

1. 氣象報導時常可見「百帕」一詞，下列有關百帕的敘述何者正確？
(A)百帕是氣壓的單位 (B)百帕是溫度的單位
(C)百帕是風速的單位 (D)百帕是下雨的機會

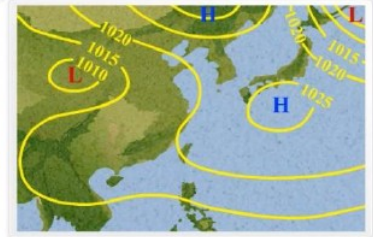
【答案】A

【詳解】

- 在氣象學上，通常都以**百帕(hpa)**作為**氣壓單位**，我們常說的一**大氣壓**指的大約就是**1013 百帕**。地面天氣圖中等壓線上的數字標示，指的就是百帕這個氣壓的數值。

故選(A)

此圖出自狀元奇機課程：
氣壓與空氣的流動



2. 成熟的蓮霧會自然從樹上掉落到地面，蓮霧在掉落的過程中，其速率逐漸增加。上述現象是下列何種能量減少而轉換成其他形式的能量所造成的？
(A)動能 (B)熱能 (C)重力位能 (D)彈力（性）位能

【答案】C

【詳解】

- 物體在高處時會具有「**重力位能**」，所以掉落的過程中，**重力位能會逐漸減少**，**轉換為動能的形式**，造成物體加速掉落。

故選(C)

3. 博物館的貴重畫冊常會保存在充滿氮氣的密閉容器中，以防止畫冊氧化。上述使用氮氣的原因，主要是考量氮氣具有下列何種性質？
(A)密度較大 (B)比熱較小 (C)沸點較大 (D)活性較小

【答案】D

【詳解】

- 氮氣的活性小**，在常溫下不容易與其他物質反應，因此不論是食物的包裝內、或像本題說的貴重畫冊，**都會利用填充氮氣的方式來防止物體氧化**。

故選(D)

4. 人類將人工魚礁投入水底以增加藻類、珊瑚及魚類的棲息空間，這些魚礁最可能被置放在下列哪一地區？
(A)溪流區 (B)河口區 (C)淺海區 (D)大洋區

【答案】C

【詳解】

- 題目描述中說要增加藻類、珊瑚、魚類的棲息空間，其中的**珊瑚**是只有生活於海洋生態系的「**淺海區**」，因此可知**人工魚礁最有可能被放置在淺海區**。

故選(C)

5. 下列為四種植物對於環境刺激的感應，何者從接受刺激到出現反應，所需的時間最長？

- (A)朱槿植株受光刺激後向光彎曲 (B)捕蠅草受昆蟲刺激後葉片閉合
(C)酢漿草在太陽下山後葉片下垂 (D)含羞草受外力觸碰後小葉閉合

【答案】A

【詳解】

● 依序分析四個選項所描述的反應特性：

(A) 描述的為受到光刺激後生長速度不同的向光性、(B) 描述的為捕蟲運動、

(C) 描述的為睡眠運動、(D) 描述的為觸發運動。

➡ 在這四者中，選項(B)(C)(D)皆為因為水分流失(膨壓改變)造成的現象，所以可以在短時間內就展現出來。相反的，選項(A)所描述的向光性則需要比較長的時間讓細胞生長表現。

故選(A)

6. 住在英國的大介到紐西蘭歡度聖誕節（12／25），他發現此時紐西蘭的氣候型態與常見慶祝活動和英國大不相同，其比較如附表。根據表中資訊，下列何者也是大介當時在紐西蘭可發現的現象？

國家	紐西蘭	英國
所在位置	南緯 41 度	北緯 51 度
氣候型態	炙熱、艷陽高照	寒冷、冰天雪地
常見慶祝活動	水上活動、 野餐、烤肉	滑雪、堆雪人、 裝飾聖誕樹

(A)紐西蘭的夜晚長度比英國長

(B)紐西蘭的白晝長度比英國長

(C)紐西蘭的白晝與夜晚長度大約相同

(D)紐西蘭的白晝與夜晚長度都和英國大約相同

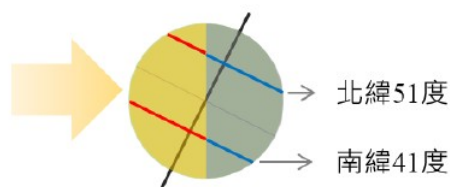
【答案】B

【詳解】

● 題目說到此時的時間為聖誕節(12月25日)，此時的太陽會直射南半球，如附圖所示，圖中的紅色線段代表白天、藍色線段代表夜晚，因此可以發現南緯 41 度的紐西蘭會出現晝長夜短的現象，相反的，北緯 51 度的英國則是會出現晝短夜長的現象。

➡ 因此可以得知紐西蘭的白晝長度比英國長。

故選(B)



7. 小真和小文到高山上旅遊，發現密封包裝的洋芋片其外包裝比在山下膨脹許多，如圖所示。以下為兩人對包裝的膨脹現象是否與氣溫有關的對話：

小真：「包裝膨脹是因為山上氣溫較低，你看在山下的時候氣溫高就不會。」

小文：「應該不是氣溫的關係吧！……」

已知上述對話中小文不同意小真的論點，則下列說法何者最不適合用來反駁小真？

(A)我在平地的家中開冷氣時，溫度跟山上相同，洋芋片包裝卻沒有膨脹的現象

(B)你看這瓶玻璃瓶裝可樂，同樣到氣溫較低的山上，玻璃瓶卻沒有膨脹的現象

(C)山上的便利商店內有暖氣，溫度跟山下相同，可是洋芋片包裝也有膨脹的現象

(D)開車上山的過程中，車內空調讓溫度保持不變，可是洋芋片包裝也有膨脹的現象



【答案】B

【詳解】

- 洋芋片的包裝之所以會膨脹是因為高山上的氣壓比較小，而洋芋片內的氣壓相較之下較大，所以氣體會想要往外，造成包裝膨脹。
- 但可樂為玻璃瓶裝，與洋芋片包裝的材質不同，內部的氣體就算因為氣壓的差異想要往外，也沒辦法改變玻璃瓶的形狀，因此這個敘述不適合用來比較不同溫度下的膨脹情形。

故選(B)

8. 將月球、太陽、氫原子、口腔皮膜細胞依照體積大小，標示於附圖中的體積尺度示意圖。圖中越靠近數線左端的物質，體積越小；越靠近數線右端的物質，體積越大。則下列四項甲、乙、丙、丁的對應方式，何者最合理？

- (A) 甲－氫原子，乙－口腔皮膜細胞，丙－太陽，丁－月球
(B) 甲－氫原子，乙－口腔皮膜細胞，丙－月球，丁－太陽
(C) 甲－口腔皮膜細胞，乙－氫原子，丙－太陽，丁－月球
(D) 甲－口腔皮膜細胞，乙－氫原子，丙－月球，丁－太陽



【答案】B

【詳解】

- 比較以下四個物質的尺度關係
(1) 由圖可知體積由小至大順序為：甲<乙<丙<丁。
(2) 四種物質的實際體積由小至大順序為：氫原子<口腔皮膜細胞<月球<太陽。
- 相互對照即可得知對應的關係為
甲－氫原子，乙－口腔皮膜細胞，丙－月球，丁－太陽。

故選(B)

9. 製作蛋糕時，常會在白色的鮮奶油中加入些許色素混合，使其顏色變化增加美觀，而鮮奶油仍維持原本的性質。做好的蛋糕需妥善冷藏，以防止鮮奶油腐壞變質。關於上述鮮奶油「變色」和鮮奶油「變質」兩者的說明，下列何者最合理？

- (A) 兩者都是化學變化 (B) 兩者都不是化學變化
(C) 只有後者是化學變化 (D) 只有前者是化學變化

【答案】C

【詳解】

- 關於物理變化與化學變化的比較，依序比較如下：

物理變化	只有狀態改變，但本質沒有改變，而且也沒有產生新物質的變化過程
化學變化	本質有發生改變，且有產生新物質的變化過程

- 對照到题目的描述中：
(1) 鮮奶油加入色素，但鮮奶油仍維持原本的性質 ➡ 物理變化。
(2) 鮮奶油腐壞變質，代表本身的性質發生改變 ➡ 化學變化。
因此只有後者為化學變化。

故選(C)

10. 蘋果酸是蘋果等水果中含有的成分，化學式為 $C_4H_6O_5$ ，分子中含有兩個 $-COOH$ 原子團，是蘋果的酸味來源，常作為食品添加劑。關於蘋果酸的說明，下列何者正確？
- (A)屬於有機化合物，也是電解質 (B)屬於有機化合物，也是非電解質
(C)屬於無機化合物，也是電解質 (D)屬於無機化合物，也是非電解質

【答案】A

【詳解】

- 所謂的有機化合物，代表組成的成分中必須要含有碳原子以及其他原子種類，而蘋果酸的化學式為 $C_4H_6O_5$ ，符合有機化合物的定義，屬於裡頭的有機酸類。
- 因為蘋果酸具有 $COOH$ 的這個原子團，丟入水中後會解離產生 $H^+ + COO^-$ 兩種離子，屬於電解質。

故選(A)

11. 人類的 ABO 血型是由一對遺傳因子控制，而控制此血型的遺傳因子有 I^A 、 I^B 和 i 三種型式，其中 I^A 和 I^B 是顯性， i 是隱性，血型和基因型的關係如表（一）所示。表（二）為甲～丁四組父母的血型配對，在不考慮突變的情況下，則表(三)中的何種組別不可能生下 O 型血型的子女？

表（一）

血型	基因型
A	$I^A I^A$ 或 $I^A i$
B	$I^B I^B$ 或 $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

表（二）

組別 \ 雙親	父	母
甲	A	A
乙	A	B
丙	O	AB
丁	O	O

(A)甲

(B)乙

(C)丙

(D)丁

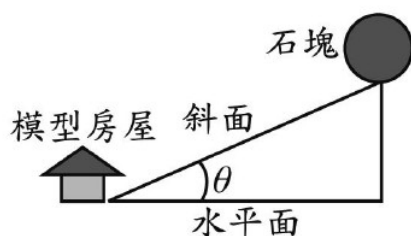
【答案】C

【詳解】

- 要能夠生下 O 型(ii)的子女，代表回推父母雙方都至少要有一個 i 的遺傳因子，因此可以得知父母一定不可能是 AB 型($I^A I^B$)，故丙組最不可能生下 O 型血型的子女。

故選(C)

12. 小蘭想了解山坡地發生山崩時，不同因素對建築物破壞程度的影響，而設計以下實驗，裝置如圖所示。 θ 為斜面與水平面間的夾角，實驗方式是讓石塊從斜面上滑落撞擊下方的模型房屋。附表則是小蘭 4 次實驗的一些參數。下列有關此實驗的敘述，何者正確？



實驗編號	夾角(θ)	斜面長度	石塊重量
1	20°	100cm	2kgw
2	20°	50cm	2kgw
3	40°	100cm	4kgw
4	40°	50cm	4kgw

- (A)在實驗編號 1、2 中，石塊重量控制不變
(B)在實驗編號 3、4 中，斜面長度控制不變
(C)若要了解夾角 θ 的影響，可參考實驗編號 2、4 的結果
(D)若要了解斜面長度的影響，可參考實驗編號 1、3 的結果

【答案】A

【詳解】

- 在實驗設計當中，實驗組跟對照組唯一不同的就在於「**操作變因**」，其餘必須保持相同的則為「**控制變因**」。對應到下列四個選項中：
 - (A) 在實驗 1、2 當中，可看見**石塊重量皆為 2kgw**，為**控制不變的控制變因**，故**選項(A)敘述正確**。
 - (B) 在實驗 3、4 當中，可看見斜面長度一個為 100cm、一個則為 50cm，為可變的操作變因。
 - (C) 實驗 2、3 當中，除了夾角 θ 不一樣之外，斜面長度跟石塊重量都不相同，因此無法比較出夾角對於實驗結果的影響。
 - (D) 若想要了解斜面長度的影響，必須要找只有斜面長度不同但其他都相同的實驗 1、2 或實驗 3、4 來比較。

故選(A)

13. 根據地震波波速變化可知，地球內部可分為地殼、地函、地核三層。上述分層與岩石圈和軟流圈厚度範圍的關係，下列何者最合理？

- (A) 岩石圈的厚度範圍與地殼相等
- (B) 軟流圈的厚度範圍與地函相等
- (C) 岩石圈包括了地殼與一部分的地函
- (D) 軟流圈包括了地函與一部分的地殼

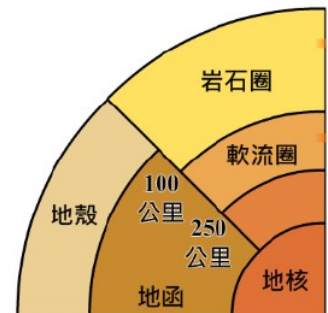
【答案】C

【詳解】

- 關於地殼、地函、地核與岩石圈、軟流圈的範圍關係可以表示如附圖所示，其中**岩石圈包含了地殼及上部地函**、**軟流圈則是地函當中具有流動性的區域**。

故選(C)

此圖出自狀元奇機課程：
地球的分層



14. 下列選項中的四個活動，光線經過「」中的裝置後，哪一個不會改變光的傳播方向？

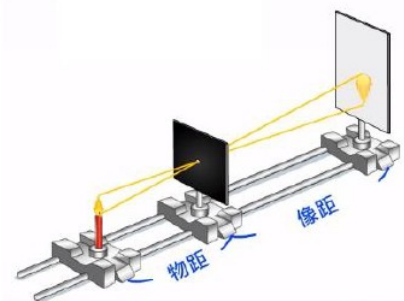
- (A) 利用「針孔」成像觀察日食
- (B) 利用「放大鏡」觀察校園中的花朵
- (C) 利用「汽車後照鏡」觀察後方的車輛位置
- (D) 利用「三稜鏡」將陽光分散成七種不同顏色的光

【答案】A

【詳解】

- 對照到下列四個裝置，分析光線的傳播路徑：
 - (A) **光線通過針孔後還是會維持原先的直線傳播**，不會改變。
 - (B) 放大鏡為**凸透鏡**，所以光線經過凸透鏡後會發生**折射**。
 - (C) 汽車後照鏡有平面鏡或凸面鏡兩種，但不管哪一種，**光線照到面鏡後都會出現反射的現象**。
 - (D) 三稜鏡為**透鏡**，所以光線經過透鏡時會發生**折射**。

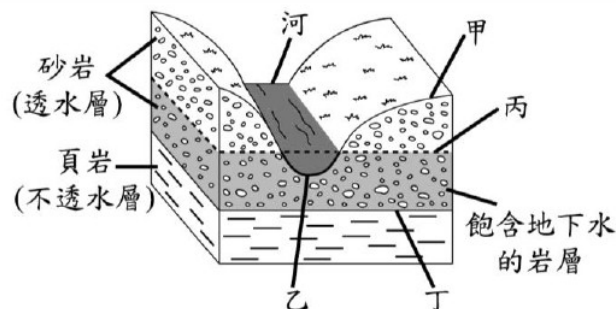
故選(A)



此圖出自狀元奇機課程：
針孔成像

15. 附圖為某一地區的地層剖面示意圖，圖中灰色部分岩層飽含地下水。關於甲、乙、丙、丁所指的各種交界面，何者為地下水面？

(A)甲
(B)乙
(C)丙
(D)丁

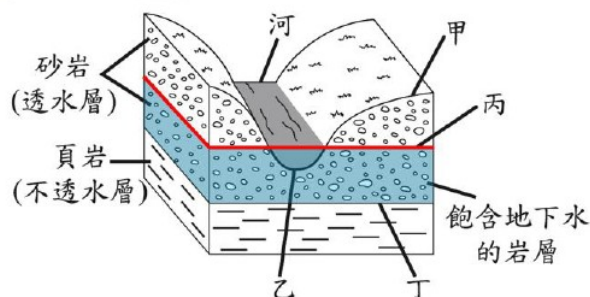


【答案】C

【詳解】

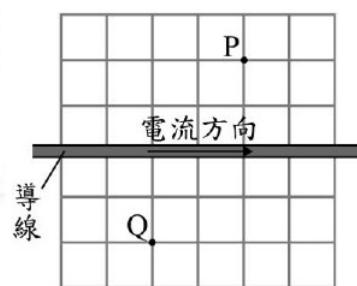
- 所謂的地下水面就是含有地下水的透水層中，這些地下水體的頂部，對照到題目圖中，藍色區塊為透水層中含有地下水的區域，紅色線段的位置處就是地下水位目前最高的位置，因此可知丙的位置就是地下水面。

故選(C)



16. 水平桌面上畫有由大小相等正方形組成的方格，一條導線沿著桌面上的直線水平放置，將導線通入穩定電流，如圖所示。關於載流導線在桌面上 P、Q 兩點所產生的磁場強度及方向，下列何者正確？

(A)強度相同，方向相同
(B)強度相同，方向不同
(C)強度不同，方向相同
(D)強度不同，方向不同

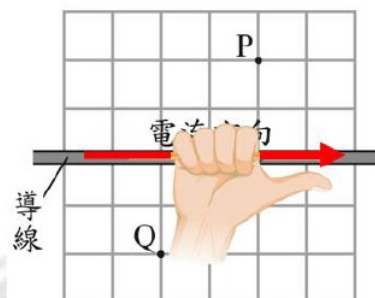


【答案】B

【詳解】

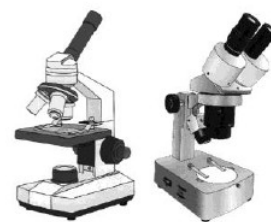
- 載流直導線所形成的磁場方向可以用安培右手定律來判斷。大拇指的方向即為電流方向，四指抓握的方向則為磁場方向。
➡ 因此 P 點會產生一個鑽出紙外的磁場、Q 點則是鑽入紙面的磁場。
- 那因為 P 點跟 Q 點距離這根導線都是兩格的距離、因此在距離相同的狀況下，磁場的強度相同，唯一不同的只有方向。

故選(B)



17. 附圖為實驗課的二臺顯微鏡，阿彥和阿秀想利用顯微鏡觀察一朵小花，若阿彥要觀察萼片細胞的葉綠體大小，而阿秀要觀察雄蕊的數目，則最適合他們使用的顯微鏡分別為何？

(A)兩人皆為複式顯微鏡
(B)兩人皆為解剖顯微鏡
(C)阿彥為複式顯微鏡，阿秀為解剖顯微鏡
(D)阿彥為解剖顯微鏡，阿秀為複式顯微鏡



【答案】C

【詳解】

- 根據觀察對象的差異，可以選擇不同的顯微鏡種類：

顯微鏡種類	圖示	特性
複式顯微鏡		(1) 放大倍率大，適合觀察肉眼幾乎不可見的物體。 (2) 物體必須能夠透光，才能看清楚內部構造。 (3) 影像扁平。
解剖顯微鏡		(1) 放大倍率小，適合觀察肉眼本來就已經可見的構造。 (2) 物體可以不須透光，重點在於觀察表面。 (3) 影像立體

- **阿彥**要觀察的是萼片細胞內微小的葉綠體 ➡ 必須選用**複式顯微鏡**。

而**阿秀**要觀察雄蕊的數目，肉眼就可看見 ➡ 必須選用**解剖顯微鏡**。

故選(C)

18. 一株植物含有不同類型的細胞，以榕樹為例，關於其可行光合作用的細胞數目（甲）與可行呼吸作用的細胞數目（乙）之比較及其原因，下列何者最合理？

- (A) 甲大於乙，因植物的部分細胞不具有粒線體
(B) 甲小於乙，因植物的部分細胞不具有粒線體
(C) 甲小於乙，因植物的部分細胞不具有葉綠體
(D) 甲等於乙，因植物細胞皆具有葉綠體與粒線體

【答案】C

【詳解】

- 比較植物細胞所含有的胞器及功能：

- 所有的植物細胞都含有「**粒線體**」➡ 所以**都能行呼吸作用**。
- **只有綠色的植物細胞會含有「葉綠體」**➡ 所以**只有部分細胞能行光合作用**。

因此可行光合作用的細胞數量(甲) < 可行呼吸作用的細胞數量(乙)。

故選(C)

19. 「一氧化二氮無色、無味，在常溫常壓下為氣態。它會吸收地表輻射，也對人體的中樞神經有作用，常在醫療上作為麻醉使用。」根據上述介紹，可知一氧化二氮會造成溫室效應，其原因最可能是上述提到的何種特性？

- (A) 無色、無味 (B) 會吸收地表輻射
(C) 常溫常壓下為氣態 (D) 對人體的中樞神經有作用

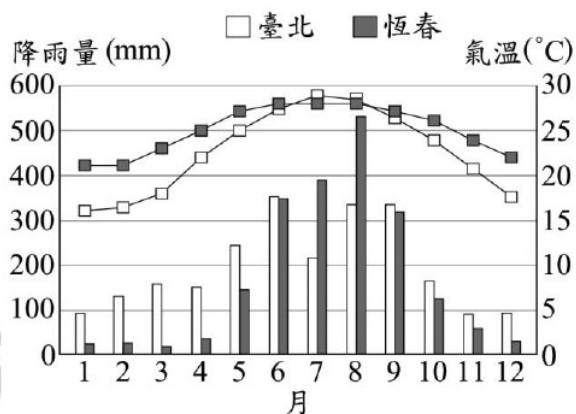
【答案】B

【詳解】

- 從題目的敘述中可知一氧化二氮可以造成**溫室效應**，而溫室效應是因為**溫室氣體吸引了大量來自地表的輻射**，造成大氣溫度不斷上升，造成地表氣溫升高的現象。

故選(B)

20. 附圖是近 30 年臺北和恆春不同月的平均氣溫（折線圖）與平均降雨量（柱狀圖）情形。根據圖中數據所做的推論，下列何者最不合理？
- (A) 恆春的晝夜溫差較臺北小，約為 7°C
- (B) 臺北的每月平均降雨量都超過 50mm
- (C) 相較於臺北，恆春大部分的降雨集中在 5~10 月
- (D) 臺北不同月的平均氣溫變化較恆春大，約為 13°C



【答案】A

【詳解】

● 依序分析下列各選項：

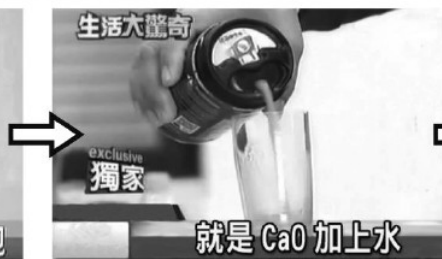
- (A) 題目圖中所提供的為月的平均氣溫及平均降雨量，因此無法得知一天當中的晝夜溫差，故選項(A)的推論並不正確。
- (B) 觀察臺北的降雨狀況（白色柱狀圖），可以發現每一個月的平均降雨量最少都在 100mm 左右，故選項(B)的敘述正確。
- (C) 恆春有很明顯的乾濕季的差異，其中 5~10 月為主要的降雨期，故選項(C)的敘述正確。
- (D) 根據白色的折線圖變化狀況，臺北的月平均氣溫的最低溫大約為 16°C 、最高溫大約為 29°C ，差異大約為 13°C ，故選項(D)的敘述正確。

故選(A)

21. 圖（一）～圖（三）為一則新聞報導，有一種「自熱罐」飲料，罐身下方隔層有 CaO 和水，兩者混合後會放出熱量，可使飲料溫度上升至 60°C 左右，且續熱半小時以上，在寒冷的冬天相當方便。



圖（一）



圖（二）



圖（三）

小禾認為圖(三)中說明產生的物質有誤，應更正為何種物質？

- (A)碳酸鈉 (B)硫酸鈣 (C)氫氧化鈉 (D)氫氧化鈣

【答案】D

【詳解】

● 氧化鈣遇水反應會放熱，其反應為：



最後形成的產物為氫氧化鈣 Ca(OH)_2 ，不是碳酸鈣。

故選(D)

22.

為避免攝取過量咖啡因，可先降低咖啡豆中的咖啡因含量。將咖啡豆浸泡在有機溶劑中，咖啡因會溶於溶劑中，之後取出咖啡豆加熱，使溶劑揮發掉。二氯甲烷是過往常用的有機溶劑，去除咖啡因效果好又易揮發，但後來因安全疑慮而棄用，並改用乙酸乙酯。因為酯類_____，所以較無安全性疑慮，美國食品藥物管理局許可使用乙酸乙酯來去除咖啡因，且無明定殘留許可標準。

依據上述資訊，畫線處最適合填入下列何者？

- (A) 只由碳和氫兩種原子所組成 (B) 是香蕉、柳丁等水果就含有的物質
(C) 沸點比二氯甲烷高，而不易揮發去除 (D) 是油脂與鹼性物質進行皂化反應後的產物

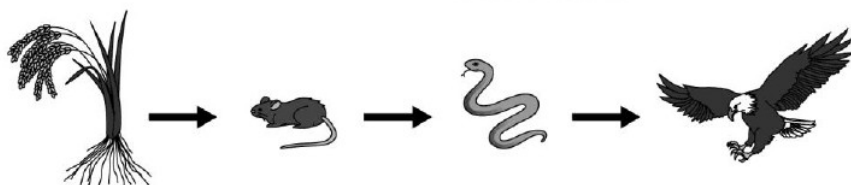
【答案】B

【詳解】

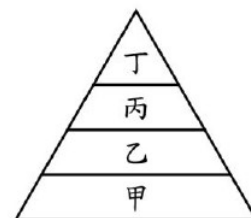
- 酯類為碳氫氧化合物，代表具有 C、H、O 三種原子所組成。只由碳和氫兩種原子所組成的為烴類，故選項(A)敘述錯誤。
- 酯類本身具有特殊香味，許多天然的水果香味就是酯類的來源，故選項(B)敘述正確。
- 文中並沒有提及酯類的沸點高低以及揮發性，故無法判斷，選項(C)的敘述較不恰當。
- 酯類是經由酯化作用而形成的產物，而酯化作用為有機酸+醇類→酯類+水，故選項(D)的敘述錯誤。

故選(B)

23. 圖（一）為某地的一條食物鏈，圖（二）則為依據此食物鏈各層級生物體總能量所繪製成的能量塔示意圖（面積不代表實際能量大小），若其中蛇類族群的總能量約為 10,000 能量單位，則乙階層所含的總能量最接近下列何者？



圖（一）



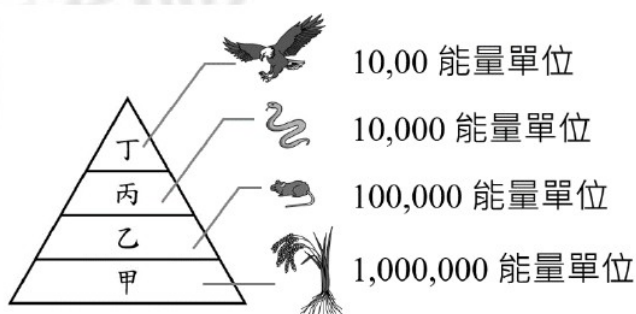
圖（二）

- (A) 100 能量單位 (B) 1,000 能量單位 (C) 10,000 能量單位 (D) 100,000 能量單位

【答案】D

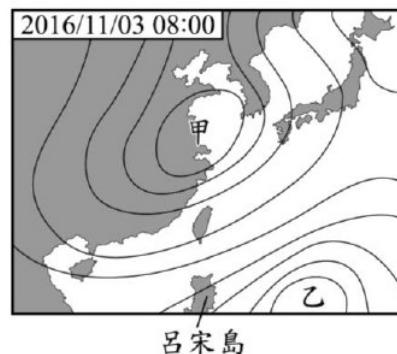
【詳解】

- 在能量金字塔中，最底層代表生產者，越往上代表階層越高的消費者，而能量在每一階層轉換的過程中都只會剩下前一階層的 1/10。
- 將此一食物鏈與能量金字塔的關係相互對應，可知乙階層應該為老鼠的族群，其體內所含有的能量大約為蛇類族群的 10 倍，也就是 100,000 能量單位。



故選(D)

24. 附圖為臺灣附近的地面天氣簡圖，圖中黑色曲線為等壓線。此時全臺各地皆受天氣系統甲的影響，目前的地面風向大致以東北風為主。同時在呂宋島東方海面的天氣系統乙則有機會發展為輕度颱風。根據上述資訊，下列推論何者最合理？

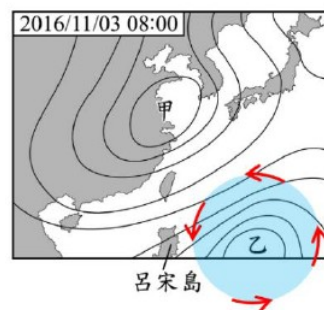


- (A) 由天氣系統甲的位置判斷，其氣團性質與太平洋暖氣團相同
- (B) 由天氣簡圖判斷，當天呂宋島北部的地面風向大致為北風或東北風
- (C) 受天氣系統甲的影響，臺灣南部及東南部的雨勢比北部及東北部強
- (D) 未來若天氣系統乙移至呂宋島上方，會使呂宋島產生晴朗炎熱的天氣型態

【答案】B

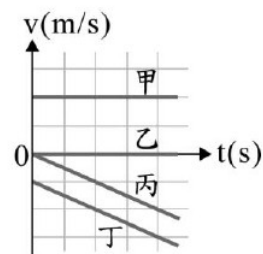
【詳解】

- 根據題目所提供的條件，分析這兩個天氣系統的特性：
 - (甲) 臺灣受甲的影響吹東北風 ➡ 可知甲為大陸冷氣團。
 - (乙) 乙有機會發展為輕度颱風 ➡ 可知乙為熱帶性低氣壓。
- 對應到下列各選項中：
 - (A) 大陸冷氣團為乾冷、太平洋暖氣團則為濕熱，兩者性質不同。
 - (B) 北半球的低氣壓為逆時針旋轉(如附圖紅色箭頭所示)，因此在呂宋島可以觀察到吹北風或東北風的現象。
 - (C) 東北風在臺灣北部及東北部為迎風面，所以會有明顯降雨；南部及東南部則為背風面，降雨機率較低。
 - (D) 低氣壓因為伴隨上升氣流，所以多半容易成雲降雨，形成陰雨的天氣。



故選(B)

25. 在筆直的道路上有甲、乙、丙、丁四輛車，附圖為四車的速度(v)與時間(t)關係圖。若 $t=0s$ 時，四車位於同一位置，則有關 $t>0s$ 車輛間距離的敘述，下列何者正確？

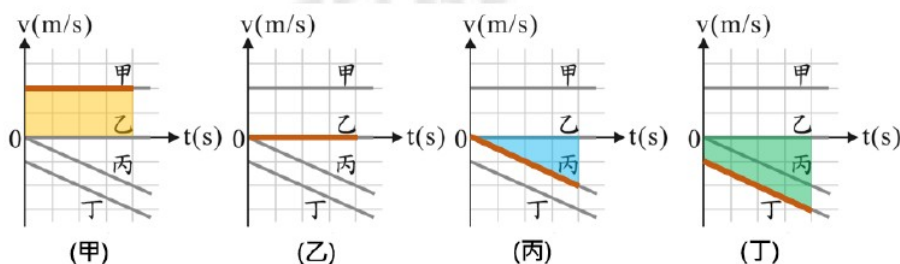


- (A) 甲、乙兩車的距離保持不變
- (B) 丙、丁兩車的距離保持不變
- (C) 甲、丙兩車的距離愈來愈近
- (D) 乙、丁兩車的距離愈來愈遠

【答案】D

【詳解】

- 在 $v-t$ 圖中，線段與 X 軸所圍的面積代表物體的位移，對應到這四車：



甲車與 X 軸所圍的面積如黃色區塊 ➡ 代表甲車往正方向移動。
 乙車的線段落在 X 軸上 ➡ 代表沒有位移，乙車為靜止狀況。
 丙車與 X 軸所圍的面積如藍色區塊 ➡ 代表丙車往負方向移動。
 丁車與 X 軸所圍的面積如綠色區塊 ➡ 代表丁車往負方向移動。

● 對應到各選項中：

- (A) 乙車靜止，甲車持續往前移動，距離當然越來越遠。
 (B) 丁的面積扣除丙的面積會隨著時間越來越大，代表距離當然越來越遠。
 (C) 甲、丙兩車完全往相反方向移動，距離當然越來越遠。
 (D) 乙車靜止，丁車持續往負方向移動，距離當然越來越遠。

➡ 故選項(D)的敘述正確。

故選(D)

26. 附表為某人體心臟內甲、乙兩個心室的血液中 O_2 含量，根據此表，推測此兩心室所連接的血管，下列敘述何者最合理？

- (A) 甲與大靜脈連接 (B) 甲與肺靜脈連接
 (C) 乙與主動脈連接 (D) 乙與肺動脈連接

心室代號	O_2 含量 (mL/100mL)
甲	19.8
乙	15.2

【答案】D

【詳解】

● 首先跟心室相連的血管必定為動脈，因此選項(A)、(B)可以先刪除。再分析左、右心室與動脈的連接情形：

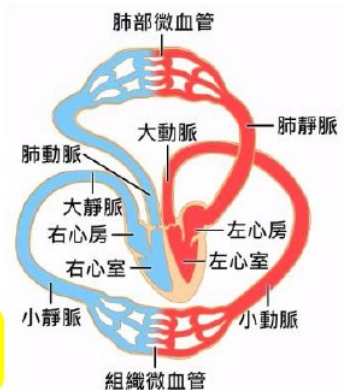
- (1) 左心室會與「大動脈(主動脈)」相連，裡頭的血液為充氧血。
 (2) 右心室會與「肺動脈」相連，裡頭的血液為缺氧血。

➡ 因此氧氣含量高的甲心室會與主動脈連接、

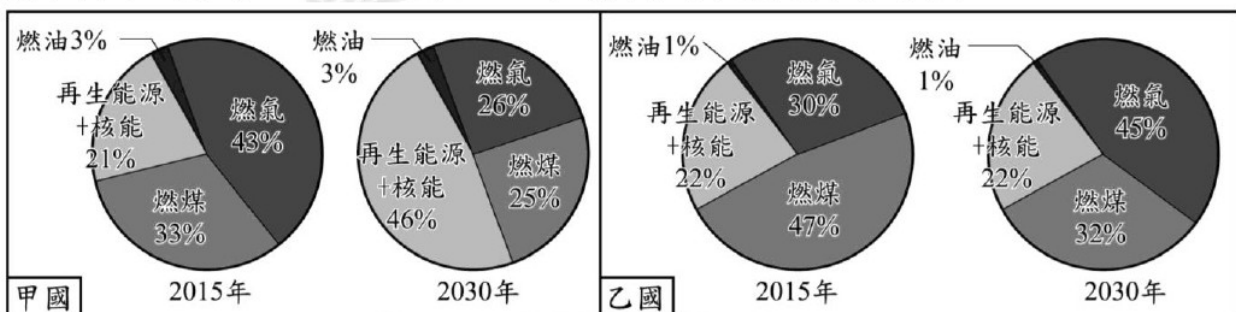
氧氣含量低的乙心室會與肺動脈連接。

故選(D)

此圖出自狀元奇機課程：
人體的血液循環



27. 附圖為甲和乙兩國在 2015 年，以及 2030 年時預計達成的發電方式比例圖：



參考附表資料，假設沿用同樣的發電機組，僅考慮發電方式的比例改變，不考慮其他因素，則與 2015 年相比，預測兩國在 2030 年平均每度電的碳排放量會如何變化？

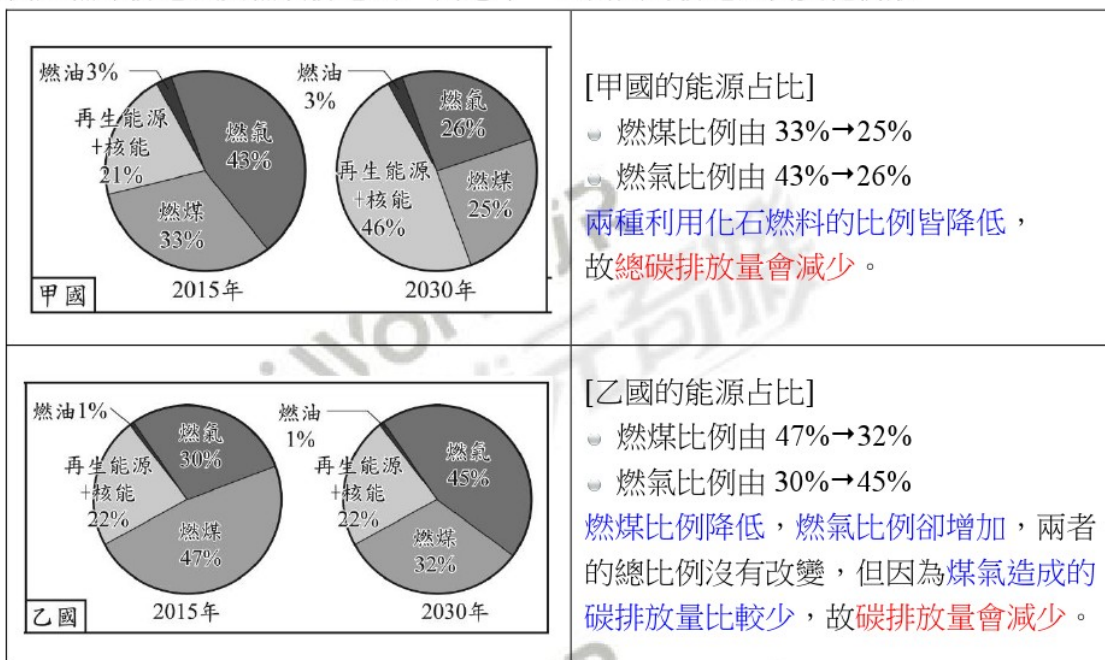
- (A) 兩國都會增加
 (B) 兩國都會減少
 (C) 甲國增加，乙國減少
 (D) 甲國減少，乙國增加

機組	每度電碳排放量 (g)
燃煤機組	約 790
燃氣機組	約 380
核能發電	接近 0
再生能源發電	接近 0

【答案】B

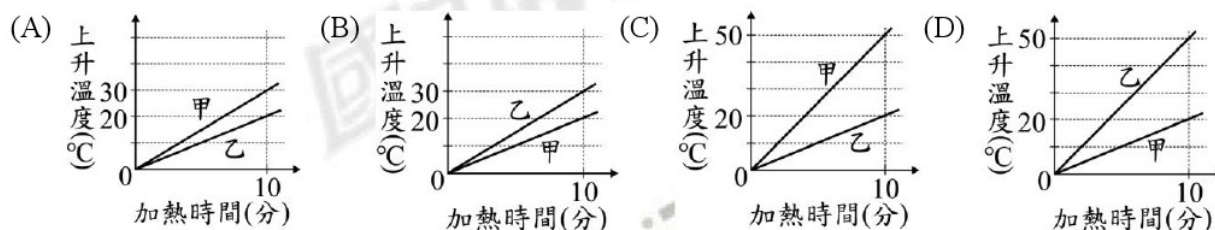
【詳解】

- 要了解碳排放量的變化，重點在於觀察利用燃燒化石燃料來發電的比例是否有所改變（例如燃煤發電以及燃氣發電），對應甲、乙兩國的發電比例變化情形：



故選(B)

28. 小禮將一杯 20°C 的純水分為甲、乙兩杯，甲、乙兩杯純水的質量分別為 $M_{\text{甲}}$ 、 $M_{\text{乙}}$ ，他將兩杯水分別以相同的熱源加熱，並記錄其加熱時間與上升溫度。已知 $M_{\text{甲}}:M_{\text{乙}}=3:2$ ，若熱源發出的熱量完全被水吸收，且水的蒸發忽略不計，則水的上升溫度與加熱時間之關係圖最接近下列何者？



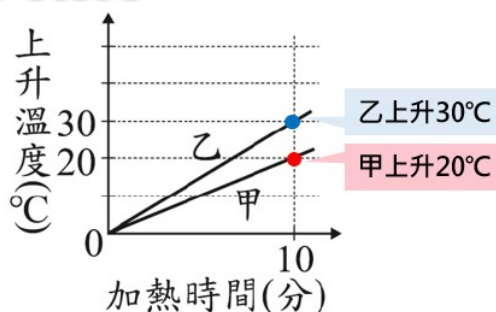
【答案】B

【詳解】

- 根據水的熱量公式：
 $H(\text{熱量})=m(\text{水的質量})\times\Delta T(\text{溫度的變化量})$
即可得知，在加熱時間相同(提供熱量相同)的狀況下，「水的質量」會和「溫度的變化量」成反比。
因此當水的質量比 $M_{\text{甲}}:M_{\text{乙}}=3:2$ ，
代表溫度的變化量比 $\Delta T_{\text{甲}}:\Delta T_{\text{乙}}=2:3$ ，

⇒ 選項(B)的圖示最為正確。

故選(B)



29. 「新聞報導某處養殖池的白蝦大量暴斃，調查後初步推測是高溫與暴雨，使養殖池的溶氧量和 pH 值劇烈變化，導致水質改變所造成的。專家建議為避免白蝦大量死亡，應注意水溫變化，可先用水車調整水中的溶氧量，並監控水中的 pH 值，投放熟石灰（氫氧化鈣）調整至合適的 pH 值。」關於上述專家建議的方法，下列說明何者最合理？

- (A) 使水中的溶氧量增加，pH 值增加
- (B) 使水中的溶氧量增加，pH 值減少
- (C) 使水中的溶氧量減少，pH 值增加
- (D) 使水中的溶氧量減少，pH 值減少



溶氧量：溶解於水中的氧氣量

【答案】A

【詳解】

- 文中說到白蝦死亡的原因為高溫及暴雨，造成養殖池內的溶氧量與 pH 值有劇烈變化，因此有以下兩個建議方法：

(1) 注意水溫變化，並用水車調整溶氧量。

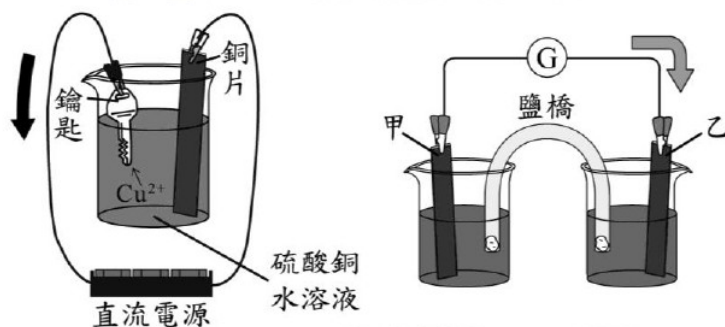
因為高溫會使得氧氣的溶解度下降，所以溶氧量會不足導致生物窒息，因此要讓溫度降低，並且持續以水車打水，才能使水中的溶氧量增加。

(2) 投放熟石灰(氫氧化鈣)調整合適的 pH 值。

氫氧化鈣為鹼性物質，溶於水後會使得水的 pH 值增加。

故選(A)

30. 附圖分別為在鑰匙上鍍銅和鋅銅電池的裝置示意圖。已知圖中的 $\longrightarrow$ 和 $\Rightarrow$ ，其中一個代表電子流動方向，另一個代表電流流動方向。依據圖中資訊判斷，鋅銅電池中乙電極進行的反應，應為下列何者？



- (A) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- (B) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
- (C) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
- (D) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

【答案】A

【詳解】

- 在電鍍的反應中：

(1) 被鍍物(鑰匙)要放在負極，才能讓電解液內的銅離子接收到來自導線的電子而還原析出。

(2) 要鍍的金屬種類(銅片)則要放在正極，才能解離出銅離子。

因此電子流是由電池流向鑰匙，而 $\longrightarrow$ 方向恰好相反，故可得知為電流方向。

- 在鋅銅電池的裝置中，鋅片為負極，銅片為正極，因此電子會從鋅片經由導線來到銅片，在得知 $\longrightarrow$ 為電流方向後， $\Rightarrow$ 就是電子流方向，因此當電子是由甲電極往乙電極方向移動時，便可判斷乙電極為銅片，其化學反應為 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 。

故選(A)

31. 有一個帶電的離子含有 X、Y、Z 三種粒子（質子、電子、中子，未依照順序排列），且 X、Y、Z 的粒子數目依序為 N_X 、 N_Y 、 N_Z 。已知 X 粒子的質量最小，關於此離子的說明，下列何者最合理？

- (A) 若為陽離子，且 $N_Y > N_X = N_Z$ ，則 Z 為質子
- (B) 若為陽離子，且 $N_Y > N_X = N_Z$ ，則 Z 為電子
- (C) 若為陰離子，且 $N_X = N_Y > N_Z$ ，則 Z 為質子
- (D) 若為陰離子，且 $N_X > N_Y = N_Z$ ，則 Z 為電子

【答案】C

【詳解】

- 在原子的構造中，可以再往下細分為質子、中子、電子，其特性為：

- (1) 質子：帶正電，質量大，位於原子核內。
- (2) 中子：不帶電，質量大，位於原子核內。
- (3) 電子：帶負電，質量非常小，位於外圍的軌道。

➡ 題目說到 X 粒子的質量最小，即可得知 X 粒子為電子。

故選項(B)、(D)在第一時間即可刪除。

- 再對應到選項(A)、(C)中離子的情形：

- (1) 如果是陽離子，代表質子數 > 電子數，所以當 $N_Y > N_X = N_Z$ ，即可得知 Y 必定為質子、Z 為中子，故選項(A)錯誤。
- (2) 如果是陰離子，代表電子數 > 質子數，所以當 $N_X = N_Y > N_Z$ ，即可得知 Y 必定為中子、Z 為質子，故選項(C)正確。

故選(C)

32. 已知蜂蜜中含有分解澱粉的酵素。現有甲、乙兩試管皆裝有等量且濃度相同的澱粉液，隨機在其中一支加入蜂蜜，另一支加入等量的水。將兩支試管充分搖勻，靜置於適宜的溫度，待足夠的反應時間後，以碘液檢測。結果顯示甲呈現藍黑色，乙呈現黃褐色。根據此結果，推測哪一支試管加入了蜂蜜及其理由，下列何者最合理？

- (A) 甲，因未檢測出澱粉
- (B) 甲，因有檢測出澱粉
- (C) 乙，因未檢測出澱粉
- (D) 乙，因有檢測出澱粉

【答案】C

【詳解】

- 碘液可以用來檢測澱粉的有無，在有澱粉的環境下，碘液會變為藍黑色；反之，在無澱粉的環境下，碘液則是維持原先的黃褐色。

- 對應到這本題的實驗設計當中：

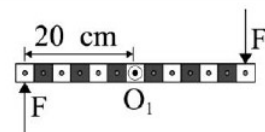
- 一管為澱粉液+水 ➡ 因為澱粉不會消失，檢測結果必定為藍黑色。
- 另一管為澱粉液+蜂蜜 ➡ 因為蜂蜜具有酵素可分解澱粉，故檢測結果為黃褐色。

而乙試管的檢測結果為黃褐色，代表試管未檢測出澱粉，

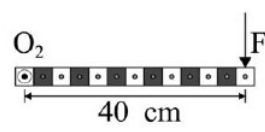
代表此一試管內必定為加入蜂蜜的組別。

故選(C)

33. 有一槓桿其轉軸 O_1 點在槓桿中央，同時在距 O_1 點兩側 20cm 處，垂直槓桿施予大小為 F 的力，如圖（一）所示，兩力對此槓桿產生的合力矩大小為 L_1 。另有一槓桿其轉軸 O_2 點在槓桿的一端，在距 O_2 點 40cm 處，垂直槓桿施予大小為 F 的力，如圖（二）所示，此力對此槓桿產生的力矩大小為 L_2 。關於 L_1 及 L_2 兩者的關係，下列何者正確？



圖（一）



圖（二）

- (A) $L_1 = L_2$ (B) $L_1 = 2L_2$ (C) $2L_1 = L_2$ (D) $L_1 = 0$ ，且 $L_1 < L_2$

【答案】A

【詳解】

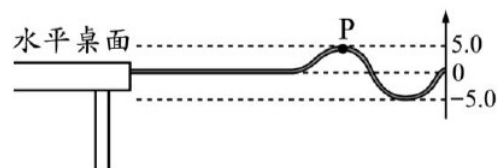
- 根據力矩的計算公式：力矩=施力×力臂
對應到下列兩圖的力矩狀況：

圖（一）	● 左側向上的施力 F 會形成一個 $F \times 20 = 20F$ 的順時針力矩。 ● 右側向下的施力 F 也會形成一個 $F \times 20 = 20F$ 的順時針力矩。 ⇒ 故合力矩 $L_1 = 20F + 20F = 40F$。
圖（二）	● 右側向下的施力 F 會形成一個 $F \times 40 = 40F$ 的順時針力矩。 ⇒ 故力矩 $L_2 = 40F$。

⇒ 因此可以發現 $L_1 = L_2$ 。

故選(A)

34. 一條輕繩的一端固定於水平桌面的桌緣上，拉直此繩使其呈水平後，再以固定頻率鉛直上下振動，產生相同頻率的繩波，其示意圖如圖所示。繩波上一點 P 與桌面水平線的鉛直高度與時間的關係如表所示，依據此表推論下列何者最可能是此繩波的週期？



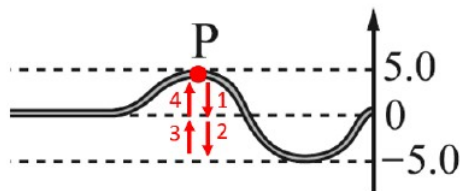
時間 (10^{-2} s)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
P 點的鉛直高度 (cm)	5.0	2.5	-2.5	-5.0	-2.5	2.5	5.0	2.5	-2.5	-5.0

- (A) 1.0×10^{-2} s (B) 1.5×10^{-2} s (C) 2.0×10^{-2} s (D) 3.0×10^{-2} s

【答案】D

【詳解】

- 波在行進時，介質只會原地上下振動，那一個完整的波經過時，介質會上下振動 4 次回復到相同的位置處(如附圖紅色箭頭方向)。



- 對應到表格中，可以發現 P 點一開始在高度 5.0 的位置，經過 3.0×10^{-2} 秒後，又回復到同樣的高度，代表這就是一個完整的波。

時間 (10^{-2}s)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
P 點的鉛直高度 (cm)	5.0	2.5	-2.5	-5.0	-2.5	2.5	5.0

因此這一個完整的波花費 3.0×10^{-2} 秒，故週期為 3.0×10^{-2} 秒。

故選(D)

35. 小萍比較人體血液中的尿素與氧氣在「流出甲器官後」的濃度變化，結果如表所示。根據上述，推測甲器官最可能是下列何者？

物質	流出甲器官後濃度變化
尿素	上升
氧氣	下降

- (A)膀胱 (B)肝臟 (C)肺臟 (D)腎臟

【答案】B

【詳解】

- 血液在流出甲器官後的尿素濃度會上升，代表這個器官能夠合成出尿素，對應到人體的含氮廢物的代謝途徑中，肝臟負責將氨轉變為尿素，因此血液在流經肝臟後最有可能會有尿素濃度上升的現象。

故選(B)

36. 阿忠與小志想要移動地上的書櫃，發現書櫃裝滿書時，他們無法推動書櫃，因此將裡面的書先拿下，之後就可以輕鬆推動書櫃。兩人對此現象的解釋如下：

阿忠：由牛頓第二運動定律 $F=ma$ 可知，書櫃裝滿書時，質量 m 較大，因此推動書櫃所需的力 F 也較大，而造成我們推不動書櫃。

小志：書櫃裝滿書時，書櫃垂直作用於地面的力較大，因此書櫃與地面間的最大靜摩擦力較大，而造成我們推不動書櫃。

關於兩人的解釋是否合理？

- (A)兩人均合理 (B)兩人均不合理 (C)只有阿忠合理 (D)只有小志合理

【答案】D

【詳解】

- 要能夠推動物體，代表施的力必須要大於最大靜摩擦力，而最大靜摩擦力又與物體壓在地面的正向力成正比。因此書櫃越輕，正向力就越小，最大靜摩擦力也就越小 ➡ 越好推。若是書櫃越重，正向力就越大，最大靜摩擦力也就越大 ➡ 越難推。 ➡ 因此小志的解釋才合理。
- 牛頓第二運動定律是施力讓物體產生一個加速度的時候來使用，和推不動書櫃並沒有關係，故阿忠的解釋不合理。

故選(D)

37. 小淳和朋友到新竹的新月沙灣玩水，他們在早上 8 點到達。他觀察當地的海浪變化，發現下列現象：

- ①早上 10 點時，海浪打到沙灘上的位置，比他們 8 點剛到的時候低。
- ②中午 12 點用餐時，海浪打到沙灘上的位置比早上 10 點時更低了。
- ③下午 2 點，準備要離開時，海浪打到沙灘上的位置比中午 12 點時更高。

已知海浪打到沙灘上的位置變化是受到潮汐的影響，根據小淳的發現，推算當地的滿潮或乾潮時間應在下列哪個時間範圍內？

- (A)乾潮時間可能在早上 8 點～早上 10 點間
- (B)乾潮時間可能在中午 12 點～下午 2 點間
- (C)滿潮時間可能在早上 8 點～中午 12 點間
- (D)滿潮時間可能在中午 12 點～下午 2 點間

【答案】B

【詳解】

● 根據題目所提供的海水位高度資訊依序分析：

(1) 從描述①、②當中可以得知，早上 8 點～中午 12 點時的海水位持續降低

⇒ 可知此時為「退潮」的現象。

(2) 從描述③當中可以得知，下午 2 點時的海水位變得比 12 點時還要更高

⇒ 代表此時已經過了乾潮時間，轉變成「漲潮」。

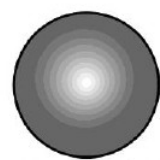
綜合以上兩點的分析，可以知道乾潮的時間會落在中午 12 點～下午 2 點間；

但滿潮的時間則因為資訊不足而無法求得。

故選(B)

38. 附圖為一個內部為真空的密閉空心金屬球，其金屬成分為純銅。小詩將此金屬球放入水裡，球會完全沒入水中，測得排開水的體積為 V ，再用天平量測其質量為 M ，她發現利用密度 $D = M/V$ 計算出的 D 值與課本上記載的純銅密度 $8.96\text{g}/\text{cm}^3$ 明顯不同。若小詩的測量與計算過程皆無錯誤，則下列何者最合理？

- (A) $D < 8.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，因為 M 為金屬成分的質量，但 V 大於金屬成分的體積
- (B) $D < 8.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，因為 V 為金屬成分的體積，但 M 小於金屬成分的質量
- (C) $D > 8.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，因為 M 為金屬成分的質量，但 V 小於金屬成分的體積
- (D) $D > 8.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，因為 V 為金屬成分的體積，但 M 大於金屬成分的質量



空心金屬球

【答案】A

【詳解】

● 題目說到這是一顆空心的金屬球，代表利用排水法量測此球的體積時，除了金屬銅本身的體積外，還會包含到裡頭空心的體積，因此 V 會大於金屬成分的體積。

● 再根據密度公式 $D = M/V$ ，當體積 V 比較大時，計算出的密度 D 必定小於 $8.96\text{g}/\text{cm}^3$ 。

故選(A)

39. 細胞內的染色體組成會因為細胞種類的不同而有差異，編號甲、乙、丙和丁分別代表人體中不同的細胞，如表所示，下列何者不具有成對的性染色體？

- (A)只有甲
- (B)甲和丁
- (C)丙和丁
- (D)乙、丙和丁

編號	細胞種類
甲	卵細胞
乙	受精卵
丙	口腔黏膜細胞
丁	成熟的紅血球

【答案】B

【詳解】

- 依序分析這四種細胞類型：

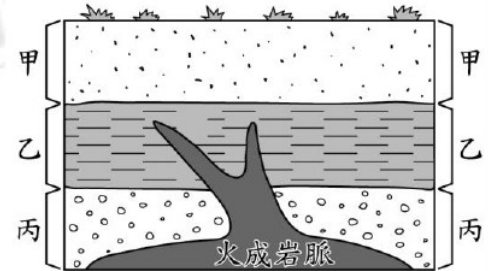
編號	細胞種類	特性
甲	卵細胞	具有單套染色體，故不具成對性染色體
乙	受精卵	具有雙套染色體，故具有成對性染色體
丙	口腔皮膜細胞	具有雙套染色體，故具有成對性染色體
丁	成熟的紅血球	不具有細胞核，所以沒有遺傳物質

⇒ 因此甲和丁皆不具有成對的性染色體。

故選(B)

40. 附圖為某地的地質剖面圖，已知此地地層未倒轉，且乙岩層的沉積年代為距今 15,000 年~10,000 年前之間，下列有關其他各岩層的沉積年代或形成年代，何者最合理？

- (A) 甲岩層的沉積年代距今至少 15,000 年
- (B) 丙岩層的沉積年代距今不到 10,000 年
- (C) 火成岩脈的形成時間距今至少 10,000 年
- (D) 火成岩脈的形成時間距今不到 15,000 年



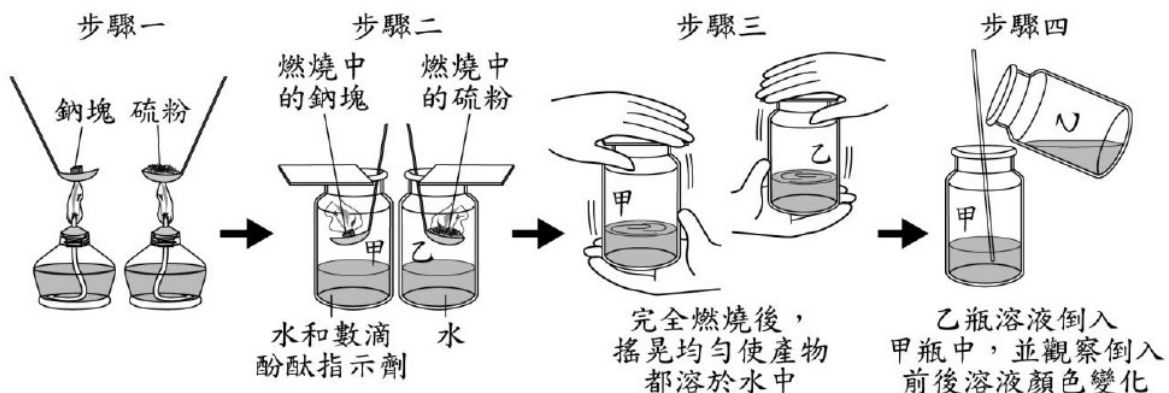
【答案】D

【詳解】

- 由於題目說到此地的地層未發生倒轉現象，代表越古老的地層會沉積在越下層，因此這三個地層形成的先後順序為丙→乙→甲。
- 而火成岩脈只有入侵到丙和乙兩個地層，代表一定是丙和乙都已經形成之後，火成岩脈才入侵，因此順序為丙→乙→火成岩脈→甲。
- 已知乙岩層的年代距今 15,000 年~10,000 年，各地質事件狀況為：
 - (1) 甲岩層與火成岩脈都比乙岩層更年輕，因此沉積年代應該距今不到 10,000 年或 15,000 年，故選項(D)敘述正確。
 - (2) 丙岩層比乙岩層更古老，因此沉積年代應該距今至少 15,000 年。

故選(D)

41. 附圖為老師進行實驗的步驟示意圖，在步驟四乙瓶溶液倒入前，若要預測甲瓶溶液顏色變化的可能情形，則下列的預測何者最合理？



- (A)只有一種可能，會觀察到顏色由無色變成紅色
 (B)只有一種可能，會觀察到顏色由紅色變成無色
 (C)有兩種可能，會觀察到顏色由無色變成紅色或維持無色
 (D)有兩種可能，會觀察到顏色由紅色變成無色或維持紅色

【答案】D

【詳解】

- 金屬氧化物溶於水後，水溶液會呈鹼性 ➡ 故甲瓶的溶液為鹼性。
 非金屬氧化物溶於水後，水溶液會呈酸性 ➡ 故乙瓶的溶液為酸性。
- 酚酞指示劑在酸性溶液中為無色、在鹼性溶液中則是呈現紅色，
 因此將乙瓶(酸性)倒入甲瓶(鹼性)當中時，比較兩者的酸鹼含量，
 若乙瓶的酸比甲瓶的鹼還要多 ➡ 溶液成酸性，酚酞由紅色變為無色。
 若乙瓶的酸比甲瓶的鹼還要少 ➡ 溶液成鹼性，酚酞還是維持紅色。
 ➡ 故有兩種可能，選項(D)的敘述正確。

故選(D)

請閱讀下列敘述後，回答 42～44 題

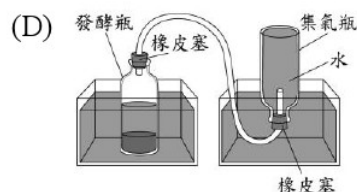
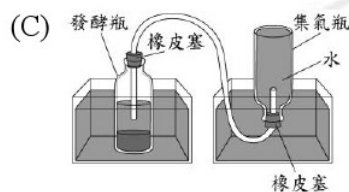
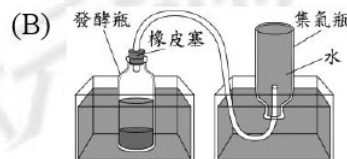
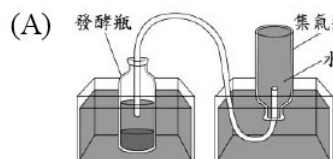
沼氣是指有機物經微生物厭氧（缺氧）發酵所產生的氣體，主成分為甲烷、二氧化碳和微量的硫化氫等氣體。下列實驗探討不同發酵條件對於沼氣產量的影響。步驟如下：

- 1、至生態池中挖取含有微生物的汙泥，並去除雜質。
- 2、將適量的廚餘、水、汙泥混合後，均分成三等分，分別置於三瓶發酵瓶中，再將發酵瓶分別放入不同溫度的恆溫水浴中，並組成三組排水集氣裝置。
- 3、次日開始，每隔 24 小時，定時測量一次集氣瓶中的排開水量，並記錄之。
- 4、檢測集氣瓶內的氣體，以確保收集氣體的過程，發酵還在進行。
- 5、每日於檢測後，將集氣瓶重新裝滿水再放回水槽中，繼續收集氣體。

實驗結果如表所示：

水浴溫度 (°C)	排開水量 (g)				
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
24	30	110	160	182	172
28	55	175	278	212	181
34	107	501	431	170	153

42. 完成步驟 2 後的發酵裝置圖，應為下列何者才合理？（考慮橡皮塞的有無和橡皮管兩端的位置）

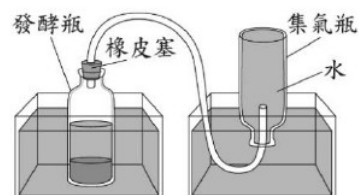


【答案】B

【詳解】

● 這個題目重點在測驗排水集氣法的裝置，依序分析如下：

- (1) 為了要讓發酵瓶內產生的空氣確實進入管內，**頂端一定要加上一個橡皮塞**，才能避免氣體直接由瓶口的空隙逸散。
- (2) 氣體進入裝滿水的集氣瓶後，會將水給向外排開，因此集氣瓶**一定不能加上橡皮塞**，避免阻礙到水向外排出的出口。



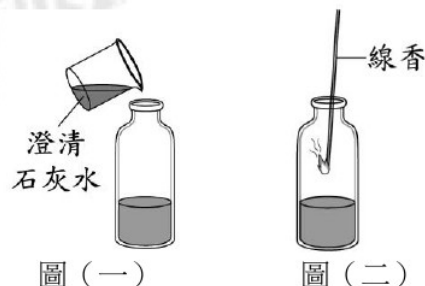
➡ 因此**選項(B)**的裝置圖最為正確。

故選(B)

43. 牧牧和小歡兩人針對步驟 4，各自提出檢測方法：

牧牧：如圖（一）所示，在集氣瓶中加入適量的澄清石灰水溶液，搖晃後，若變混濁，表示有二氧化碳，以推測收集氣體的過程，發酵還在進行。

小歡：如圖（二）所示，將有火焰的線香放入集氣瓶內，若線香持續燃燒，表示有助燃性氣體，以推測收集氣體的過程，發酵還在進行。



依據實驗內容，判斷兩人的檢測說明是否合理？

- (A)兩人皆合理 (B)兩人皆不合理 (C)只有牧牧合理 (D)只有小歡合理

【答案】C

【詳解】

● 這個實驗檢測不同發酵條件對於沼氣產量的影響，那題目有說到沼氣的主成分為**甲烷**、**二氧化碳**和微量的**硫化氫**等氣體。

- (1) **二氧化碳與澄清石灰水結合會產生白色沉澱**，所以如果用澄清石灰水檢驗有發現混濁情形，的確代表發酵還在進行中 ➡ 故牧牧的敘述合理。
- (2) **甲烷具有可燃性**，**但沒有助燃性**，所以遇到點燃的線香時能夠讓線香持續燃燒，是因為其可燃性的原因 ➡ 故小歡的敘述不合理。

故選(C)

44. 依據實驗內容與結果，可以判斷出下列何者？

- (A)厭氧發酵溫度越高，微生物的活性反而會降低
- (B)此厭氧發酵所產生的氣體，都屬於易溶於水的氣體
- (C)三種溫度所產生的沼氣，甲烷的體積百分比都在 20%左右
- (D)表中排開水量數值越大，可表示當天該條件下的發酵速率越快

【答案】D

【詳解】

● 從表格的資訊可以發現，溫度越高時，排開的水量就越多，代表**發酵產生的氣體就越多**，因此可推測**微生物的活性應該越大**，**發酵速度也就越快**，故**選項(D)**的敘述正確。

水浴溫度 (°C)	排開水量 (g)				
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
24	30	110	160	182	172
28	55	175	278	212	181
34	107	501	431	170	153

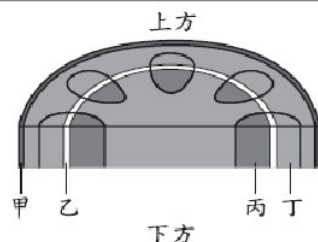
- 實驗是利用排水集氣法來收集氣體，代表這些氣體應該是屬於不溶於水或難溶於水的種類。
- 題目所提供的數據資訊並沒有辦法看出甲烷體積所佔的比例。

故選(D)

請閱讀下列敘述後，回答 45～46 題

老師在介紹維管束植物體內的運輸構造時，繪製了某植物莖的切面示意圖，如圖所示，並以甲、乙、丙及丁分別標示不同的構造。老師接著請 4 位同學上臺，各自寫出醣類與水在植物體內主要的運輸位置與方向，學生的作答結果如表所示。

構造 同學	甲	乙	丙	丁
同學 1	醣類↓		水↑	
同學 2			醣類↓	水↑
同學 3		水↑	水↑	醣類↓
同學 4			水↑	醣類↓↑



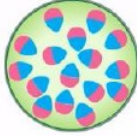
45. 根據附圖，推論此植物屬於下列何者？

- (A)藻類 (B)蘚苔植物 (C)單子葉植物 (D)雙子葉植物

【答案】D

【詳解】

- 題目圖中繪製的是維管束植物的莖橫切面，那藻類並非植物、蘚苔植物不具有維管束，所以選項(A)、(B)可以第一時間淘汰。
- 再根據維管束排列的狀況可以得知此為環狀排列的雙子葉植物。

植物種類	雙子葉植物	單子葉植物
維管束排列	環狀排列 	散生排列 

此圖出自狀元奇機課程：
植物的運輸構造

故選(D)

46. 根據本文，推論哪一位同學的作答結果正確？

- (A)同學 1 (B)同學 2 (C)同學 3 (D)同學 4

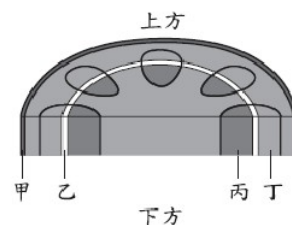
【答案】D

【詳解】

- 觀察莖橫切面中的四個位置，分析其構造及功能：
 - (甲)為最外層的樹皮，主要是具有保護的功用，沒有運輸功能。
 - (乙)為形成層，主要大量進行細胞分裂產生新的細胞，沒有運輸功能。
 - (丙)為木質部，主要在運輸水分，方向只能由下而上運輸。
 - (丁)為韌皮部，主要在運輸養分，方向則是上、下雙向皆可運輸。

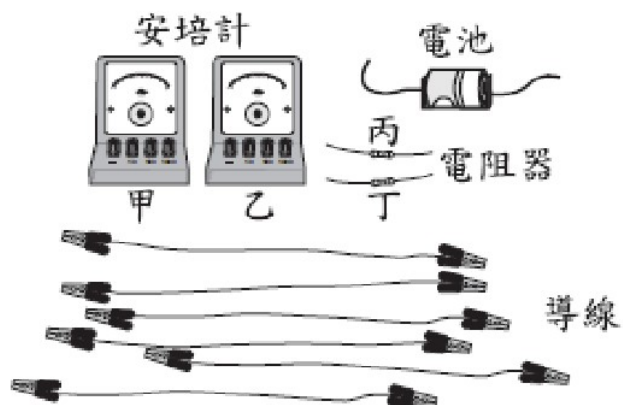
➡ 因此同學 4 的描述最為正確。

故選(D)

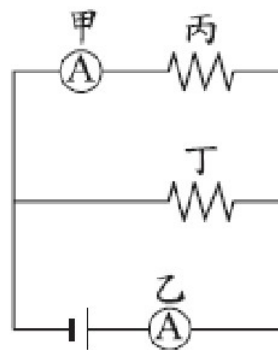


請閱讀下列敘述後，回答 47~48 題

圖（一）為兩個安培計、兩個電阻器、一個電池與數條導線，其中的電阻器為符合歐姆定律的導體，圖（二）為一電路圖。老師要求小玉將（一）中的器材依據圖（二）組裝，並將兩個安培計測得的電流值記錄於實驗報告中。

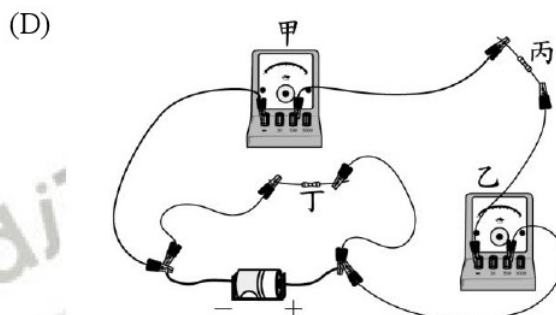
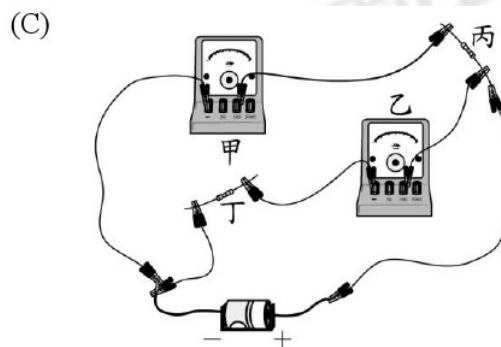
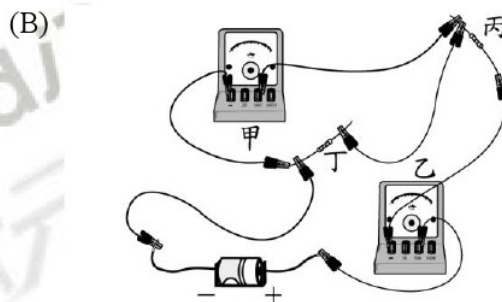
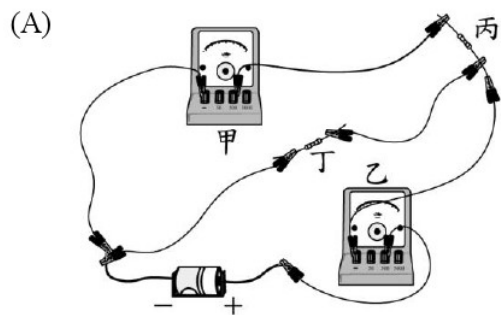


圖（一）



圖（二）

47. 下列哪一個組裝方式符合圖（二）中的電路圖？



【答案】A

【詳解】

● 依序簡化四個選項中的裝置圖：

選項	選項圖	簡化電路圖
(A)		
(B)		
(C)		
(D)		

● 可以發現只有選項(A)的連接方式符合題目所求。

故選(A)

48. 附表為小玉報告中所記錄的電流值，若根據圖（二）來判斷表中 $I_{甲} > I_{乙}$ 是否合理，下列的判斷與論述何者最適當？

(A)合理，因為負極為電子流出端，而甲較靠近電池負極，所以

$I_{甲} > I_{乙}$ 合理

(B)合理，因為甲測得的電流值應為流過丙與丁的電流值相加，所以 $I_{甲} > I_{乙}$ 合理

(C)不合理，因為正極為電流流出端，而乙較靠近電池正極，所以 $I_{乙} > I_{甲}$ 才合理

(D)不合理，因為乙測得的電流值應為流過丙與丁的電流值相加，所以 $I_{乙} > I_{甲}$ 才合理

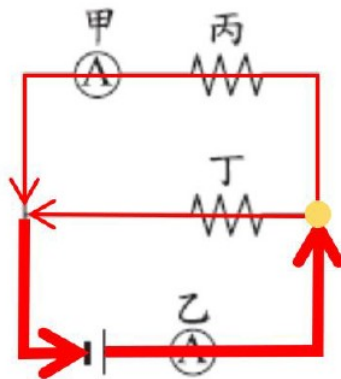
安培計	代號	電流
甲	$I_{甲}$	200mA
乙	$I_{乙}$	100mA

【答案】D

【詳解】

- 觀察電路的狀況，總電流從電池正極流出後到達黃點(分岔處)，電流會分成兩支分支電流，一支前往丁電阻，另一支前往甲安培計+丙電阻，最後再匯集回到電池負極。
 - 因此可以發現乙安培計位在總電路上，因此電流應該比較大(用圖中較粗的紅色箭頭表示)；相反的，甲安培計位在分支電路上，因此電流應該比較小(用圖中較細的紅色箭頭表示)。
- ➡ $I_{\text{甲}} > I_{\text{乙}}$ 的推論並不合理，因為乙測得的電流值為總電流(丙分支電流+丁分支電流)，因此要 $I_{\text{乙}} > I_{\text{甲}}$ 才合理。

故選(D)



請閱讀下列敘述後，回答 49~50 題

阿明和小豪正在試玩一套自行設計的月相卡牌遊戲，其規則與流程說明如下所示：

● 月猜月快 ●

遊戲物件：

1. 兩組卡牌各29張，其中一面寫著農曆初一(1)到二十九日(29)，另一面為代表該日期的月相。
2. 按鈴一只。
3. 紙板兩張，皆寫著：日期數字較小者、日期數字較大者以及對應的置牌區。

遊戲流程：

1. 玩家各取一張紙板、一組卡牌。洗亂卡牌後將月相那面朝上擺放。
2. 遊戲開始時，兩人各自取牌堆的首兩張卡牌，在不翻面的情況下，思考卡牌代表的月相日期，將其放置在自己的紙板上，並按鈴搶答。

計分方式：

按鈴者翻開卡牌，若卡牌組合放置正確得2分，錯誤則由另一位玩家得1分。

兩人在某次取牌後，阿明先放置好卡牌並按鈴，小豪聽到鈴聲數秒後，才將卡牌放置完成，兩人的卡牌組合如圖所示。

阿明的紙板

日期數字較小者	日期數字較大者
東  西	東  西

小豪的紙板

日期數字較小者	日期數字較大者
東  西	東  西

49. 關於此回合阿明和小豪的得分與卡牌放置組合，下列敘述何者正確？

- (A) 阿明得 2 分，且小豪的卡牌組合是錯誤的
- (B) 阿明得 2 分，但小豪的卡牌組合也是正確的
- (C) 小豪得 1 分，且小豪放置卡牌組合也是正確的
- (D) 小豪得 1 分，但小豪放置卡牌組合錯誤，會得分是因為阿明答錯

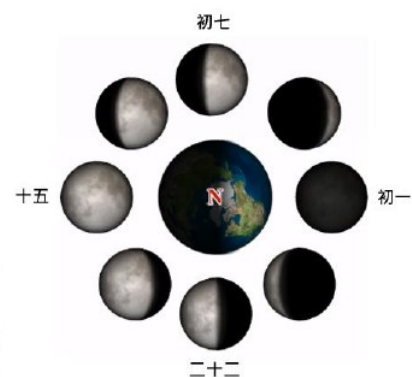
【答案】C

【詳解】

- 附圖為一個月內的月相變化情形，其中初一為新月，當天的觀察者會看不到月亮、初七為西半邊亮的上弦月、十五為滿月、二十二則為東半邊亮的下弦月。
- 對應到阿明跟小豪的作答情形：

阿明的紙板		左側卡牌為農曆十五日、 右側卡牌為接近初三的月相。 ⇒ 阿明卡牌放置錯誤， 故對手小豪可獲得一分。
日期數字較小者	日期數字較大者	
東 西	東 西	左側卡牌為接近初八的月相、 右側卡牌為接近農曆二十五的月相。 ⇒ 小豪卡牌放置正確。
日期數字較小者	日期數字較大者	
東 西	東 西	

故選(C)



此圖出自狀元奇機課程：
月相

50. 根據本文，關於此回合兩人玩遊戲時的神經傳遞敘述，下列何者正確？

- (A)兩人從接受刺激至產生反應的時間相同
- (B)眼睛內的肌肉接收刺激
- (C)刺激經由感覺神經元傳遞至腦幹並發出命令
- (D)命令經由運動神經元傳遞至手指以按鈴搶答

【答案】D

【詳解】

- 反應時間為刺激接收後到做出動作的時間，小豪是在聽到鈴聲後的數秒後才完成的，故小豪的反應時間比較長，故選項(A)錯誤。
- 肌肉為人體的動器，是做出反應的位置，真正接受刺激的應該是眼睛內的視覺受器，故選項(B)錯誤。
- 這個遊戲活動是一個需要動腦思考的意識行為，因此刺激要由感覺神經元傳遞到大腦才對，故選項(C)錯誤。
- 命令由大腦發出後，經過運動神經元傳遞到手指的肌肉，做出按鈴搶答的動作，故選項(D)正確。

故選(D)