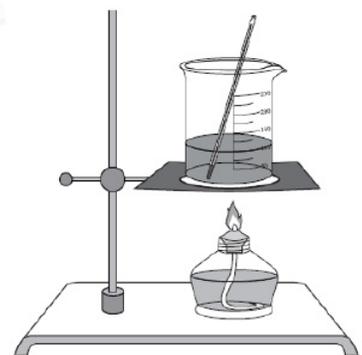
兩者的潮差相差 $5-3=2$ 公尺。



故選(A)

6. 阿東進行「水溫與加熱時間的關係」實驗，其裝置如附圖所示。老師看到實驗裝置後，建議他改善測量水溫的方式，阿東進行下列哪一個改善方式最合適？

(A)將溫度計懸吊在水中，不接觸杯底
(B)調整支架使酒精燈的火焰靠近溫度計
(C)拿溫度計攪拌杯中的水，使水溫均勻
(D)將酒精燈的酒精裝滿，使火焰大小固定



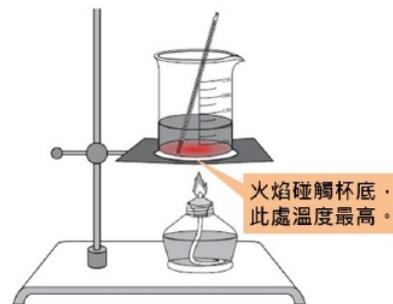
【答案】A

【詳解】

- 目前這個實驗裝置因為溫度計直接接觸杯底，但因為杯底直接受到酒精燈的加熱，所以此處的溫度一定最高，因此溫度計若量測這邊的溫度時就會高估燒杯中整杯溶液的溫度。

⇒ 因此最好的調整就是將溫度計懸吊在水中，不接觸杯底。

- 若讓酒精燈的火焰更靠近溫度計，這樣溫度計量測的溫度就會更高，量測出的結果就會更不準確，故選項(B)的敘述錯誤。
- 溫度計只能量測溫度，不能用來攪拌，以避免會有破碎的危險，如果真的要攪拌，需要用玻棒，故選項(C)的敘述錯誤。



- 酒精燈的酒精裝滿會有溢出的危險，最好的狀況是在 1/3~2/3 的範圍，故選項(D)的敘述錯誤。
- 故選(A)

7. 氫氣因燃燒過程不會產生二氧化碳，是能源轉型的目標之一。依據製造方法的不同，可將氫氣分成幾類，其中四類如附表所示。在減碳環保的要求下，期望產生的氫氣要盡量是綠氫。

	製造方法
褐氫	使用煤來製造氫氣，會產生較多的二氧化碳。
灰氫	使用天然氣來製造氫氣，製造過程會產生二氧化碳，為目前主流的製氫方法。
藍氫	使用天然氣來製造氫氣，並搭配碳捕捉技術，將產生的二氧化碳捕捉起來。
綠氫	使用再生能源的電力來製造氫氣，過程不會產生二氧化碳。

依據表中資訊，下列說明何者最合理？

- (A) 褐氫和灰氫在製造過程會使用化石燃料，而藍氫和綠氫皆沒有
- (B) 將風力發電所產生的電能，用來電解水而產生的氫氣屬於綠氫
- (C) 褐氫和灰氫作為燃料，在燃燒過程需要氧氣，而藍氫和綠氫則不用
- (D) 氫氣被分成表中的四類顏色，主要是依據製造過程消耗掉的電能多寡來分類

【答案】B

【詳解】

- 煤跟天然氣都屬於化石燃料，因此褐氫、灰氫、藍氫都有使用，選項(A)的敘述錯誤。
- 風力發電為再生能源的一種，因此利用再生能源產生的電力製造出的氫氣就屬於綠氫，選項(B)的敘述正確。
- 所謂的燃燒就是跟氧氣結合，因此不管是哪一種製造方式產生的氫氣，燃燒過程都必須和氧氣結合，選項(C)的敘述錯誤。
- 表格中的這四種製造方式，最大的差異並不是電能的消耗，而是在於二氧化碳的製造與排放量，選項(D)的敘述錯誤。

故選(B)

8. 「若食物中所含的糖分容易被人體快速吸收，則會使血糖急遽上升，而引起某激素分泌增加，進而造成血糖快速下降，甚至形成餐後血糖過低的現象。」根據上述，有關此激素的敘述，下列何者正確？

- (A) 是由肝臟分泌的胰島素
- (B) 是由肝臟分泌的升糖素
- (C) 是由胰島分泌的胰島素
- (D) 是由胰島分泌的升糖素

【答案】C

【詳解】

- 在人體的內分泌系統當中，一共有三種激素會影響血糖變化，分別為：

激素種類	分泌器官	作用機制
胰島素	胰島	將血糖轉為肝糖儲存，使血糖濃度下降
升糖素	胰島	分解肝糖轉為少量血糖釋出，使血糖濃度上升一些回復正常
腎上腺素	腎上腺	分解肝糖轉為大量血糖釋出，使血糖濃度飆高應付緊急狀況

➡ 對應到題目敘述中，這個激素分泌出來能使**血糖濃度快速下降**，根據此一特性即可得知為**胰島所分泌的胰島素**。

故選(C)

9. 舞臺劇演出時，通常會讓周遭的環境昏暗，再用聚光燈來照射演員，讓觀眾能看見演員的表演。有關觀眾能看見演員表演的敘述，下列何者最合理？

- (A) 聚光燈發出的光線照射在演員上，演員吸收這些光線，因此觀眾能看見演員
- (B) 聚光燈發出的光線照射在演員上，演員折射這些光線，因此觀眾能看見演員
- (C) 聚光燈發出的光線照射在演員上，演員反射這些光線，因此觀眾能看見演員
- (D) 觀眾眼睛發出的光線照射在演員上，演員折射這些光線，因此觀眾能看見演員

【答案】C

【詳解】

- 人眼之所以可以看到物體，代表物體必定符合其中一項條件：
 - (1) 物體本身會發光。
 - (2) 物體反射光線進到人眼中。
- 對應到此題中，演員本身不會發光，代表**演員是反射了聚光燈的光線**，再進到觀眾的眼睛內，才能讓觀眾看見。

故選(C)

10. 附圖為網友分享的海蝕平臺與火成岩脈照片，有研究指出此地的火成岩脈是岩漿侵入原有的岩層而形成，由於火成岩脈抵抗海水侵蝕的能力較原有的岩層強，因此會像牆一樣，立於海蝕平臺之上。根據上述說明，下列有關此地的火成岩脈、平臺上原有的岩層以及海水侵蝕作用的發生先後順序，何者最合理？



- (A) 火成岩脈最先形成，岩層再沉積，最後海水侵蝕
- (B) 岩層最先沉積，火成岩脈再形成，最後海水侵蝕
- (C) 海水最先侵蝕，岩層再沉積，最後火成岩脈形成
- (D) 火成岩脈最先形成，海水再侵蝕，最後岩層沉積

【答案】B

【詳解】

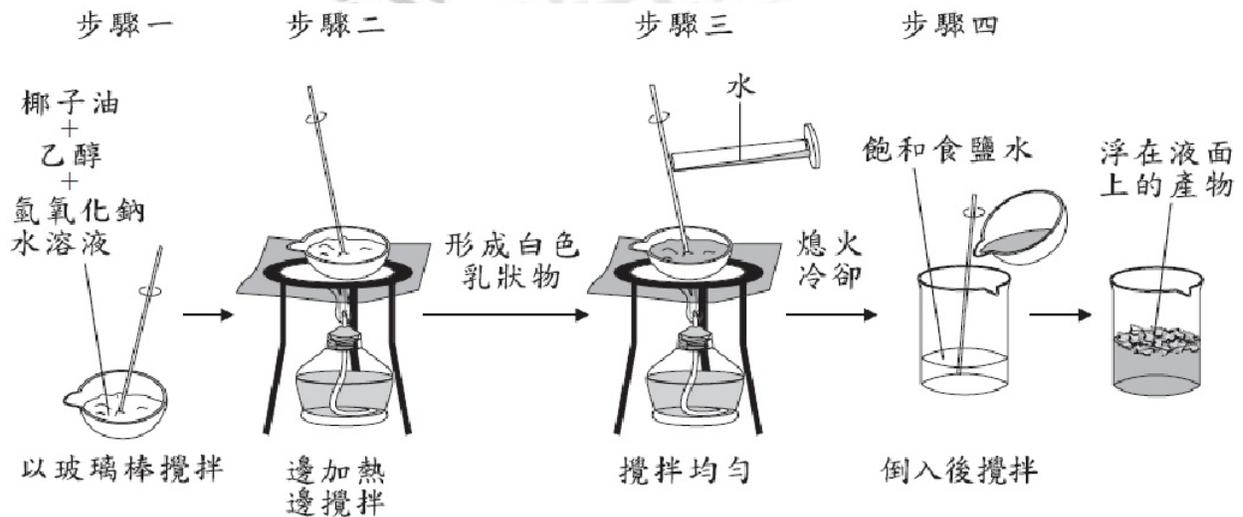
- 從題目的敘述中可以得知幾個解題重點：
 - (1) 此地的火成岩脈是岩漿侵入原有的岩層而形成
 - ➔ 代表**岩層是先形成**，後續岩脈才入侵。
 - (2) 火成岩脈抵抗海水侵蝕的能力較原有的岩層強
 - ➔ 代表**海水侵蝕原有岩層後**，火成岩脈會露出立於海蝕平臺上。

- 因此將整個地質景觀形成的先後順序表示如下圖所示：



故選(B)

11. 附圖為小琪進行實驗的步驟示意圖：



關於此實驗，下列說明何者正確？

- (A) 步驟一蒸發皿中的物質均為反應物
- (B) 步驟二的目的可以避免反應速率過快
- (C) 步驟三所加入的水是催化劑
- (D) 步驟四的目的是為了分離不同的生成物

【答案】D

【詳解】

- 附圖的實驗是將油脂+強鹼混合加熱的「皂化反應」，那在皂化反應中，加入乙醇的用意並不是作為反應物，而是要協助油脂跟強鹼可以混合均勻，故步驟一的物質並不是均為反應物，故選項(A)敘述錯誤。
- 步驟二有加熱跟攪拌兩項操作，這都是協助速率加快的方式，而且攪拌也能夠幫助混和均勻，故選項(B)敘述錯誤。
- 水並不是催化劑，而是要在反應過程中讓脂肪酸和鹼進行水解反應，形成肥皂分子和甘油分子，故選項(C)敘述錯誤。
- 步驟四加入飽和食鹽水後會讓肥皂分子浮於上層、然後甘油就會待在下層，將不同的生成物給分離開來，故選項(D)敘述正確。

故選(D)

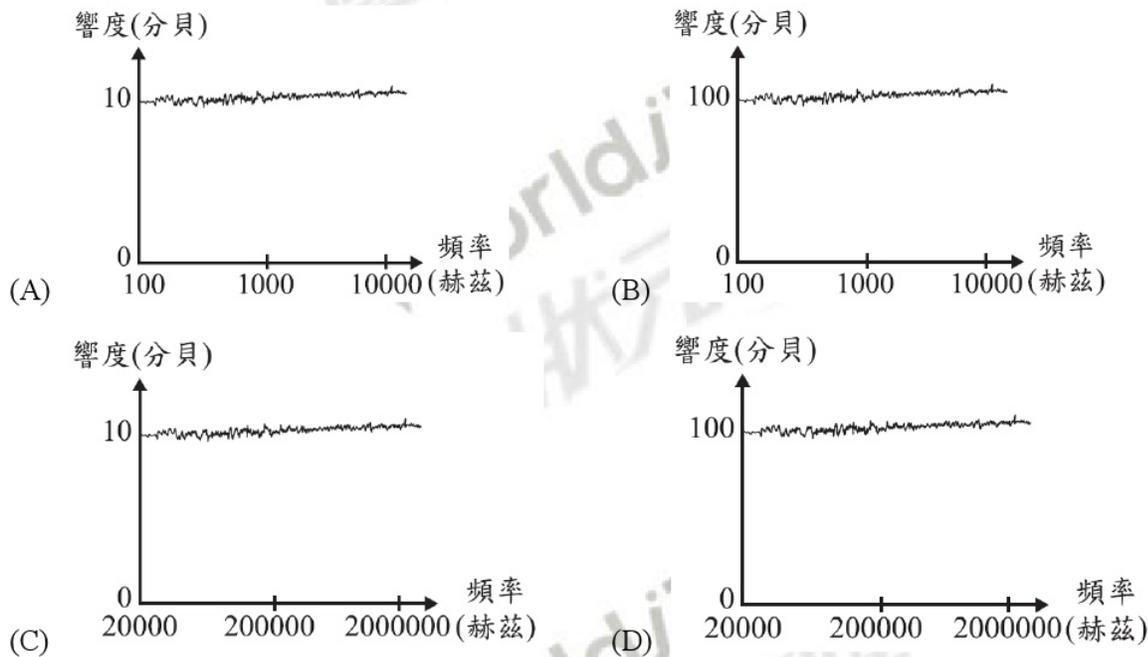
12. 道耳頓提出原子說後，越來越多的科學發現及證據顯示，原始的原子說需要修正。下列哪一項最可能是因為電子的發現，原子說需要修正的內容？
- (A) 物質均由原子組成，原子不可再分割
 (B) 相同元素的原子，有相同的質量和性質
 (C) 不同元素的原子，有不同的質量和性質
 (D) 化學反應是原子的重新排列組合，形成新的物質

【答案】A

【詳解】

- 道耳頓的原子說中的第一點中說到：「物質皆由原子所組成，且原子為不可再分割的最小粒子」。但後續湯姆森卻發現內部還有更小的粒子（電子）時，這項說法就被推翻，而需要再修正。故選(A)

13. 「白噪音」為一種人類可聽見的聲波，此聲波在各頻率的響度大致相同。在自然界中，類似的聲音包括雨聲、海浪聲等，而家中電風扇所製造出的聲音也與白噪音相似。科學家研究發現，嬰兒處在有此種白噪音的環境下，會比較容易入睡。根據上述，下列響度與頻率的關係圖，何者最適合用來表示此種幫助入睡的白噪音？

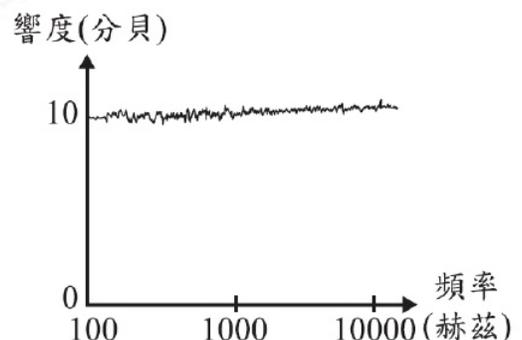


【答案】A

【詳解】

- 白噪音具有兩個重要的特性：
 - 人耳可以聽見，代表其頻率必定介於 20~20000 赫茲之間。
 - 可以幫助人人入睡，代表聲音必定很小聲，不會干擾人睡眠，因此響度（分貝）的數值一定很小。
- 根據上述兩個條件來篩選，頻率要落在 20~20000 赫茲之間，響度數值又小的只有選項(A)的示意圖。

故選(A)



14. 已知 DDT 是一種作為殺蟲劑的化合物，難以被生物代謝。附表為某地區食物鏈中甲、乙、丙、丁四種生物體內含有的 DDT 濃度。已知其中一種生物為生產者，根據上述，下列推論何者正確？

生物種類	甲	乙	丙	丁
體內 DDT 的含量(ppm)	2.0	0.2	20	0.04

- (A) 食性關係可能為丙→甲→乙→丁
 (B) 食性關係可能為丁→乙→甲→丙
 (C) 丙生物最可能為此食物鏈中的生產者
 (D) 甲生物最可能為此食物鏈中的三級消費者

【答案】B

【詳解】

- 難以被生物分解代謝的有毒物質一旦進入生物體內，就會藉由食物鏈的傳遞，在層級越高的消費者體內累積出越高濃度的有毒物質，這也就是所謂的「生物放大作用」或「生物累積作用」。
- 根據表格中 DDT 的濃度大小關係，可以由小到大排列出食性關係為：



故選(B)



15. 阿正閱讀一篇報導寫著：日本學者分析史前人類遺骸後，認為當時住在沖繩的史前人類很可能來自於臺灣，研究團隊為了驗證從臺灣航海遷徙的可能性，於 2019 年進行實驗。如附圖所示，阿正認為研究團隊會選在夏天進行實驗，是因為這時的洋流與季風風向有助於從臺灣航海向北至沖繩列島，進而到達日本列島。根據阿正的判斷，研究團隊進行實驗時的季風風向與洋流應為下列何者？

- (A) 東北季風與黑潮
 (B) 西南季風與黑潮
 (C) 東北季風與中國沿岸流
 (D) 西南季風與中國沿岸流



【答案】B

【詳解】

- 臺灣在夏季跟冬季時的洋流及季風特性如下：

圖示	特性
 <p style="text-align: center;">夏季時的洋流與季風狀況</p>	 <p style="text-align: center;">冬季時的洋流與季風狀況</p>
<p>(1) 在臺灣東部海域會有黑潮主流向北流動。</p> <p>(2) 盛行季風為西南季風</p>	<p>(1) 在臺灣西部海域會有中國沿岸流向南流入臺灣海峽。</p> <p>(2) 盛行季風為東北季風</p>

此圖出自狀元奇機課程：洋流

- 因此若要從臺灣航海向北至沖繩、日本，代表此時的季風跟洋流都要能夠帶著船朝向北方移動，也就是「西南季風」跟「黑潮主流」。

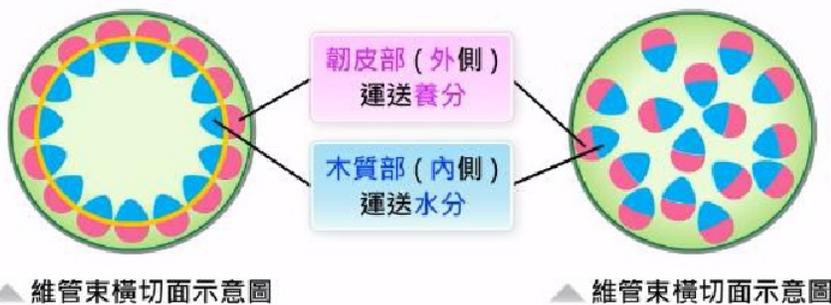
故選(B)

16. 已知維管束植物可進行某種代謝作用，其反應式為：「甲+二氧化碳→氧氣+乙+水」。有關甲的名稱及其在植物體內主要運送的構造，下列何者最合理？
- (A)水，由木質部運送 (B)水，由韌皮部運送
- (C)葡萄糖，由木質部運送 (D)葡萄糖，由韌皮部運送

【答案】A

【詳解】

- 維管束內的物質運送可以分成兩大部分。
 - (1) 位於內側的木質部：運輸水分及礦物質。
 - (2) 位於外部的韌皮部：運輸有機養分（如葡萄糖、蔗糖）。



此圖出自狀元奇機課程：植物的運輸構造

- 而題目所說的代謝反應式反應最後會產生氧氣，代表為光合作用，故可知其反應式為「水+二氧化碳→氧氣+葡萄糖+水」。
 - ➡ 甲代表水，由木質部運輸；乙代表葡萄糖，由韌皮部運輸。
- 故選(A)

17. 附表為四位學生對於有機化合物、無機化合物中組成元素的說明，哪一位學生的說明最合理？

- (A)小玉 (B)小如
(C)小方 (D)阿德

學生	有機化合物	無機化合物
小玉	必含C	必不含C
小如	必含C	可以含C
小方	必含C、O	必不含C、O
阿德	必含C、H、O	可以含C、H、O

【答案】B

【詳解】

- 比較有機化合物跟無機化合物兩者組成的差異：
 - 有機化合物：一定含有C原子，那除了C原子外，還可能與H、O、N等元素組合。
 - 無機化合物則包含了兩種狀況：
 - (1) 不含C的化合物
 - (2) 三大類含C的特殊案例

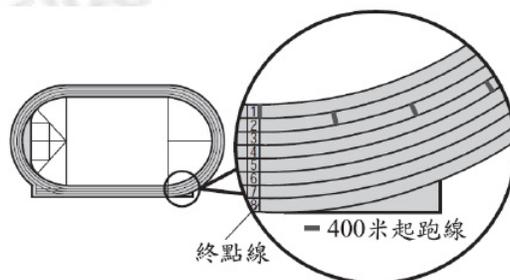
碳的氧化物：(CO)	碳酸鹽類：(XCO ₃)	氰化物：(XCN)
例 一氧化碳 (CO) 二氧化碳 (CO ₂)	例 碳酸鈉 (Na ₂ CO ₃) 碳酸鈣 (CaCO ₃)	例 氰化鉀 (KCN)

此圖出自狀元奇機課程：
有機化合物

- 因此可知有機化合物一定含有C、而無機化合物可含C也可以不含C，故小如的敘述最為正確。故選(B)

18. 400 米賽跑的距離剛好是室外標準跑道最內圈一圈的長度，比賽中選手需跑在自己的跑道上，因內、外圈跑道長度的差異，不同跑道的選手起跑位置需作對應調整，如附圖所示。在這項比賽中最先跑完 400 米的選手，他在比賽過程哪一項物理量的大小必高於其他所有選手？

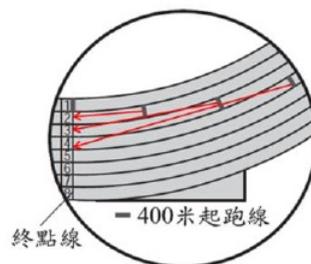
- (A)平均速率 (B)平均速度
(C)過程中速率的最大值 (D)過程中速度的最大值



【答案】A

【詳解】

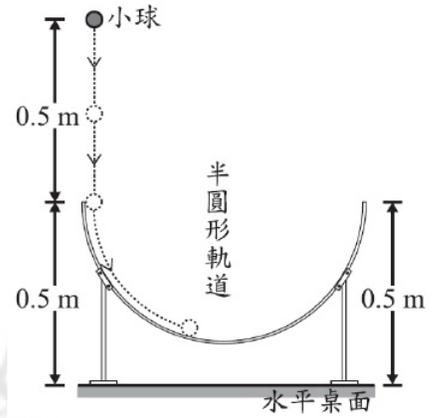
- 平均速率的計算是利用路徑長÷時間，而路徑長不需考慮方向，指的是實際移動的路徑，因此在每位跑者都跑 400 公尺的狀況下，跑越快的跑者因為花的時間越短，所以平均速率一定越大。
 ➡ 最快選手的平均速率一定高於其他所有選手，選項(A)正確。
- 平均速度的計算是利用位移÷時間，而位移考慮的是起點到終點的直線距離，而不同跑道上的起點不同，所以位移也必定不同，如圖中紅色箭頭所示。因此以第一跑道為例，不管跑的有多快，因為起點跟終點在同一點，所以位移=0，故平均速度一定最慢；相反的，第 8 跑道的起點跟終點距離最遠，所以位移最大，故平均速度一定最快。
 ➡ 最快選手的平均速度不一定高於其他所有選手，選項(B)錯誤。
- 過程中選手可能有突然衝刺加速往前的現象，但這只是其中一小段，還是要看整體 400 公尺的狀況，因此選項(C)、(D)皆錯誤。



故選(A)

19. 如附圖所示，一個半圓形軌道固定在水平桌面，軌道兩端均距水平桌面高度 0.5 m，將一顆小球在距水平桌面高度 1.0 m 處，由靜止自由落下滑入半圓形軌道，若不計任何摩擦力或阻力，且小球滑過軌道最低點後，向上達到最高點時的動能為 0，則最高點距水平桌面高度為下列何者？

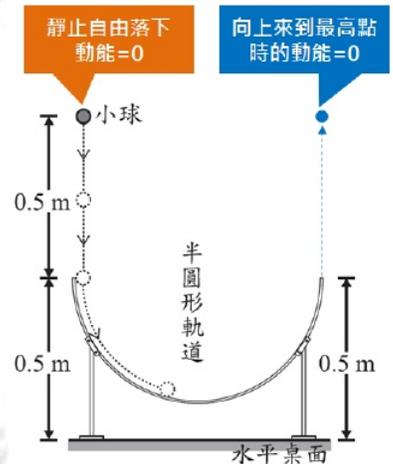
- (A) 0.25 m (B) 0.5 m
(C) 1.0 m (D) 1.5 m



【答案】C

【詳解】

- 由於題目有說到這個運動過程不考慮任何的摩擦力及阻力，只考慮小球受到重力往下滑落軌道的運動情況，因此必定符合力學能守恆，也就是在任何一點的動能+位能的數值一定都相同。
- 對應圖中，小球剛開始在左側是靜止自由落下，所以動能必定為 0，但等到小球經過半圓形軌道滑到右側往上飛時，來到最高點時的動能也是 0，根據力學能守恆的基本概念，在這兩處小球的動能都相同時，代表這兩處的小球位能也必定相同。
 ➡ 位能相同就代表高度相同，因此小球也會來到相同的高度，同為距水平桌面高度 1.0 m 處。



故選(C)

20. 附表為生物研究保育中心網頁中四種植物的部分資料，有關此四種植物在分類階層上的敘述，下列何者無法確定？

- (A) Lil-2 和 Lil-3 為同科的植物
(B) Lil-2 和 Myr-6 為同目的植物
(C) Lil-2 和 Lil-1 為不同屬的植物
(D) Lil-2 和 Myr-6 為不同屬的植物

編號	俗名	學名
Lil-1	桔梗蘭	<i>Dianella ensifolia</i>
Lil-2	臺灣百合	<i>Lilium formosanum</i>
Lil-3	粗莖麝香百合	<i>Lilium longiflorum</i>
Myr-6	臺灣赤楠	<i>Syzygium formosanum</i>

【答案】B

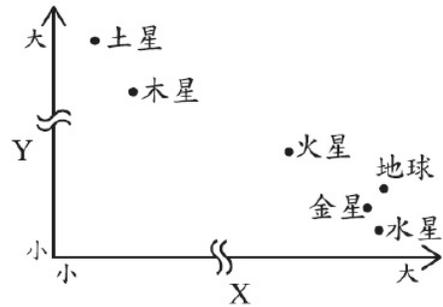
【詳解】

- 依序分析下列各選項：
- 生物的學名由兩個字所組成，分別為：
 - (1)前方的「屬名」，為名詞，代表是物種的分類地位。
 - (2)後方的「種小名」，為形容詞，是形容物種的產地、特徵等，不代表任何的分類地位。
- 因此對應到表格中：
 - (1)在 Lil-2 跟 Lil-3 的學名中，屬名皆為 *Lilium*，代表兩者在分類上同屬，那同屬的生物也必定同科，因此可知 Lil-2 跟 Lil-3 為同科的植物，故選項(A)敘述正確。
 - (2)在 Lil-2 跟 Lil-1 的學名中，屬名不相同，代表兩者在分類上並不同屬，故選項(C)敘述正確。
 - (3)在 Lil-2 跟 Myr-6 的學名中，屬名並不相同，代表兩者在分類上並不同屬，那不同屬的物種也必定不同科、不同目，故選項(B)敘述錯誤、選項(D)敘述正確。

故選(B)

21. 附圖為太陽系中幾顆行星的比較，根據這些星球的特性來判斷，圖中的 X 軸與 Y 軸單位依序最可能為下列何者？

- (A) 體積 (cm^3)、與太陽的平均距離 (AU)
- (B) 與太陽的平均距離 (AU)、體積 (cm^3)
- (C) 與太陽的平均距離 (AU)、密度 (g/cm^3)
- (D) 密度 (g/cm^3)、與太陽的平均距離 (AU)

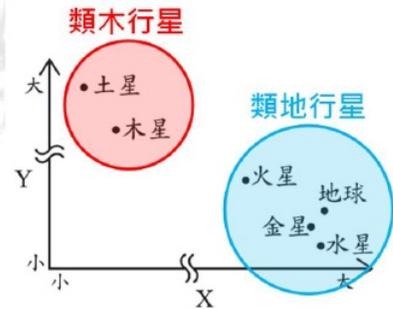


【答案】D

【詳解】

- 題目圖中的各個行星可以先歸類成兩大類：
 - (1) 木星跟土星屬於類木行星。
 - (2) 水星、金星、地球跟火星屬於類地行星。
- 類地行星跟類木行星的特性差異如附表所示：

	類地行星	類木行星
成員	水星、金星、地球、火星	木星、土星、天王星、海王星
	離太陽由近到遠 	
主要成分	岩石、金屬	氣體、冰
密度	大	小
體積	小	大
質量	小	大

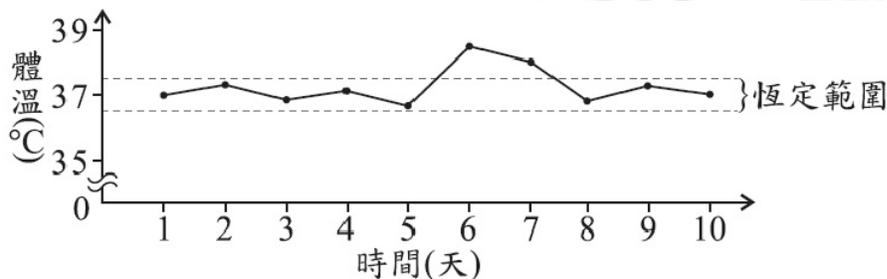


此圖出自狀元奇機課程：
太陽系

- 在 X 軸中，這個數值是類地行星比較大，代表最有可能是「密度」。
- 然後在 Y 軸中，這個數值是類木行星比較大，代表有可能是「與太陽的距離」、「體積」、「質量」。
- ➡ 因此選項(D)的敘述最為正確。

故選(D)

22. 人體感染微生物到發病前所經過的時間稱為「潛伏期」。附圖為小杉體溫恆定範圍及近十天每天早上的體溫紀錄，已知此段時間小杉感染了微生物 X，其潛伏期為 1~3 天，發病時的症狀之一為體溫無法維持在恆定範圍內，則下列哪一天最可能為小杉初次感染此微生物的時間？

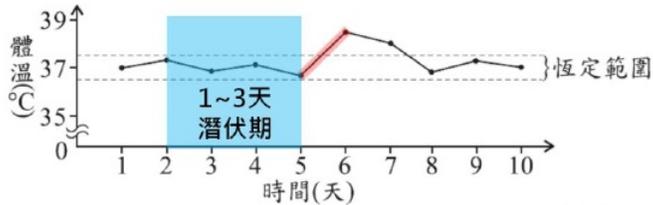


- (A) 第 1 天
- (B) 第 3 天
- (C) 第 6 天
- (D) 第 8 天

【答案】B

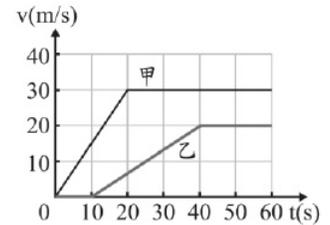
【詳解】

- 題目說到這個疾病發病時的症狀為體溫無法維持在恆定範圍內，對應到圖中，第 5 天時的溫度不斷上升超過恆定範圍（如紅色線段所示），所以可以將第 5 天視為發病日，而接觸到微生物後的潛伏期為 1~3 天，因此往前推算，第 2 天~第 4 天都是可能初次感染微生物的時間點，故選項(B)的敘述最為符合。



故選(B)

23. 甲、乙兩個質量相同的物體，靜置於無摩擦力的水平桌面上，甲、乙分別受到水平外力 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 後作直線運動，兩外力分別施力不同長短的時間後移除。已知兩物體在時間 $t=0\sim 60\text{ s}$ 期間的速度(v)與時間(t)關係圖，如附圖所示，則有關兩物體在此期間受力情形的敘述，下列何者正確？

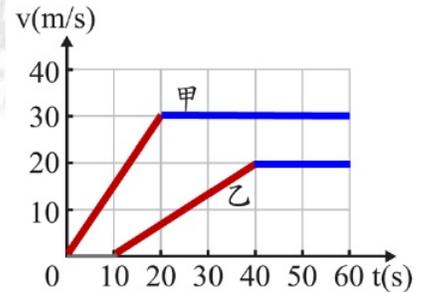


- (A) $F_{甲}$ 施力時間較長，且外力大小 $F_{甲} > F_{乙}$
 (B) $F_{甲}$ 施力時間較長，但外力大小 $F_{甲} < F_{乙}$
 (C) $F_{乙}$ 施力時間較長，但外力大小 $F_{甲} > F_{乙}$
 (D) $F_{乙}$ 施力時間較長，且外力大小 $F_{甲} < F_{乙}$

【答案】C

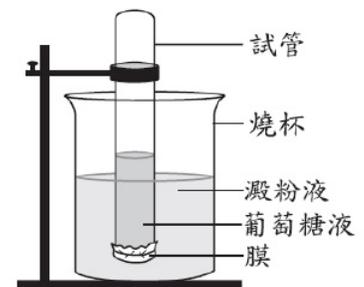
【詳解】

- 根據牛頓第二運動定律 $F=ma$ ，可以得知
 - (1) 當物體受力 F 時，就會產生一個加速度 a ，造成速度不斷往上增加，如圖中的紅色線段所示。
 - (2) 當施力移除後，物體在不受力的狀況下，就不會具有加速度，故速度就會維持相同，如圖中的藍色線段所示。
- 了解紅色線段是物體受力狀況下的運動情形後，可知：
 - (1) 甲的紅色線段從 0 秒到 20 秒，一共施了 20 秒的力；乙的紅色線段從 10 秒到 40 秒，一共施了 30 秒的力，故 $F_{乙}$ 施力時間較長。
 - (2) 根據牛頓第二運動定律 $F=ma$ ，在甲、乙質量 m 相同的狀況下，只須比較加速度 a 大小就能知道施力 F 大小，那甲的紅色線段比較斜，代表加速度 a 比較大，故可知外力大小 $F_{甲} > F_{乙}$ 。



故選(C)

24. 附圖為物質進出膜的實驗裝置，先在試管中裝入葡萄糖液，並將試管口用一層膜密封，再倒置於裝有澱粉液的燒杯中。已知葡萄糖能通過此膜，但澱粉不能通過此膜，若靜置一段時間平衡後，分別取出溶液以試劑進行檢測，則出現下列何現象最合理？



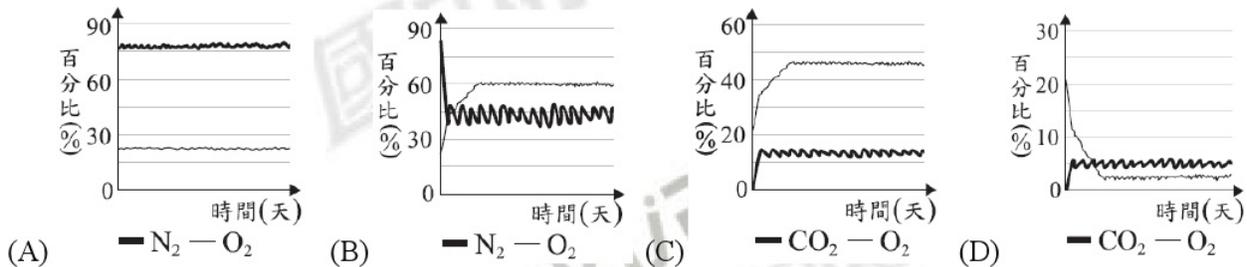
- (A) 以碘液檢測，僅試管中的溶液變色
 (B) 以碘液檢測，試管和燒杯中的溶液皆變色
 (C) 以本氏液檢測，僅試管中的溶液變色
 (D) 以本氏液檢測，試管和燒杯中的溶液皆變色

【答案】D

【詳解】

- 物質會沿著濃度高往濃度低的方向擴散過去，對應到此一裝置：
 - (1) 試管中裝有葡萄糖液，會由試管穿透膜向外擴散到燒杯中。
 - (2) 燒杯中雖然有很多澱粉液，但因為澱粉無法通過膜，所以澱粉無法擴散進入試管當中。
 ➡ 平衡後，葡萄糖會出現於試管跟燒杯中、但澱粉只存在於燒杯中。
- 葡萄糖及澱粉的檢測方法中：
 - (1) 本氏液用來檢測「葡萄糖」，如果有葡萄糖存在，就會從藍色變為綠色→黃色→橙色→紅色。
 - (2) 碘液用來檢測「澱粉」，如果有澱粉的存在，就會從黃褐色變為藍黑色。
- 對應到平衡後的實驗狀況，由於葡萄糖會出現於試管跟燒杯中，代表用本氏液檢測，試管跟燒杯都會有變色反應；但澱粉只存在於燒杯中，所以用碘液檢測時，只有燒杯中的溶液會變色。故選(D)

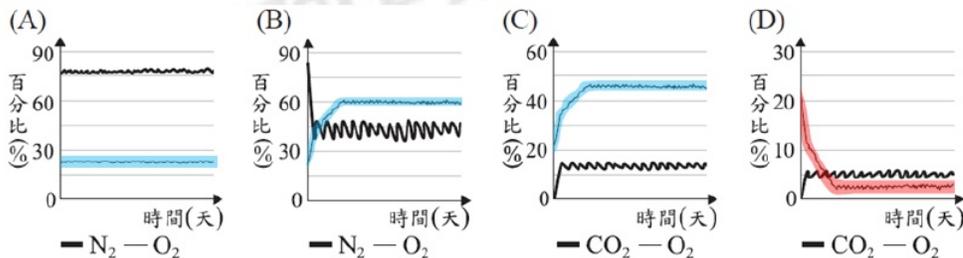
25. 在超市買到的蘋果可能是幾個月前就已經採摘下來了。為了長時間保存，會在蘋果表面塗上食用蠟，減少與氧氣接觸。蘋果熟化過程會將澱粉轉成糖，過程中會需要氧氣並產生二氧化碳，所以可藉由調整蘋果存放環境的氣體比例，減緩蘋果的熟化過程，延長保存期限。上述提及調整存放環境的氣體比例，其示意圖最可能為下列何者？



【答案】D

【詳解】

- 題目有說到蘋果在熟化過程中會需要「氧氣」並產生二氧化碳，因此如果要讓蘋果的熟化過程減緩，代表重點在於「降低儲存環境中的氧氣量」，對應到四張圖中，氧氣量有減少的只有選項(D)。



故選(D)

26. 砒霜是一種毒物，主成分為三氧化二砷 (As₂O₃)。古代製作砒霜的技術較不成熟，砒霜中會含有少量的不純物質——硫或硫化物，硫或硫化物接觸到銀，會使銀氧化產生黑色的硫化銀 (Ag₂S)，這就是古裝劇中常見的以銀針試毒，銀針變黑即表示有毒。依據上述，下列推論何者最合理？

- (A) 硫化物發生還原反應而使銀針變黑
- (B) 銀針變黑，是因為三氧化二砷被還原的結果
- (C) 砒霜的純度越高，與銀針反應變黑的結果越明顯
- (D) 將銀針改成活性較小的金屬如黃金，也會反應產生硫化物

【答案】A

【詳解】

- 題目的敘述中說到了**硫或硫化物接觸到銀**，會使銀氧化產生黑色的硫化銀 (Ag_2S)，因此化學反應式可以簡單的寫成：

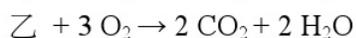
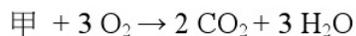


- 而**氧化反應與還原反應必定相伴發生**，可知當銀進行的是**氧化反應**時，代表另外的**硫或硫化物必定進行還原反應**，才能使得銀針變黑。



故選(A)

27. 取甲、乙兩種化合物，分別在足量的氧氣中燃燒，反應式分別為：



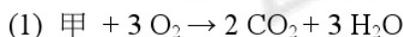
關於甲、乙兩種化合物的比較與說明，下列何者正確？

- (A) 甲的分子量大於乙，且甲可能為醇類 (B) 甲的分子量大於乙，且甲可能為烴類
(C) 乙的分子量大於甲，且乙可能為醇類 (D) 乙的分子量大於甲，且乙可能為烴類

【答案】A

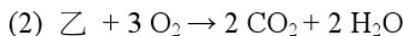
【詳解】

- 化學反應只是原子的重新組合，因此反應前後的原子種類、數量必定相同，對應到這兩個反應：



反應前有甲及 6 個 O，反應後有 2 個 C、6 個 H、7 個 O。

⇒ 代表甲這個化合物必定是由 2 個 C、6 個 H、1 個 O 所組成。



反應前有乙及 6 個 O，反應後有 2 個 C、4 個 H、6 個 O。

⇒ 代表乙這個化合物必定是由 2 個 C、4 個 H 所組成。

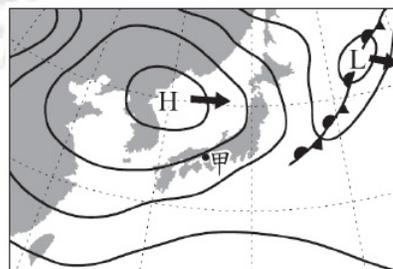
- 了解甲、乙兩者的組成狀況後，便可以根據其特性做出比較：

	甲	乙
組成原子	2 個 C、6 個 H、1 個 O	2 個 C、4 個 H
分子量	$12 \times 2 + 1 \times 6 + 16 = 46$	$12 \times 2 + 1 \times 4 = 28$
可能分類	為 碳氫氧化合物 ，因此有可能為 醇類 、 有機酸類 或 酯類	只由 碳氫 組成，屬於 烴類

⇒ 因此**選項(A)**的敘述最為正確。

故選(A)

28. 附圖為小佐某天前往圖中甲地旅遊前所查詢的地面天氣簡圖，圖中黑色實線為等壓線，已知圖中 H 和 L 的天氣系統未來會向圖中箭頭所指的方向移動，因此他認為接下來甲地應為晴朗的天氣。下列關於天氣系統 H 的敘述，何者最能用來說明小佐的看法？

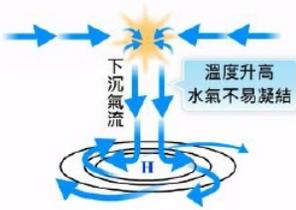
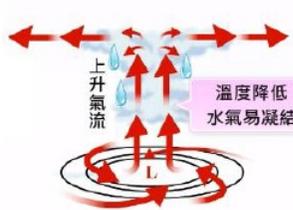


- (A) 中心近地面的氣流下沉，水氣不易凝結
(B) 中心近地面的氣流上升，水氣不易凝結
(C) 中心近地面氣壓比附近外圍低，水氣含量較少
(D) 中心近地面氣壓比附近外圍高，水氣含量較高

【答案】A

【詳解】

- 關於高氣壓跟低氣壓所造成的天氣現象及風向狀況，比較如下表：

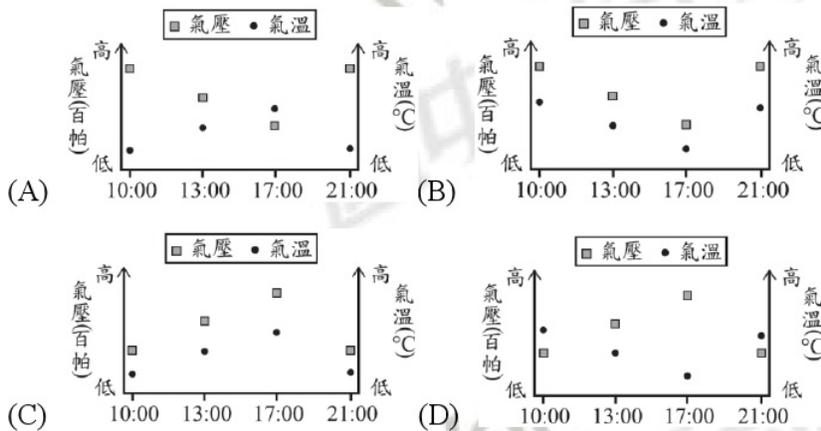
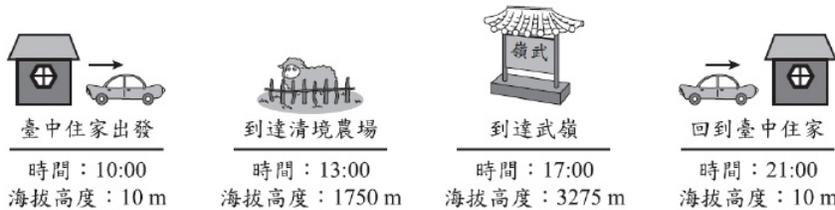
氣壓	高氣壓	低氣壓
圖示		
氣壓值	越往內氣壓值越高	越往內氣壓值越低
氣流	氣流下沉	氣流上升
天氣	水氣不易凝結，故天氣晴朗穩定。	水氣容易凝結，故容易成雲降雨。

此圖出自狀元奇機課程：
氣壓與空氣的流動

對應回地面天氣圖中的H，指的就是高氣壓，因此高氣壓越往內氣壓值越高、中心近地面的氣流下沉、水氣不易凝結，故選項(A)的敘述正確。

故選(A)

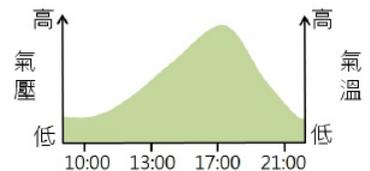
29. 小泉暑假時到武嶺一日遊，他從臺中住家開車出發，途中經清境農場稍作休息後，再開車上武嶺，之後再返回臺中住家，如附圖所示。根據圖中資訊，當天不同時間時，小泉所在環境的氣壓與氣溫關係圖，何者最合理？



【答案】B

【詳解】

- 海拔越高，氣壓跟溫度就會越低，根據此一趨勢，對應到小泉今天的行程，早上10點跟晚上21:00時位於臺中的住家，所以海拔最低；相反的，下午17:00的時候來到海拔最高的武陵，海拔的變化狀況表示如下圖的綠色襯底所示。
- 因此早上10點跟晚上21:00時的海拔最低氣壓跟溫度一定最高；下午17:00的時候在海拔最高的武陵，所以此時的氣壓跟溫度一定最低，對應四個選項中，只有選項(B)符合這樣的變化趨勢。



故選(B)

30. 附圖為阿榮在購物網站上搜尋黑麻油所獲得的部分結果，圖中的數值為黑麻油的内容物含量及價格，他比較甲、乙兩種品牌的含量，覺得數值有不合理之處。下列關於甲、乙兩牌標示的敘述，何者最合理？



$1 \text{ c.c.} = 1 \text{ cm}^3$

- (A) 甲牌有誤：c.c.與 g 都是質量的單位，所以兩者前面的數值應相同
- (B) 甲牌有誤：c.c.與 g 都是體積的單位，所以兩者前面的數值應相同
- (C) 乙牌有誤：黑麻油會浮於水面，所以 mL 前面的數值應大於 g 前面的數值
- (D) 乙牌有誤：黑麻油會浮於水面，所以 g 前面的數值應大於 mL 前面的數值

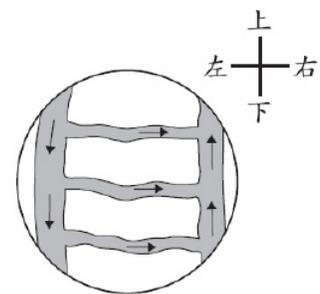
【答案】C

【詳解】

- 題目的標註中有說明 $1 \text{ c.c.} = 1 \text{ cm}^3$ ，也就是 1 立方公分，為體積單位。而 g（公克）則是質量的單位，因此選項(A)、(B)敘述皆錯誤。
- 體積與質量的關係為「質量=體積×密度」，由於黑麻油滴入水中後會浮於水面，代表密度一定小於水的密度 (1.0 g/cm^3)，因此在黑麻油的密度小於 1 的狀況下，質量的數值一定會小於體積的數值，換句話說，體積的數值一定會大於質量的數值，故 mL 前面的數值一定大於 g 前面的數值，選項(C)敘述正確、選項(D)敘述錯誤。

故選(C)

31. 阿芳利用複式顯微鏡觀察小魚尾鰭內血液流動的方向，所觀察到的視野影像如附圖所示，圖中的箭頭表示血液流動方向。若將培養皿往左緩慢地移動，則在視野中依序消失的血管，應為下列何者？

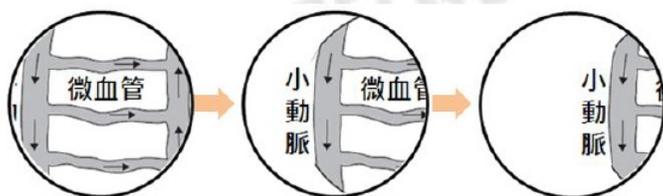
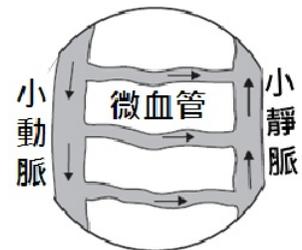


- (A) 小動脈、微血管、小靜脈
- (B) 小動脈、小靜脈、微血管
- (C) 小靜脈、微血管、小動脈
- (D) 小靜脈、小動脈、微血管

【答案】C

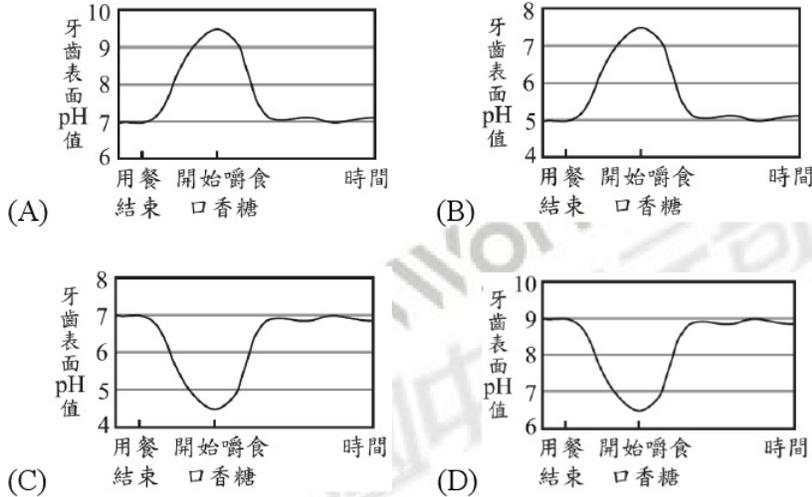
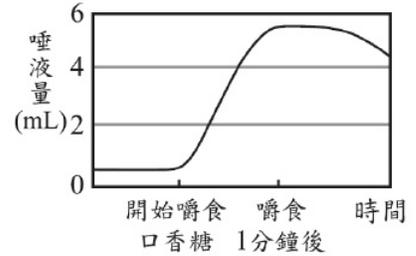
【詳解】

- 小魚尾鰭的血液循環中，血液流動順序為小動脈→微血管→小靜脈，對應到圖中，可知血管的配對狀況如圖所示。
- 在使用複式顯微鏡觀察時，視野下的影像會和實際物體上下顛倒、左右相反，因此當觀察者將培養皿往左推動時，視野下的影像卻是會往右移動，因此影像不斷往右移的狀況下，可以發現小靜脈會率先消失、再來是微血管、最後才會是小動脈。



故選(C)

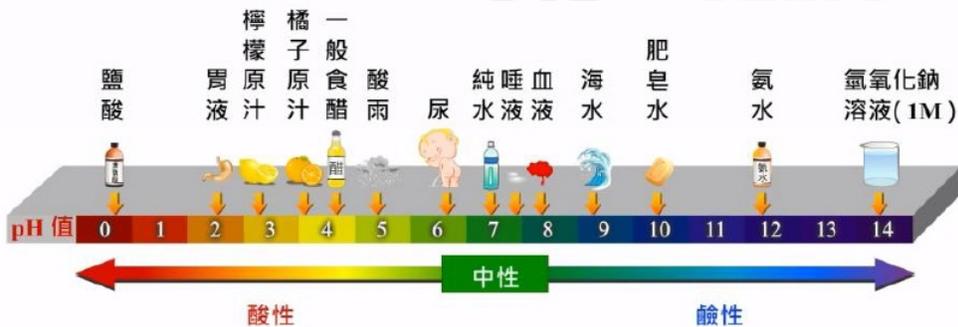
32. 下列為某牌口香糖廣告的說明：人體口腔中的環境接近中性，在用餐後一段時間會變酸，而增加蛀牙機率。除了每日正確刷牙外，在餐後嚼食無糖口香糖，可刺激唾液分泌，有效「平衡」口中酸性。此廣告搭配了兩張圖用以輔助說明，一張為附圖，另一張圖最可能為下列何者？



【答案】C

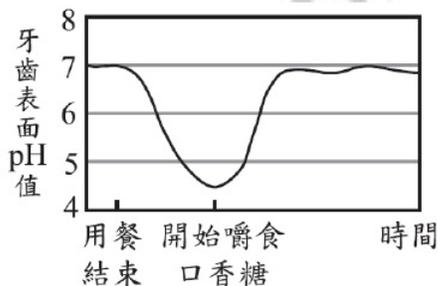
【詳解】

- pH 值為衡量物質酸鹼性的指標， $\text{pH}=7$ 時為中性、 $\text{pH}<7$ 為酸性、 $\text{pH}>7$ 則為鹼性，如下圖所示。



此圖出自狀元奇機課程：
酸鹼的強弱與 pH 值

- 題目的敘述中關於口腔內部的酸鹼值變化狀況為：
 - 一開始的環境接近中性→代表接近 7。
 - 用餐後一段時間會變酸→代表 pH 值會往下降，變成小於 7。
 - 嚼食口香糖後刺激唾液分泌，平衡口中酸性→代表酸性被平衡，又慢慢上升回復到接近 7。
- ➡ 故選項(C)的示意圖最為符合。



故選(C)

33. 一木塊靜置於粗糙的水平面上，分別對此木塊施以不同大小的水平外力，木塊與水平面間對應的摩擦力大小及運動狀態如附表所示。若木塊與水平面間的最大靜摩擦力大小為 f_s ，根據表中資訊，推論 f_s 的大小關係，下列何者最合理？

外力(gw)	摩擦力(gw)	運動狀態
100	100	靜止不動
200	200	靜止不動
300	250	等加速度運動
400	250	等加速度運動

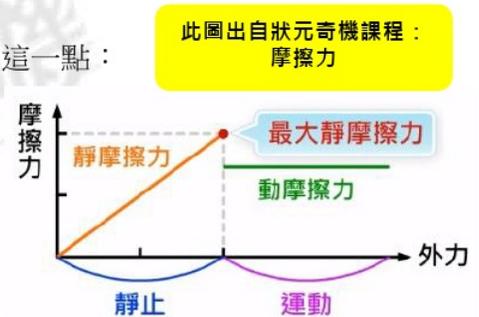
- (A) $f_s < 200 \text{ gw}$ (B) $200 \text{ gw} < f_s < 250 \text{ gw}$
 (C) $250 \text{ gw} < f_s < 300 \text{ gw}$ (D) $f_s > 300 \text{ gw}$

【答案】C

【詳解】

- 在摩擦力與外力的關係中，最關鍵的就是最大靜摩擦力的這一點：

- 當施力 $<$ 最大靜摩擦力時，物體便會維持「靜止」。
 - 此時的施力=靜摩擦力，兩者達成平衡。
- 當施力 $>$ 最大靜摩擦力時，物體便會開始「運動」。
 - 此時物體所受到的摩擦力為動摩擦力，會比最大靜摩擦力來得小。



- 觀察表格中木塊的運動狀態，可以發現當外力為 200gw 的時候，物體還是靜止不動；當外力為 300gw 的時候，物體就開始運動，代表最大靜摩擦力一定介於 $200\sim 300\text{gw}$ 之間。

外力(gw)	摩擦力(gw)	運動狀態
100	100	靜止不動
200	200	靜止不動
300	250	等加速度運動
400	250	等加速度運動

最大靜摩擦力必定
介於這兩者之間

外力(gw)	摩擦力(gw)	運動狀態
100	100	靜止不動
200	200	靜止不動
300	250	等加速度運動
400	250	等加速度運動

動摩擦力

- 再加上最大靜摩擦力一定大於動摩擦力 (250gw)，因此可將最大靜摩擦力的範圍調整為 $250\sim 300\text{gw}$ 之間。

故選(C)

34. 秀春買了一個電火鍋，附圖為電火鍋上的電器標示，依據標示的資訊，在正常使用的情形下，此電火鍋達到最大功率時，每分鐘消耗多少的電能？

- (A) 20 J (B) 110 J
 (C) 1200 J (D) 72000 J

○○電火鍋

AC110V 60Hz 1200W 2.7ℓ

製造年份:99年



製造號碼:82000697

生產國別:中華民國

第1652號

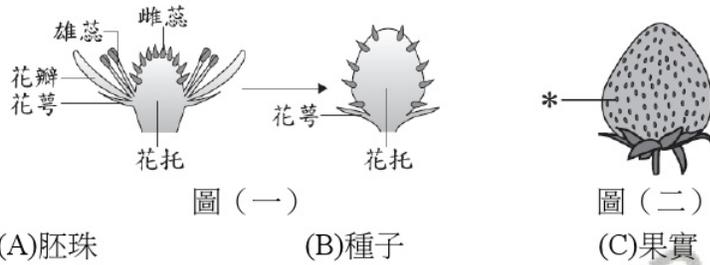
【答案】D

【詳解】

- 在電火鍋的電器標示中，可以知道幾項條件：
 - AC→交流電、(2) 110V→電壓 110 伏特、
 - 60Hz→交流電的頻率為 60 赫茲、(4) 1200W→電功率 1200 瓦特。
- 因此電火鍋的最大功率為 1200W ，指的就是每秒鐘會消耗 1200 焦耳的電能，所以每分鐘 (60 秒) 就會消耗 $1200 \times 60 = 72000$ 焦耳的電能。

故選(D)

35.圖（一）為草莓花朵構造及其發育的示意圖，已知草莓是由花托處膨大而來，若圖（二）中的構造是由草莓的子房發育而成，則此構造應稱為下列何者？



- (A)胚珠 (B)種子 (C)果實 (D)花粉

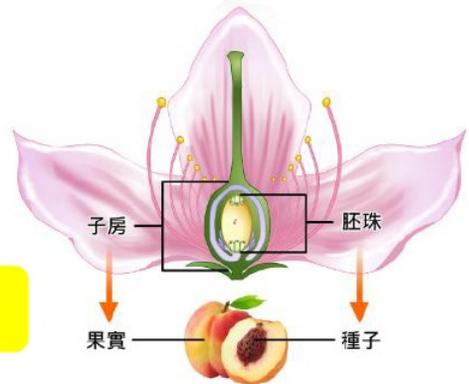
【答案】C

【詳解】

- 開花植物的有性生殖過程中，精卵結合後，**胚珠會發育成「種子」、子房會發育成「果實」**。對應到本題中，標示*的構造是由子房所發育而來，代表這個構造必定為**果實**。

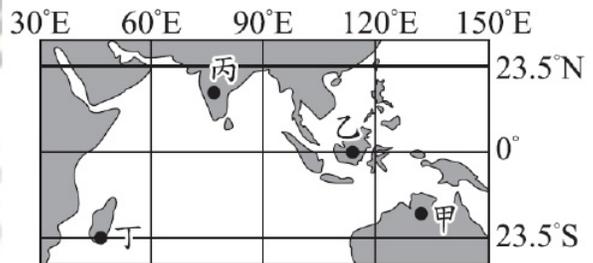
故選(C)

此圖出自狀元奇機課程：
開花植物的有性生殖



36. 小逸每天中午都會記錄升旗臺上的竿影變化，他經過多年的測量發現在不考慮天氣因素的情況下，每年的1月底及11月底各有1次中午無竿影的紀錄。已知升旗臺上的旗竿鉛直立於水平地面上，根據上述資訊，升旗臺的所在位置最可能位於附圖中甲、乙、丙、丁的哪一點？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



【答案】A

【詳解】

- 陽光斜斜地照射旗桿時會產生竿影，但若是直射就會沒有竿影，因此當題目說每年的1月底及11月底各有1次中午無竿影的紀錄，就代表這兩個時間點會受到太陽的直射。

- 從直射的特性中找到幾項判斷關鍵，分別描述如下。

(1) 這個地點一年會有兩次受到陽光直射：

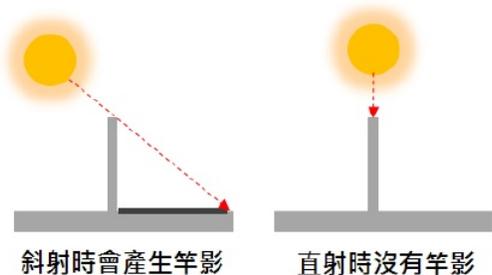
因為太陽的直射範圍在北回歸線跟南回歸線之間，但若是剛好在南、北回歸線上，就只會有一次直射，故丁在第一時間可淘汰。

(2) 這個地點是在1月底跟11月底才有直射：

- 太陽在冬季時直射南半球（甲）。
- 太陽在夏季時直射北半球（丙）。
- 太陽在春分及秋分時直射赤道（乙）。

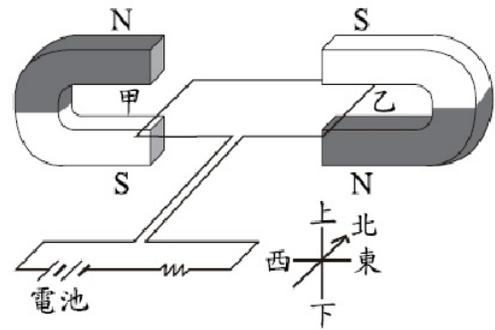
➡ 這個地點是在冬季受到直射，所以必定是位於南半球的甲。

故選(A)



37. 如附圖所示，有一電路裝置固定放置在水平面上，甲、乙兩段南北向的導線分別置於兩馬蹄型磁鐵所形成的磁場中，磁場恰好與甲、乙兩段導線垂直。判斷甲、乙兩段導線在磁場中所受磁力的方向，下列敘述何者正確？

- (A)甲、乙均向東 (B)甲、乙均向西
(C)甲向東，乙向西 (D)甲向西，乙向東



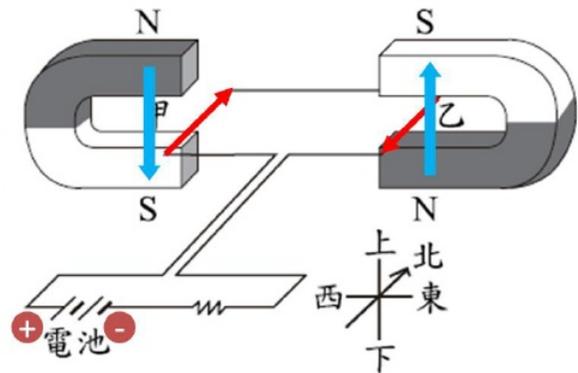
【答案】B

【詳解】

- 載流導線在磁場中的受力方向可以用安培右手開掌定則來判斷：



- 電流從電池正極出發，甲、乙兩段導線的電流方向為紅色箭頭所示。而磁場方向是由 N 極指向 S 極，如圖中馬蹄鐵上的藍色箭頭所示。
- 因此利用右手開掌定則來判斷，可知：
 - (1) 掌心在甲導線處會朝向西方
➡ 故甲導線的受力方向朝西。
 - (2) 掌心在乙導線處會朝向西方
➡ 故乙導線的受力方向朝西。



故選(B)

38. 軟骨發育不全症是體染色體中 *FGFR3* 基因發生突變所造成，患者具有身材矮小、四肢短小變形等特徵，若親代只有其中一方為患者，子代就會有 50% 以上的罹病率。已知阿佑因發生突變而患有軟骨發育不全症，但其父母皆未患病，若以 F 代表突變的 *FGFR3* 遺傳因子，f 代表正常的 *FGFR3* 遺傳因子，則關於阿佑父母基因型的推論，下列何者最合理？

- (A)父：Ff、母：Ff (B)父：Ff、母：ff (C)父：FF、母：FF (D)父：ff、母：ff

【答案】D

【詳解】

- 題目的敘述中有一個關鍵的重點，那就是只要親代其中一方為患者，子代就會有 50% 以上的罹病率，代表這個突變基因必定為「顯性」，因此只要其中一方有就很容易將疾病傳遞給下一代，因此 FF 或 Ff 兩種組合都會表現出軟骨發育不全的症狀，只有 ff 才會表現正常。
➡ 因此阿佑父母皆未患病，所以兩者的基因型當然都是 ff。

故選(D)

39. 小櫻查詢了網路上的資料後，在月曆上把 2 個有特殊天文現象的日子作記號，如附圖所示。資料顯示在當月 9 日晚間可見到月食，而 23 日早上則可見到日食。根據此月曆，下列有關不同日期的月相何者最合理？

- (A) 2 日應為下弦月 (B) 16 日應為滿月
(C) 23 日應為下弦月 (D) 30 日應為上弦月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

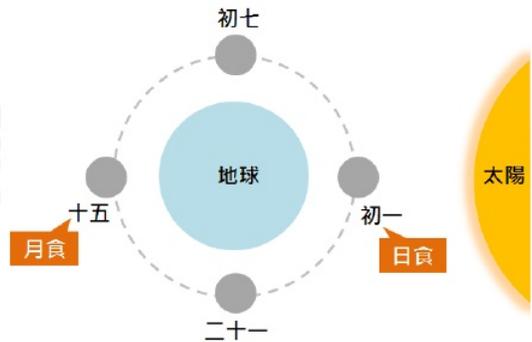
【答案】D

【詳解】

- 關於日食跟月食的成因比較如下：

(1) 日食是指月亮走到太陽跟地球之間，三者排列成一直線，造成太陽的光線被月球擋住，使得地球上的觀察者看不到太陽。

(2) 月食是指地球走到太陽跟月球之間，三者排列成一直線，造成月球進入到地球的陰影區中，使得地球上的觀察者看不到月球。



- 了解日食跟月食可能發生的日、地、月相對位置後，對應到行事曆上，可以得知發生月食的 9 號當天是農曆十五，發生日食的 23 號當天是農曆初一。

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

農曆十五 (9)
農曆初一 (23)

- 利用上述的行事曆來回推其他日子，對應到各選項的敘述中：

- (A) 2 日代表的是農曆初七，應為上弦月，選項(A)敘述錯誤。
(B) 16 日代表的是農曆二十一，應為下弦月，選項(B)敘述錯誤。
(C) 23 日代表的是農曆初一，應為新月，選項(C)敘述錯誤。
(D) 30 日代表的是農曆初七，應為上弦月，選項(D)敘述正確。

故選(D)

40.

一場泳池慶生派對中，工作人員在泳池中倒入大量的液態氮，以製造煙霧效果並且炒熱氣氛，最後卻造成數人昏迷送醫。有人分析：「氮氣和池水中的氯會反應產生有毒的三氯化氮，對皮膚和呼吸道相當刺激。」

小莫看完報導後，認為三氯化氮雖然有毒，但應該不是此次意外的原因，應是其他因素所致，下列何者最可能是她認為不是三氯化氮的理由？

- (A) 空氣中有大量氮氣，池水也會接觸氮氣，但一般泳池並沒有類似的意外
(B) 池水溫度會因液態氮汽化而下降，反而會加快產生三氯化氮的反應速率
(C) 泳池會加入較高濃度的氯氣用以殺菌消毒，故泳池的氯含量比自來水高
(D) 液態氮汽化後所產生的氣體會溶於池水中，與池水中的氯接觸機會增加

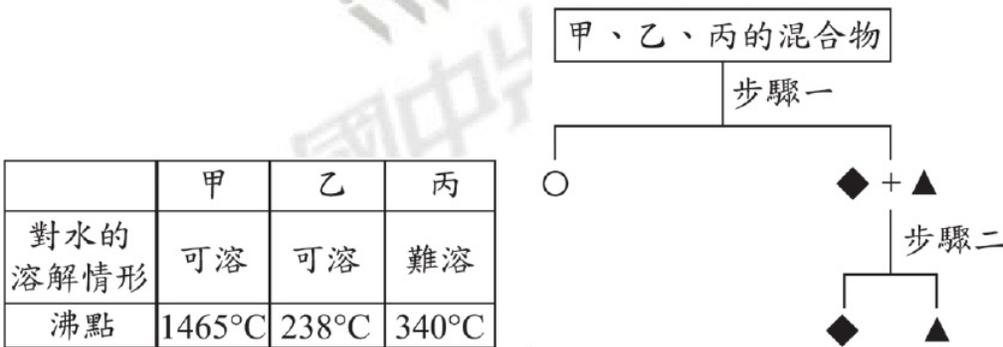
【答案】A

【詳解】

- 在這篇報導的分析中，認為氯氣跟池水中的氯會反應產生有毒的三氯化氮，對皮膚和呼吸道相當刺激，但在一般的空氣中，氯氣的含量高達 78%，所以一般的池水就會有接觸氯氣的狀況，卻沒有出現如報導中的意外發生，這也是為什麼小莫質疑的原因，故選項(A)的敘述正確。
- 溫度越高，反應速度就越快、溫度越低，反而反應速度會越慢，故選項(B)的敘述錯誤。
- 不管是自來水還是泳池的水，在殺菌消毒的過程中都會通入氯氣，也都會等到氯氣的濃度下降到一定標準時才會讓人使用，因此並沒有泳池的氯特別高的狀況，故選項(C)的敘述錯誤。
- 氯氣本身難溶於水，所以當液態氯倒入泳池後會迅速汽化向外逸散，並沒有因此溶入水中，故選項(D)的敘述錯誤。

故選(A)

41. 有甲、乙、丙三種固體純物質，三者對水的溶解情形及沸點如附表所示。有一份參雜甲、乙、丙的混合物，可經由兩步驟（加熱、加水過濾）而分離出甲、乙、丙，如附圖所示。



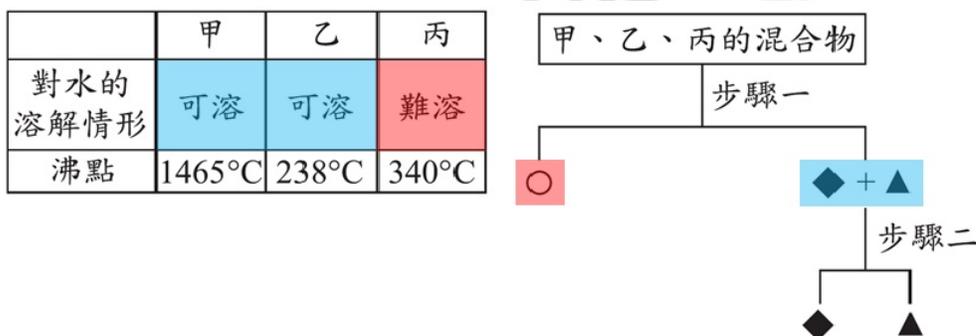
依據上述資訊，下列推論何者最合理？

- (A) ◆可能是甲，步驟一是加水過濾
- (B) ◆可能是丙，步驟一是加水過濾
- (C) ○可能是甲，步驟二需加熱至 300 °C，才可使乙、丙分離
- (D) ○可能是丙，步驟二需加熱至 1500 °C，才可使甲、乙分離

【答案】A

【詳解】

- 觀察步驟一的分離狀況，可以將這三個物質分成兩大類，對應到表格中的特性時，可以發現甲、乙都是可溶於水、丙為難溶於水，所以步驟一必定為加水過濾，丙會因為無法溶於水而被分離出來，故可知丙為○，◆和▲則是甲或乙。



- 那甲和乙主要的差別在於沸點的高低，因此步驟二只要將加熱溫度設定在兩者的沸點範圍（238~1465°C）之間，便可以將兩者給分離開來。

故選(A)

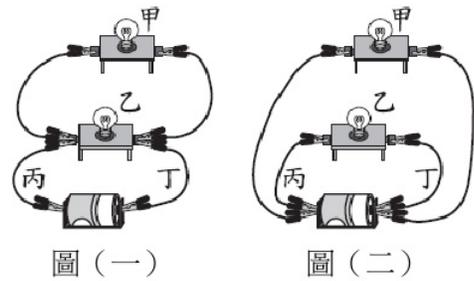
42. 圖(一)、圖(二)兩種連接方式皆為甲、乙兩個燈泡並聯，
小明與阿華皆認為圖(二)的接法，燈泡甲較不會因為線路
故障而不亮，以下為兩人的解釋：

小明：若燈泡乙的燈絲燒斷，在圖(一)中會使得燈泡甲
不亮，而在圖(二)中燈泡甲仍會發亮。

阿華：若導線丙、丁其中一條斷裂，在圖(一)中會使得
燈泡甲不亮，而在圖(二)中燈泡甲仍會發亮。

關於兩人的解釋是否合理？

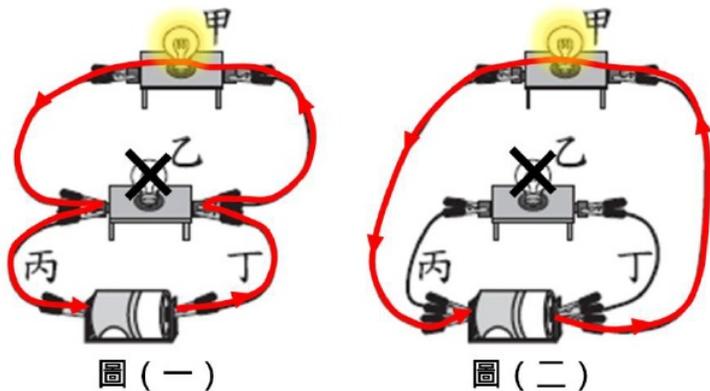
- (A)兩人皆合理 (B)兩人皆不合理 (C)只有小明合理 (D)只有阿華合理



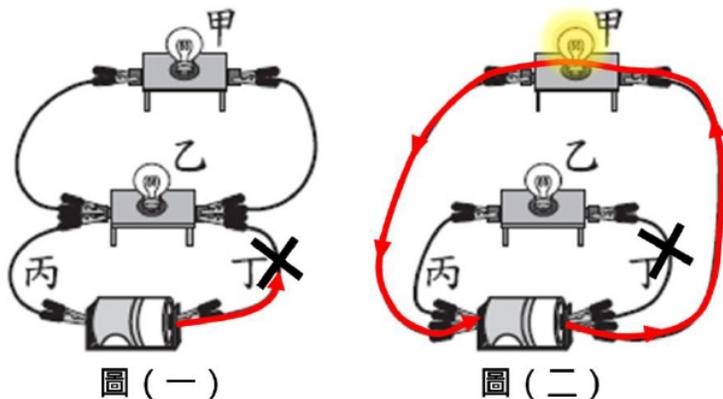
【答案】D

【詳解】

- 在小明的說法中，當燈泡乙的燈絲燒斷後，不管圖(一)還是圖(二)，電流都可以順利通過甲燈泡形成完整的通路，故兩者都會發亮，故小明的解釋錯誤。



- 在阿華的說法中，當導線丙、丁其中一條斷裂的燈絲燒斷後(假設為丁導線燒斷)，所以只有圖(二)可以形成完整的通路，故只有圖(二)會發亮，故阿華的解釋正確。

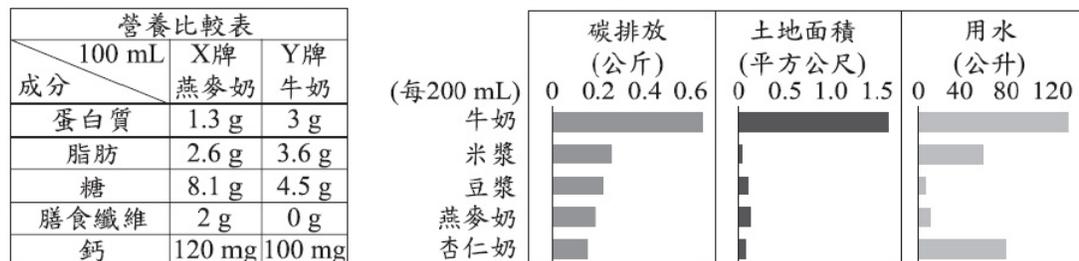


故選(D)

請閱讀下列敘述後，回答 43~44 題

燕麥奶與牛奶常被拿來做比較。燕麥奶是燕麥和水混合後的成品，其營養組成成分和牛奶有些不同，附表為 X 牌燕麥奶與 Y 牌牛奶的營養比較表。

部分消費者選擇牛奶與植物奶（米漿、豆漿、燕麥奶、杏仁奶）的過程中，也可能會同時考量牛奶和植物奶對於環境造成的影響。附圖為某學術單位研究：每生產出 200 mL 的牛奶和特定濃度植物奶時產生的碳排放量、使用的土地面積與所需的用水量。



43. 若壯壯跟安安兩人對於早餐飲品的需求為：

壯壯：我想要攝取較多的胺基酸。

安安：我要減少攝取糖。

則根據營養比較表，在攝取相同容量飲品的情況下，推論兩人的選擇，下列何者最合理？

- (A) 兩人皆宜選擇牛奶
 (B) 兩人皆宜選擇燕麥奶
 (C) 壯壯選擇牛奶，安安選擇燕麥奶
 (D) 壯壯選擇燕麥奶，安安選擇牛奶

【答案】A

【詳解】

- 題目的敘述中說到壯壯的需求要有比較多的胺基酸，那胺基酸是由蛋白質分解而來，所以代表壯壯需要的飲品中要有較多的蛋白質。
- 對應到表格中：
 - (1) Y 牌牛奶具有較多的蛋白質，適合壯壯飲用。
 - (2) Y 牌牛奶的含糖量較少，也適合安安飲用。
 ⇒ 因此兩人都適合選擇牛奶。

成分	100 mL X牌燕麥奶	Y牌牛奶
蛋白質	1.3 g	3 g
脂肪	2.6 g	3.6 g
糖	8.1 g	4.5 g
膳食纖維	2 g	0 g
鈣	120 mg	100 mg

故選(A)

44. 根據本文，若只考量碳排放對於環境的影響，在相同的碳排放量下，推論下列何種飲品生產的量最多？

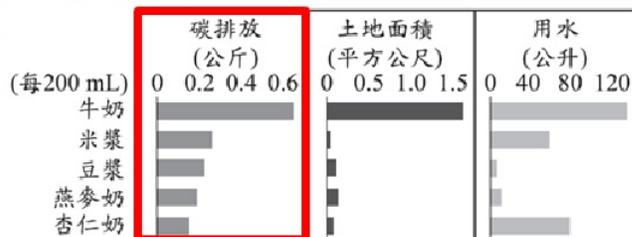
- (A) 牛奶
 (B) 米漿
 (C) 燕麥奶
 (D) 杏仁奶

【答案】D

【詳解】

- 題目說到同樣生產出 200mL 的飲品時，其碳排放量如紅框所示。從圖中可以發現同樣都生產 200mL 的飲品，其碳排放量關係為牛奶 > 米漿 > 豆漿 > 燕麥奶 > 杏仁奶。
- 但相反的，若今天要改成控制碳排放量要完全相同，那麼產生出的飲品量關係就會剛好相反，也就是杏仁奶 > 燕麥奶 > 豆漿 > 米漿 > 牛奶。

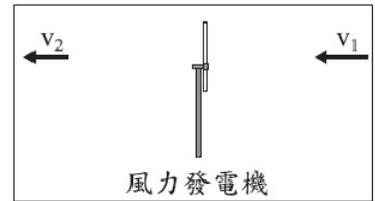
故選(D)



請閱讀下列敘述後，回答 45~46 題

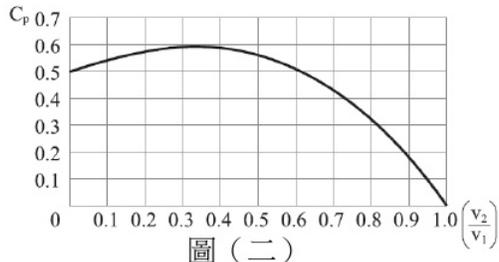
臺灣西部海岸建構多部風力發電機，透過風力發電機可以將風能轉換為電能，而在轉換過程中，能量無法百分之百轉換。科學上會使用功率係數 C_p 來呈現發電機葉片由風力獲取能量的效率，可表示如下：

$$C_p = \frac{\text{發電機葉片由風力中獲取的功率}}{\text{通過發電機前風力原始的功率}}$$



圖(一)

圖(一)為風力發電過程的示意圖，原始的風速為 v_1 ，在通過發電機後，最後風速變為 v_2 ，德國科學家貝茲通過理論計算，獲得理想情形下 C_p 與 $\left(\frac{v_2}{v_1}\right)$ 的理論關係，其關係圖如圖(二)所示。



C_p 與 v_1 、 v_2 的關係式

如下：

$$C_p = \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \right] \left[1 + \left(\frac{v_2}{v_1} \right) \right]$$

45. 根據本文第一段的資訊，下列有關 C_p 的敘述，何者最合理？

- (A) 風力發電機葉片轉動的速率愈快， C_p 值會愈大
- (B) 風力發電機葉片轉動的速率愈快， C_p 值會愈小
- (C) 風力發電機葉片由風力獲得能量的比例愈高， C_p 值會愈大
- (D) 風力發電機葉片由風力獲得能量的比例愈高， C_p 值會愈小

【答案】C

【詳解】

- 題目有提供關於 C_p 值的基本定義，如以下公式所示： $C_p = \frac{\text{發電機葉片由風力中獲取的功率}}{\text{通過發電機前風力原始的功率}}$ 並不是單純指葉片轉動的功率，而是要跟通過發電機前的風力原始功率做比較，看能夠從其中獲得多少功率，占有多少比例，所以能夠獲得的越多，代表 C_p 值就會越大。

故選(C)

46. 根據圖(二)，假設原始的風速 v_1 為 10 m/s，通過發電機後，最後的風速 v_2 為多少時，會接近最大的 C_p 值？

- (A) 0
- (B) 3.3 m/s
- (C) 5.9 m/s
- (D) 10 m/s

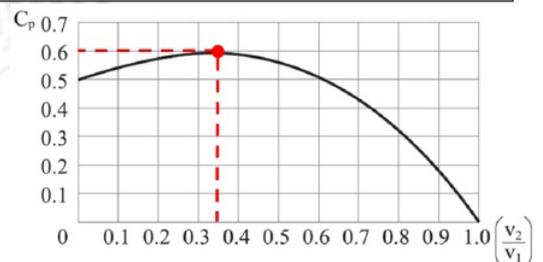
【答案】B

【詳解】

- 在圖(二)中，當 C_p 值達到最高時，可以發現此時 $\left(\frac{v_2}{v_1}\right)$ 大約為 0.35，那題目當中有說到風速 v_1 為 10 m/s，將

數字代入後可列式為： $\frac{v_2}{v_1} = 0.35 \rightarrow \frac{v_2}{10} = 0.35 \rightarrow v_2 = 3.5$ ，因此選項(B)的數值最為接近。

故選(B)



請閱讀下列敘述後，回答 47~48 題

阿洋進行實驗，探討「不同的洗滌方法，對小白菜農藥殘留量的影響」，他以相同的方式種植一批小白菜且未噴灑農藥，採收小白菜後先做「前處理」，接著分成五組，分別經由甲~戊的洗滌方法後，再做檢測，結果如附表所示。

組別	甲	乙	丙	丁	戊
洗滌方法	不洗滌	清水 浸泡洗滌	清水加食鹽 浸泡洗滌	清水加蔬果洗滌劑 浸泡洗滌	清水 直接沖洗
對檢測用酵素的抑制率	44.74%	34.21%	42.11%	18.42%	2.52%

說明：對檢測用酵素的抑制率越高，代表小白菜的農藥殘留量越高。

47. 阿洋提出以下觀點：

① 清水浸泡洗滌方法中，不用添加物比使用添加物的洗滌效果好

② 清水直接沖洗比各種浸泡洗滌方法的效果好

根據本文，關於阿洋的觀點，下列敘述何者合理？

(A)比較乙、丙的結果，可知觀點①不恰當 (B)比較乙、丁的結果，可知觀點①不恰當

(C)比較甲、戊的結果，可知觀點②不恰當 (D)比較乙、戊的結果，可知觀點②不恰當

【答案】B

【詳解】

● 對應下列各選項的敘述：

(A) 比較乙、丙的實驗結果，可以發現跟單純只用清水浸泡相比，多加了食鹽浸泡，對於酵素的抑制率越高，代表農藥殘留量反而越高（洗滌效果反而越差），符合觀點①的描述。

(B) 比較乙、丁的實驗結果，可以發現跟單純只用清水浸泡相比，多加了蔬果洗滌劑浸泡，對於酵素的抑制率越低，代表農藥殘留量越低（洗滌效果越好），不符合觀點①的描述，因此可從這組得知觀點①的描述不恰當。

(C) 比較甲、戊的實驗結果，可以發現跟完全不洗滌相比，用清水直接沖洗，對於酵素的抑制率越低，代表農藥殘留量越低（洗滌效果越好），符合觀點②的描述。

(D) 比較乙、戊的實驗結果，可以發現跟浸泡相比，用清水直接沖洗，對於酵素的抑制率越低，代表農藥殘留量越低（洗滌效果越好），符合觀點②的描述。

故選(B)

48. 根據本文，「前處理」最可能為下列何者？

(A)所有小白菜皆不浸泡農藥

(B)所有小白菜浸泡相同濃度的同一種農藥

(C)小白菜分別浸泡相同濃度的不同種農藥

(D)小白菜分別浸泡不同濃度的同一種農藥

【答案】B

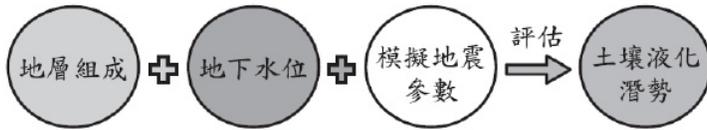
【詳解】

● 在實驗設計中，各組之間只能夠有一個「操作變因」不同，其他的「控制變因」皆要維持相同，才能正確地對實驗數據作出判讀。對應到這個題目中，操作變因為不同的洗滌方式，除此之外的所有條件，像是小白菜的大小、噴灑的農藥種類、使用的農藥濃度、農藥的噴灑方式……等皆須控制成完全相同，故選項(B)正確。

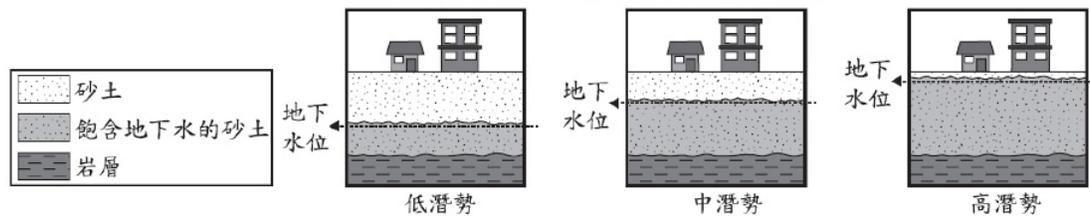
故選(B)

請閱讀下列敘述後，回答 49~50 題

土壤液化是地震時可能伴隨出現的災害，當建築物下方具有易發生液化的鬆散砂土層，且受到強烈的震動時，會使砂土層及層中的水重新排列，而讓上方的建築下陷或傾斜。圖（一）為某種分析土壤液化潛勢的方式，透過地層組成、地下水位高度的資料，加上模擬地震參數得到當地可能的搖晃程度後，評估出土壤液化潛勢。土壤液化潛勢可分為低潛勢、中潛勢和高潛勢，如圖（二）所示，潛勢越高代表發生地震時該地越有機會發生土壤液化。在初步調查後，可利用工程方法，減少發生土壤液化的機會。



圖（一）



圖（二）

49. 根據本文，圖（一）中模擬地震參數所得到的結果，與下列何種資料所呈現的特性最直接相關？

- (A)地震強度 (B)地震規模
(C)地震的位置 (D)斷層的類型

【答案】A

【詳解】

- 題目說到模擬地震參數後是為了得到「當地可能的搖晃程度」，再來評估出土壤液化潛勢，對應到四個選項所呈現的特性：

- (A) 地震強度是指地震時地面的搖晃程度或物體受破壞的程度。
(B) 地震規模是指震源所能夠釋放出的能量多寡。
(C) 地震的位置是指震源在地下多深的位置發生斷層現象。
(D) 斷層的類型是指上盤岩層跟下盤岩層的相對位置。

➡ 因此地震強度所呈現的特性最為直接相關。

故選(A)

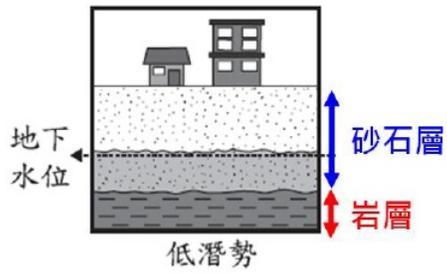
50. 根據本文，當模擬的地震參數固定時，可利用圖（二）來說明下列何者？

- (A)當岩層越厚時，可能會有較高的土壤液化潛勢
(B)當砂土層越厚時，可能會有較高的土壤液化潛勢
(C)當地下水位越高時，可能會有較高的土壤液化潛勢
(D)當地層組成以砂土為主時，可能會有較高的土壤液化潛勢

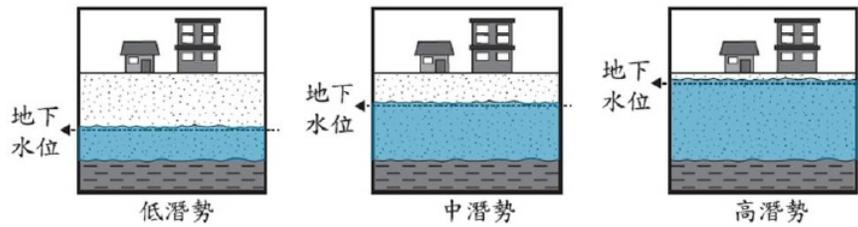
【答案】C

【詳解】

- 觀察到圖（二）當中，可以發現不管是哪一種液化潛勢，砂石層跟岩層的厚度跟比例都是相同的，故選項(A)、(B)、(D)皆錯誤。



- 這三張圖唯一的差別在於地下水位的高低，可以發現當地下水位越高時，就可能會有較高的土壤液化潛勢，故選項(C)敘述正確。



故選(C)