

自然 109年國中教育會考 解析卷

年 班 號
姓名

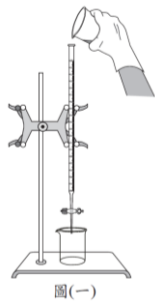
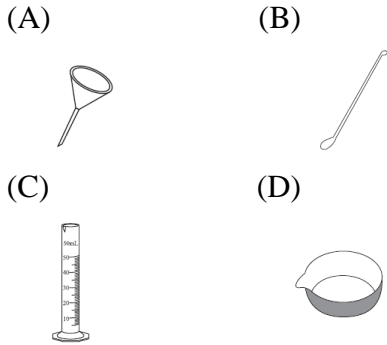
(A) 1. 牛背鷺為一種鳥類，常飛至牛的背上，靠食用牛身上的寄生蟲與草地中的昆蟲維生。根據上述提及生物的交互關係，下列推論何者最合理？

- (A)牛背鷺與牛為共生關係
- (B)牛背鷺與寄生蟲為共生關係
- (C)寄生蟲主要寄生於牛背鷺與牛身上
- (D)寄生蟲與牛背鷺競爭牛身上的食物

科目【生物】第二冊第5章 生物與環境

試題解析：牛背鷺可食用牛背上的寄生蟲，牛隻亦可因此減少寄生蟲對其健康的危害，對牛背鷺和牛都有好處，屬互利共生的關係。故選【A】。

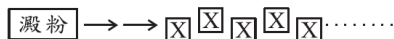
(A) 2. 如圖(一)所示，美美想把燒杯中的液體倒入滴定管中，她搭配下列哪一項器材來使用，最適合且最能避免在傾倒液體時灑出？



科目【理化】第四冊第3章 電解質和酸鹼鹽

試題解析：欲將液體由燒杯加入滴定管中，使用漏斗最能避免液體灑出。故選【A】。

(A) 3. 澱粉在人體內經某種生理作用後可產生多個小分子X，如圖(二)所示。有關此生理作用及小分子X的名稱，下列何者最合理？



圖(二)

- (A)消化作用，葡萄糖
- (B)消化作用，胺基酸
- (C)呼吸作用，葡萄糖
- (D)呼吸作用，胺基酸

科目【生物】第一冊第3章 生物體的營養

試題解析：澱粉在人體中會進入消化系統，經由消化作用分解為葡萄糖。故選【A】。

(C) 4. 小喬找到有關「小白鷺、中白鷺、大白鷺」的資料，並整理如表(一)所示。根據此表，成年的小白鷺學名應為下列何者？

表(一)

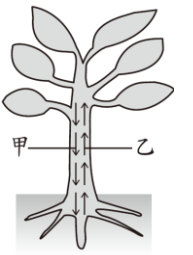
俗名	學名
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>
中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>
大白鷺	<i>Ardea alba</i>

- (A) *Ardea alba*
- (B) *Egretta alba*
- (C) *Egretta garzetta*
- (D) *Egretta intermedia*

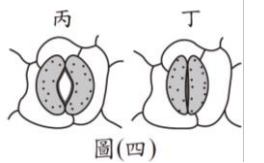
科目【生物】第二冊第4章 形形色色的生物

試題解析：小白鷺、中白鷺和大白鷺是不同種的生物，不論生物的年齡，同種生物的學名皆應相同。故選【C】。

(C) 5. 圖(三)為植物體內物質運輸示意圖，圖(四)為葉片氣孔狀態示意圖。白天植物進行旺盛的蒸散作用時，有關體內水分運輸方向(甲或乙)及葉片氣孔狀態(丙或丁)，下列組合何者正確？



圖(三)



圖(四)

- (A)甲，丙
- (B)甲，丁
- (C)乙，丙
- (D)乙，丁

科目【生物】第一冊第4章 生物體的運輸作用

試題解析：植物體內水分的運送方向為由下往上，白天氣孔會張開以利水分蒸散。故選【C】。

(B) 6. 小芳閉上眼睛做某種動作，其過程如圖(五)所示。當她從甲動作轉換成乙動作時，協調肌肉活動以維持平衡主要是由下列何者調控？



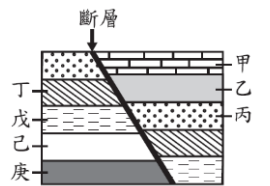
圖(五)

- (A)腦垂腺
- (B)小腦
- (C)腦幹
- (D)脊髓

科目【生物】第一冊第5章 生物體的協調作用

試題解析：控制人體平衡的中樞神經為小腦。故選【B】。

(C) 7. 圖(六)為某區域的地層剖面示意圖，圖中相同符號或顏色的標示，代表其未受斷層錯動前為同一地層。已知此地區地層未曾發生上下翻轉，在地層乙



圖(六)

- 中含有一千萬年前的生物化石，地層戊中則含有五千萬年前的生物化石。若圖中某地層含有三千萬年前的生物化石，則該地層最有可能為下列何者？
- (A)己或庚
 - (B)丁或己
 - (C)丙或丁
 - (D)甲或丙

科目【地科】第五冊第6章 變動的地球

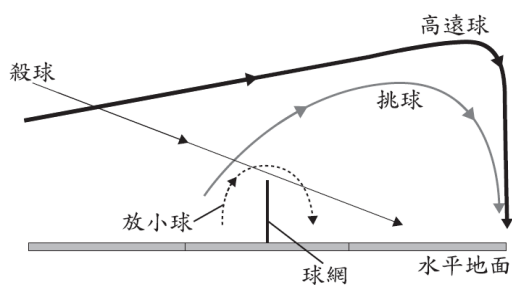
試題解析：因未受斷層錯動前為同一地層，且未曾發生上下翻轉，經由地層的左右比對可知，圖中斷層右方最底層為年代最老的「戊」層，戊層上方為「丁」層，丁層往上依序為已知的丙乙甲層。依題意，地層乙含有一千萬年前化石，地層戊含有五千萬年前化石，含三千萬年前化石的地層在地層乙和地層戊之間，則該地層可能為地層丙或丁。故選【C】。

- (A) 8. 當岩石受到壓力、溫度、海水等因素影響，會逐漸破裂，而海浪長期在破裂的裂隙中反覆作用，使裂隙加大，會形成一塊塊形狀像豆腐的岩石，稱為「豆腐岩」。根據上述資訊，「豆腐岩」的形成原因應以哪兩種地質作用為主？
- (A)風化作用與侵蝕作用
(B)風化作用與沉積作用
(C)侵蝕作用與沉積作用
(D)搬運作用與沉積作用

科目【地科】第五冊第5章 地球的環境

試題解析：依題意，當岩石受到各項因素作用而使岩石「疏鬆破裂」，屬於風化作用；海浪長期在破裂的裂隙中「反覆作用，使裂隙加大」，屬於侵蝕作用。故選【A】。

- (A) 9. 圖(七)為羽毛球運動常見基本球路，圖中線段代表羽毛球的運動軌跡，箭頭代表移動方向，由此判斷，哪一種球路的運動過程，羽毛球相對於地面的重力位能只會一直減少？



圖(七)

- (A)殺球
(B)挑球
(C)高遠球
(D)放小球

科目【理化】第五冊第3章 能量——由功到熱

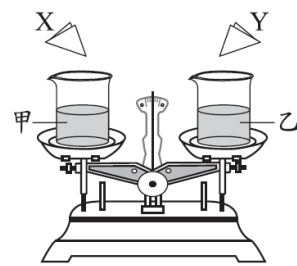
試題解析：重力位能一直減少，代表物體位置愈來愈接近地面，由圖形中可知只有(A)滿足這條件，(B)(C)(D)均是先增加後減少。故選【A】。

- (D) 10. 樂譜上常用 f 、 p 等力度記號來表示樂曲在此處的音量(響度)大小應該如何變化，此類力度記號與聲波的下列何種特性最相關？
- (A)波長
(B)波速
(C)頻率
(D)振幅

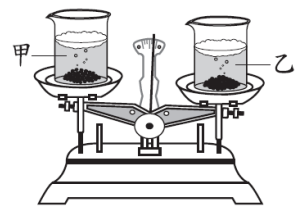
科目【理化】第三冊第3章 波動與聲音

試題解析：聲音響度的大小，是由聲波的振幅大小決定。故選【D】。

- (B) 11. 天平兩邊秤盤上分別有甲、乙兩燒杯，燒杯中盛有濃度、體積均相同的鹽酸，靜止時指針指在中央的位置。將質量相同但顆粒大小不同的 X、Y 兩份大理石碎塊，同時分別倒入甲、乙兩燒杯，如圖(八)所示。反應剛開始冒出氣體，使兩杯質量均減輕，且指針往右偏轉，如圖(九)所示。



圖(八)



圖(九)

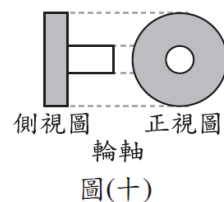
根據圖(九)結果，判斷燒杯內初始反應速率的快慢及其原因，下列說明何者正確？

- (A)甲燒杯較快，因為 X 的顆粒較大
(B)甲燒杯較快，因為 X 的顆粒較小
(C)乙燒杯較快，因為 Y 的顆粒較大
(D)乙燒杯較快，因為 Y 的顆粒較小

科目【理化】第四冊第4章 反應速率與平衡

試題解析：大理石和鹽酸反應會產生 CO_2 氣體逸散至空氣中，使兩杯質量減少，因天平指針向右偏，代表開始反應時甲杯質量減輕的幅度比乙杯大，也就是甲杯反應速率較快，X 的顆粒較小，減輕的質量較多。故選【B】。

- (D) 12. 圖(十)為輪軸裝置的正視圖及側視圖，若要使用此裝置「省力地」將重物等速向上抬起，下列何種使用方式最適當？



圖(十)

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

科目【理化】第五冊第3章 能量——由功到熱

試題解析：(A)(B)兩圖中用力鉛直下拉，重物也會向下，無法拉起；(C)圖中施力在軸上，施力臂<抗力臂，拉起重物較費力；(D)圖中施力在輪上，施力臂>抗力臂，可省力地拉起重物。故選【D】。

- (C) 13. 室溫下，小綺分別配製甲、乙、丙三杯濃度皆為 0.2M 的水溶液，其溶質種類與說明，如表(二)所示。這三杯水溶液 pH 值的大小關係，應為下列何者？

表(二)

水溶液	溶質	說明
甲	HCl	強酸
乙	CH_3COOH	弱酸
丙	NaOH	強鹼

- (A)甲>乙>丙
(B)甲=乙>丙
(C)丙>乙>甲
(D)丙>乙=甲

科目【理化】第四冊第3章 電解質和酸鹼鹽

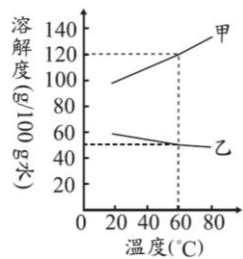
試題解析：甲杯 HCl 為強酸，乙杯 CH₃COOH 為弱酸，兩者同濃度時，其 [H⁺] 甲杯較大，所以 pH 值：7>乙>甲，丙杯 NaOH 為強鹼，其 pH 值：丙>7，綜合以上可知三者 pH 值大小為丙>乙>甲。故選【C】。

- (B)14. 市面上販售的茶丸，其主要成分為「茶」，可用來驅蟲。已知茶是一種有機烴類化合物，下列何者所含有的原子種類與茶完全相同？
- (A)CO₂
 (B)C₆H₆
 (C)CH₂Cl₂
 (D)CH₃COOC₂H₅

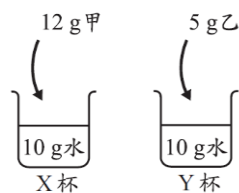
科目【理化】第四冊第5章 有機化合物

試題解析：烴類是碳氫化合物，只含有 C、H 兩種元素。故選【B】。

- (C)15. 圖(十一)是甲、乙兩種物質的溶解度與溫度之關係圖。曉明依據此資料進行溶解度實驗，在各裝有 10g 水的 X、Y 兩杯中，分別加入甲、乙兩種物質，過程中水未蒸發減少，且溶液的溫度維持 40°C，如圖(十二)所示。下列何者最可能是曉明觀察到的結果？



圖(十一)



圖(十二)

- (A)兩杯都有沉澱
 (B)兩杯都無沉澱
 (C)X 杯有沉澱，Y 杯無沉澱
 (D)X 杯無沉澱，Y 杯有沉澱

科目【理化】第三冊第2章 認識物質

試題解析：由圖形中可知，甲物質的溶解度在 40°C 時，小於 $\frac{120g}{100g}$ 水(= $\frac{12g}{10g}$ 水)，因此在 X 杯中 10g 水加入 12g 甲不能完全溶解，會有沉澱；乙物質的溶解度在 40°C 時，大於 $\frac{50g}{100g}$ 水(= $\frac{5g}{10g}$ 水)，因此在 Y 杯中 10g 水加入 5g 的乙可以完全溶解，無沉澱。故選【C】。

- (B)16. 某抗菌肥皂添加物質 X，其目的是要破壞細菌的構造以達到殺菌效果，但專家擔心此產品會加速細菌的演化。若以天擇說解釋專家所擔心的內容，則有關此抗菌肥皂中的物質 X 對人體或細菌的影響，下列何者最合理？
- (A)使人體產生對細菌的抵抗力
 (B)篩選出不被物質 X 破壞的細菌
 (C)使細菌分泌物質 X 以增加存活機會
 (D)會刺激人體細胞分泌物質 X 以破壞細菌

科目【生物】第二冊3章 演化

試題解析：1.天擇的進行必須為生物之間先具有遺傳變異性，最適合環境的個體會存活並繁衍後代。2.依據本題所述，某些細菌的構造會被物質 X 破壞，某些細菌則可能對物質 X 具有抵抗力，構造不易被破壞。3.

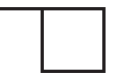
當使用添加物質 X 的抗菌肥皂後，對物質 X 有抵抗力的細菌可能被篩選出並大量繁衍。故選【B】。

- (A)17. 自花授粉是指植物的花粉黏附在同一朵花的雌蕊柱頭上。關於植物以自花授粉的方式生殖，下列何者最合理？
- (A)屬於有性生殖
 (B)不會產生果實
 (C)子代不具有繁殖能力
 (D)子代與親代的性狀皆完全相同





【生物】第二冊第1章 生殖

試題解析：花為植物的生殖器官，花粉會萌發花粉管，供精細胞進入胚珠中與卵受精，屬於有性生殖。故選【A】。

- (D)18. 某生使用放大倍率為 40 倍的解剖顯微鏡觀察某一圖形，視野下如圖(十三)所示。在不轉動圖形的情況下，若改以目鏡 10X、物鏡 4X 的複式顯微鏡觀察，下列何者最可能是在該倍率的複式顯微鏡視野下觀察到的圖形？



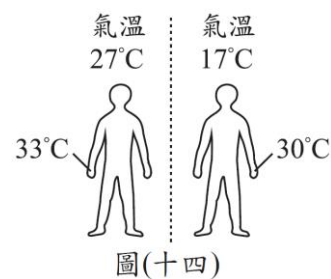
圖(十三)

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

科目【生物】第一冊第1章 生命世界與科學方法

試題解析：1.使用解剖顯微鏡觀察物體時，視野下看到的影像與原物體方向相同；使用複式顯微鏡觀察物體時，視野下看到的影像與原物體上下左右皆相反。2.圖(十三)的圖形由放大倍率 40 倍的解剖顯微鏡觀察後，改為由放大倍率 40 倍的複式顯微鏡觀察，視野下圖形的大小相同，但方向會變成上下左右相反。故選【D】。

- (C)19. 小樺在氣溫 27°C 及 17°C 時的手部皮膚溫度分別如圖(十四)所示。表(三)是四種不同品牌零食開始熔化的溫度。正常體溫的情況下，若小樺希望「在 27°C 及 17°C 兩種氣溫下，零食拿在手上都不會熔化，但放入口中卻都會熔化」，則下列哪一品牌最符合他的期待？



圖(十四)

表(三)

品牌	開始熔化的溫度
甲	27°C
乙	31°C
丙	35°C
丁	39°C

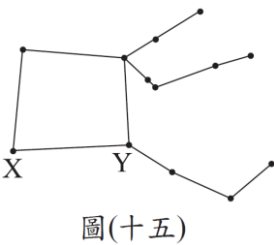
- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)丁

科目【生物】第一冊第6章 生物體的恆定性

【理化】第三冊第5章 溫度與熱

試題解析：根據題目敘述的條件，零食開始熔化的溫度必須高於 33°C，但必須比人體正常體溫(36°C~37°C)低，即 33°C<正常開始熔化溫度<36°C~37°C，只有品牌丙符合。故選【C】。

- (D)20. 在秋季夜空可看到組成飛馬座的大四邊形，其中包括X、Y兩顆恆星，如圖(十五)所示。已知X星距地球約335光年，Y星距地球約140光年，下列敘述何者最合理？



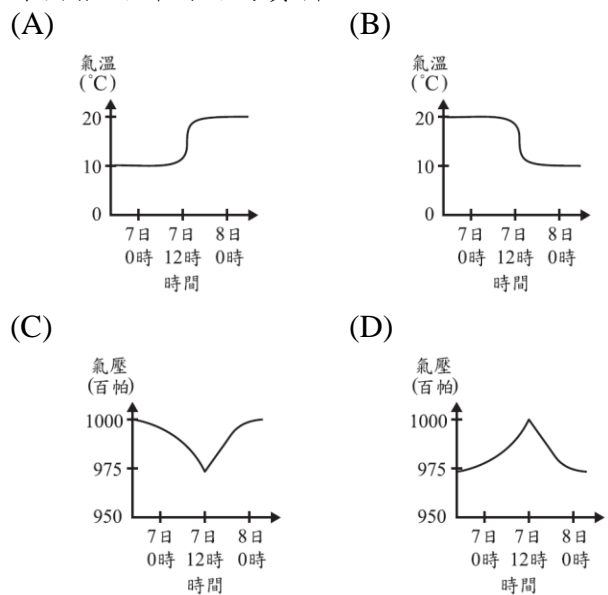
圖(十五)

- (A) Y星發出的光到達地球需要花140天
 (B) X、Y兩星與太陽系皆位於不同的星系之中
 (C) X星發出的光比Y星發出的光更快傳到地球
 (D) 現在所觀察到的X星約是它335年前時的情況

科目【地科】第五冊第7章 浩瀚的宇宙

試題解析：(A) Y星發出的光到達地球需要花140年(B)因太陽所屬的銀河系直徑約10萬光年，X星距地球也相當於距太陽約335光年，Y星距地球也相當於距太陽約140光年。X、Y和太陽三顆恆星依彼此間距離來判斷，應同屬於銀河系。(C)若X星與Y星同時發光，X星的光到達地球需約335年，Y星的光到達地球需約140年，X星發出的光比Y星發出的光更慢傳到地球。(D)因X星的光傳到地球需約335年，因此當地球上的人看到X星時，這個光已在宇宙中傳了約335年，表示這個光對地球上的人而言是約335年前由X星所發出的，也代表著X星在335年前的情況。故選【D】。

- (C)21. 某次颱風通過一小島後，阿龍檢視了該小島在受颱風影響時的地面天氣觀測資料，由某個觀測值正確推得颱風中心最接近該小島的時間點為該月的7日12時。根據颱風中心的性質，下列何者最可能是他作出推論所利用的資料？



科目【地科】第六冊第3章 變化莫測的天氣

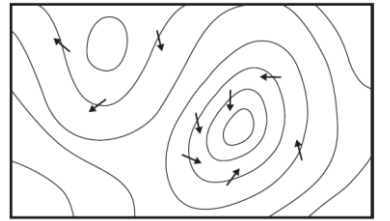
試題解析：因颱風為一熱帶性低氣壓系統，其中心為低氣壓中心，即為氣壓值最低處，可由氣壓變化圖發現，在該月7日12時氣壓達到最低隨即上升，推測出颱風中心在此時最接近該小島。故選【C】。

- (A)22. 有關目前對太陽系的認識，下列敘述何者正確？
 (A) 八大行星中類地行星與類木行星數量相同
 (B) 銀河系與太陽系擁有的恆星數量大致相同
 (C) 類地行星主要是由氣體、冰等物質所組成
 (D) 類木行星的密度以及體積皆小於類地行星

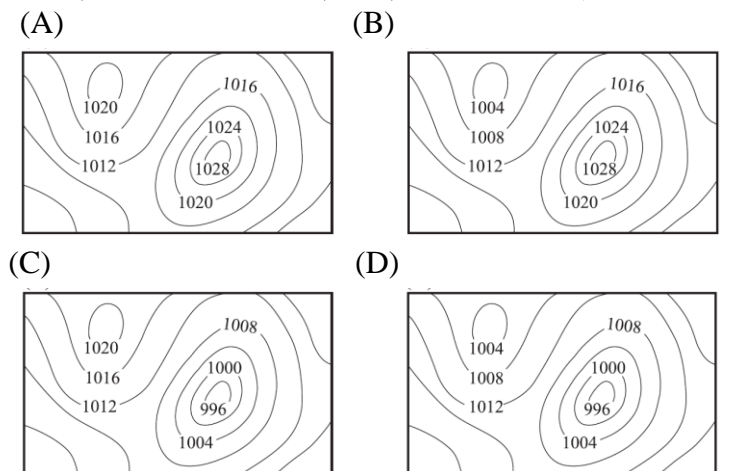
科目【地科】第五冊第7章 浩瀚的宇宙

試題解析：(A)類地行星為水星、金星、地球和火星四顆，類木行星為木星、土星、天王星和海王星四顆。(B)銀河系的恆星數量約兩千億顆以上，太陽系的恆星只有太陽一顆。(C)類地行星主要由岩石、金屬等物質所組成。(D)類木行星的密度小於類地行星，但類木行星的體積大於類地行星。故選【A】。

- (C)23. 圖(十六)為北半球某地地表的等壓線分布圖，箭頭代表當時地表主要的空氣流動方向，關於下列圖中等壓線上的氣壓值(單位為百帕)，何者最符合圖(十六)當時的大氣情況？



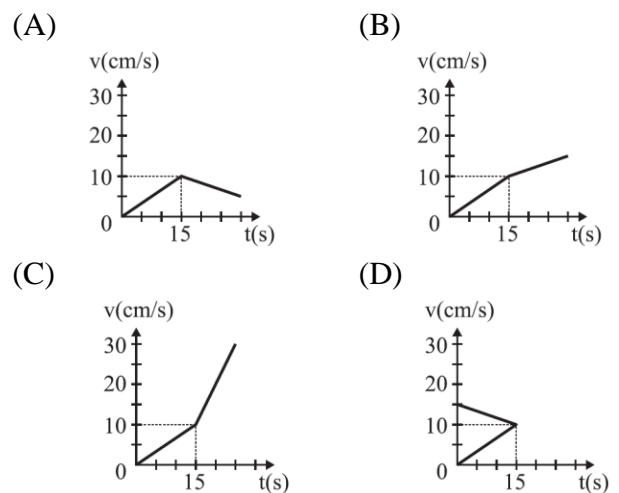
圖(十六)



科目【地科】第六冊第3章 變化莫測的天氣

試題解析：依箭頭所示的空氣流動方向判斷，圖中左上方之封閉曲線中心空氣往外圍流出視為「高氣壓中心」，其氣壓值由中心向外遞減；圖中右方之封閉曲線中心空氣由外圍向中心流入視為「低氣壓中心」，其氣壓值由中心向外遞增。故選【C】。

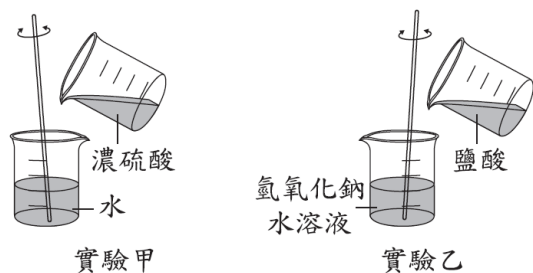
- (B)24. 一物體在水平面上向東作直線運動，在時間 $t=15s$ 之前，物體所受合力大小為 F_1 ，方向向東；時間 $t=15s$ 之後，物體所受合力大小為 F_2 ，方向也向東。若 $F_1 > F_2$ ，則下列何者最可能為其速度(v)與時間(t)的關係圖？



科目【理化】第五冊第1章 直線運動

試題解析：物體向東作直線運動，所受合力 F_1, F_2 方向也向東，代表物體速度 v 愈來愈大，而 $F_1 > F_2$ ，表示15秒之前，加速度較大， $v-t$ 圖中，直線的傾斜度較大。故選【B】。

- (D)25. 圖(十七)為進行甲和乙兩組溶液混合實驗的示意圖，關於兩組實驗是吸熱反應或放熱反應的說明，下列何者正確？



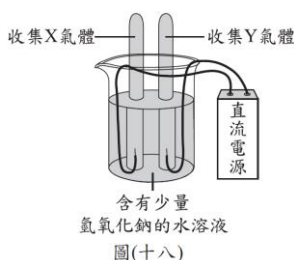
圖(十七)

- (A)只有實驗甲是吸熱反應
(B)只有實驗甲是放熱反應
(C)兩組實驗均是吸熱反應
(D)兩組實驗均是放熱反應

科目【理化】第四冊第3章 電解質與酸鹼鹽

試題解析：濃硫酸稀釋，酸鹼中和均會使溶液溫度上升，均為放熱反應。故選【D】。

- (B)26. 已知25°C時0.001莫耳的氫氣和氧氣體積均約為24.5mL。小捷在25°C的環境下進行電解水實驗，實驗前裝置如圖(十八)所示。反應一段時間後，兩管分別收集到X氣體4.9mL和Y氣體，關於Y氣體的名稱與體積，下列推論何者正確？



- (A)若Y氣體為氫氣，體積約為4.9 mL
(B)若Y氣體為氫氣，體積約為9.8 mL
(C)若Y氣體為氧氣，體積約為4.9 mL
(D)若Y氣體為氧氣，體積約為9.8 mL

科目【理化】第六冊第1章 電流的熱效應與化學效應

試題解析：水電解 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ，收集到的氫氣與氧氣體積比為2:1，若X氣體4.9mL為氧氣，Y氣體為氫氣，體積為9.8mL；若X氣體4.9mL為氫氣，Y氣體為氧氣，體積為2.45mL。故選【B】。

- (B)27. 取一質量10kg材質均勻的合金，將其分成兩塊，其中一塊製成一個邊長為10cm的實心正立方體，另一塊製成一個質量為2kg的實心球，則此實心球的體積應為多少？
(A)200 cm³ (B)250 cm³
(C)4000 cm³ (D)5000 cm³

科目【理化】第三冊1章 基本測量與科學概念

試題解析：10-2=8kg=8000g，合金密度 $D = \frac{8000}{10 \times 10 \times 10} = 8\text{g/cm}^3$ ，

實心球體積 $V = \frac{2000}{8} = 250\text{cm}^3$ 。故選【B】。

- (A)28. 表(四)為某一地區中數種動物及其主要的食物來源，若以能量傳遞的過程判斷，則下列哪一動物族群所含的總能量最少？

表(四)

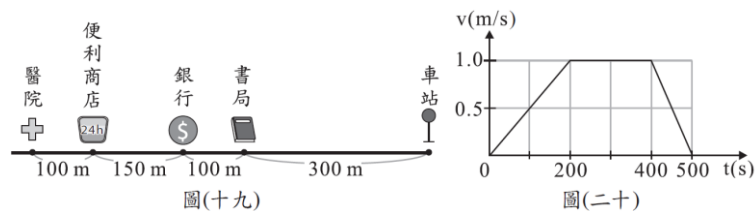
動物名稱	主要的食物來源
蛇	蜥蜴
蚱蜢	植物
蜘蛛	蚱蜢
蜥蜴	蜘蛛

- (A)蛇 (B)蚱蜢
(C)蜘蛛 (D)蜥蜴

科目【生物】第二冊第5章 生物與環境

試題解析：由表(四)可推知這些生物之間形成的食物鏈如下：植物→蚱蜢→蜘蛛→蜥蜴→蛇。以能量塔的概念，愈高級的消費者，其所含的總能量愈低。故選【A】。

- (B)29. 志興家和車站位於同一條筆直的馬路上，這條路上有書局、銀行、便利商店、醫院，其距離關係如圖(十九)所示。若圖(二十)為志興由家門前出發走直線到車站的速率(v)和時間(t)關係圖，他在t=0s時出發，t=500s時到達車站，且過程中不回頭走重覆路線，則志興家的位置最可能坐落於何處？

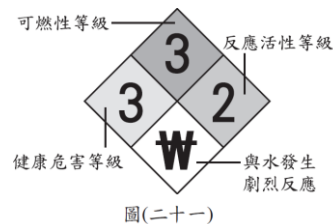


- (A)車站與書局之間 (B)書局與銀行之間
(C)銀行與便利商店之間 (D)便利商店與醫院之間

科目【理化】第五冊第1章 直線運動

試題解析：v-t圖與t軸所夾面積，為 $\frac{(200+500) \times 1}{2} = 350\text{m}$ ，也就是志興由家門出發到車站共走350m，即志興家與車站之直線距離，由圖形中可知，其家介於書局與銀行間。故選【B】。

- (A)30. 圖(二十一)為某一種化學品的危險警示圖，根據危害程度低至高標示數值，數值範圍為0~4，並以符號標示特殊危害性。圖(二十一)的化學品最可能是下列何者？



- (A)鈉 (B)乙醇
(C)硝酸鉀 (D)二氧化錳

科目【理化】第四冊第2章 氧化還原反應

試題解析：會與水發生劇烈反應的只有鈉。故選【A】。

- (C)31. 部分的肉類加工食品含有硝酸鹽(為含有NO₃⁻的化合物)，硝酸鹽會「反應」產生亞硝酸鹽(為含有NO₂⁻的化合物)，皆可抑制肉毒桿菌生長，但應避免過量食用這類食品。在上述「反應」中，硝酸鹽扮演何種角色，以及進行何種反應？
(A)還原劑，還原反應
(B)還原劑，氧化反應
(C)氧化劑，還原反應
(D)氧化劑，氧化反應

科目【理化】第四冊第2章 氧化還原反應

試題解析：NO₃⁻變成NO₂⁻，代表失去氧的反應，為還原反應，本身當氧化劑。故選【C】。

- (D)32. 表(五)列出三種離子的中子數、電子數和質子數，且分別以不同的球表示中子、電子和質子(未依照此

表(五)

	甲離子	乙離子	丙離子
○	18	12	12
●	17	12	11
◐	18	10	10

- 一個為負離子，則表中負離子的電子數應為多少？
(A)10
(B)12
(C)17
(D)18

科目【理化】第三冊第6章 物質的基本結構

【理化】第四冊第3章 電解質與酸鹼鹽

試題解析：根據題目敘述條件，三者皆為離子，質子數與電子數不會相等，故白球-黑球、白球-灰球皆不會是質子與電子的組合，可知黑球-灰球為質子與電子的組合。再由負離子電子數較多、正離子質子數較多可推知，甲離子為負離子，乙、丙為正離子，甲離子的質子數、電子數、中子數分別為17、18、18。故選【D】

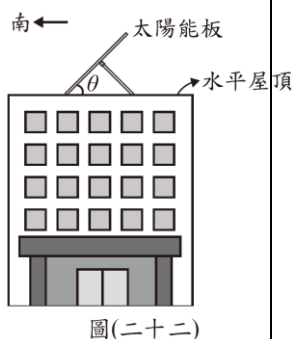
- (C)33. 能否捲舌是由一對位於體染色體的等位基因所控制。若一位孩子及其父母與祖父母(孩子父親的父母)皆能捲舌，但父親的兄弟姊妹皆不能捲舌，則在不考慮突變的情況下，下列敘述何者最合理？

- (A)孩子的父母捲舌基因型必相同
(B)孩子的父母捲舌表現型必相異
(C)孩子的祖父母捲舌基因型必相同
(D)孩子的祖父母捲舌表現型必相異

科目【生物】第二冊第2章 遺傳

試題解析：1.由題目所述孩子、父母、祖父母皆能捲舌，但父親的兄弟姊妹皆不能捲舌，可見控制捲舌的基因應為顯性等位基因。2.若此控制捲舌的等位基因以R表示，不能捲舌的等位基因以r表示，則祖父母的基因型皆為Rr，父親的基因型為RR或Rr，孩子的基因型為RR或Rr。(孩子母親的基因型在敘述中無法確定)。故選【C】。

- (A)34. 住在北緯35度的阿義希望在夏至正午時，太陽可以直射頂樓的太陽能板，以收集最大能量，故將太陽能板朝向正南方放置，如圖(二十二)所示。關於圖中太陽能板與水平屋頂間的夾角 θ ，下列何者最符合阿義的需求？

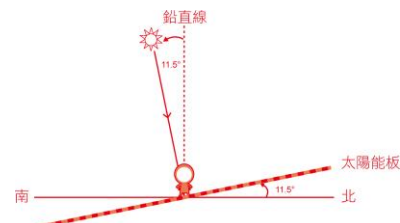


- (A)11.5°
(B)23.5°
(C)35°
(D)47°

科目【地科】第五冊第7章 浩瀚的宇宙

試題解析：夏至正午時太陽直射北緯23.5度，因阿義所在位置為北緯35度，依題意可畫出阿義當天正午時太陽所在位置與角度如圖所示。因當天太陽直射光線

與鉛直線夾角為 $35-23.5=11.5$ 度，故將水平線逆時針轉11.5度，即可讓當時太陽光直射太陽能板。故選【A】。



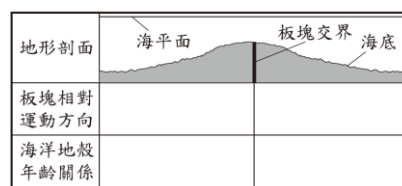
- (B)35. 本月小麗在家中感受到兩次明顯的地震，她查詢這兩次地震發生時，離她家最近測站的震度，得到第一次地震的震度為3級，第二次地震的震度為2級。根據上述，這兩次地震造成該測站搖晃程度與地震釋放能量大小之比較，下列何者正確？

- (A)第一次地震的搖晃程度較大，其釋放的能量也較大
(B)第一次地震的搖晃程度較大，但無法比較釋放能量的差異
(C)第一次地震釋放的能量較大，但其造成搖晃程度反而較小
(D)第一次地震釋放的能量較大，但無法比較兩次搖晃程度的差異

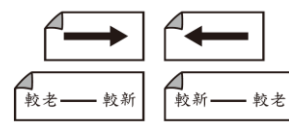
科目【地科】第五冊第6章 變動的地球

試題解析：地震的震度為人們感受到震動的激烈程度，即造成該測站搖晃程度，因此第一次地震的搖晃程度較第二次大。但地震釋放的能量大小以地震規模表示，題意中沒有地震規模的資料，因此無法比較兩次釋放能量的差異。故選【B】。

- (D)36. 老師在課堂上以一張海報來讓學生分組上臺說明某一類型板塊交界的各項特徵，如圖(二十三)所示。圖(二十四)為老師提供學生使用的貼紙，並告訴學生這些貼紙上的箭頭或文字的使用，是用來說明兩板塊相對運動方向與海洋地殼年齡的關係，若要正確呈現這類型板塊交界的特徵，下列哪一種黏貼方式最為合理？



圖(二十三)



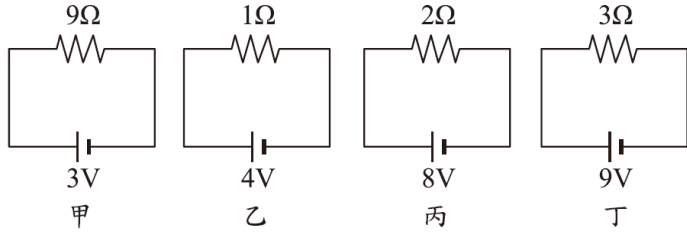
圖(二十四)

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

科目【地科】第五冊第6章 變動的地球

試題解析：由圖中地形剖面可看出，此地形位於海平面以下，且板塊交界兩側沒有隱沒現象，因此判定為「張裂性板塊交界」，以中洋脊為代表。因此兩板塊相對運動方向為互相分離；交界處為岩漿湧出地表形成較新的海洋地殼，愈往兩側為年齡較老的海洋地殼。故選【D】。

- (C) 37. 有甲、乙、丙、丁四組電路裝置，其電池的電壓值及電阻器的電阻值如圖(二十五)所示。若不計導線電阻及電池內電阻，則哪一組電路裝置中電阻器的耗電功率最高？



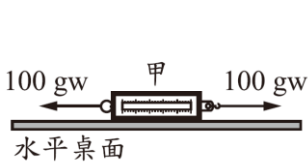
圖(二十五)

- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

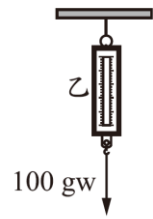
科目【理化】第六冊第1章 電流的熱效應與化學效應

試題解析：電功率 $P=IV=I^2R=\frac{V^2}{R}$ ， $P_{甲}=\frac{3^2}{9}=1W$ ， $P_{乙}=\frac{4^2}{1}=16W$ ， $P_{丙}=\frac{8^2}{2}=32W$ ， $P_{丁}=\frac{9^2}{3}=27W$ ，丙的耗電功率最大。故選【C】。

- (C) 38. 如圖(二十六)所示，對彈簧秤甲兩端同時施以方向相反、大小同為100gw的水平力，彈簧秤甲仍保持靜止平衡狀態，讀數為 $X_{甲}$ 。如圖(二十七)所示，彈簧秤乙吊掛在支架下，對其施以鉛直向下、大小為100gw的力，彈簧秤乙保持靜止平衡狀態，讀數為 $X_{乙}$ 。若彈簧秤的重量很輕可以忽略，且過程中兩彈簧秤均未超過彈性限度，則 $X_{甲}$ 、 $X_{乙}$ 應為多少？



圖(二十六)



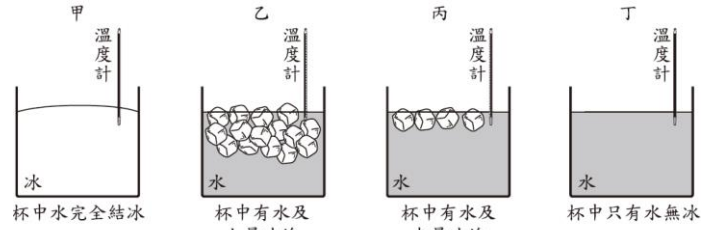
圖(二十七)

- (A) $X_{甲}=0$ ， $X_{乙}=100gw$
(B) $X_{甲}=100gw$ ， $X_{乙}=0$
(C) $X_{甲}=100gw$ ， $X_{乙}=100gw$
(D) $X_{甲}=200gw$ ， $X_{乙}=100gw$

科目【理化】第四冊第6章 力與壓力

試題解析：彈簧秤的讀數為其兩端所受的力的大小，故 $X_{甲}=100gw$ ， $X_{乙}=100gw$ 。故選【C】。

- (D) 39. 在一大氣壓下，甲、乙、丙、丁四組實驗中的容器內分別裝有一支溫度計及冰或水，當四組實驗分別達熱平衡時，如圖(二十八)所示。已知此時其中一支溫度計的溫度顯示為 $4^{\circ}C$ ，則此溫度計應屬於哪一組實驗？



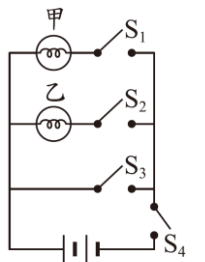
圖(二十八)

- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

科目【理化】第三冊第5章 溫度與熱

試題解析：一大氣壓下，冰的熔點和水的凝固點均為 $0^{\circ}C$ ，所以溫度 $T_{甲} \leq 0^{\circ}C$ ， $T_{乙}=T_{丙}=0^{\circ}C$ ， $T_{丁} \geq 0^{\circ}C$ ，溫度計溫度顯示 $4^{\circ}C$ ，只有丁組實驗才有可能。故選【D】。

- (B) 40. 有一電路裝置如圖(二十九)所示，其中燈泡甲、乙的規格相同且可正常發亮，若忽略導線電阻及電池內電阻，下列敘述何者正確？



圖(二十九)

- (A) 接通開關 S_1 、 S_2 及 S_3 後，兩燈泡均發亮
(B) 接通開關 S_2 、 S_3 及 S_4 後，兩燈泡均不亮
(C) 接通開關 S_1 、 S_3 及 S_4 後，燈泡甲發亮，燈泡乙不亮
(D) 接通開關 S_1 、 S_2 及 S_4 後，燈泡甲不亮，燈泡乙發亮

科目【理化】第五冊第4章 電流、電壓與歐姆定律

試題解析：(A) S_4 斷路，兩燈泡均不亮。(B) 接通 S_2 、 S_3 、 S_4 後，甲燈泡斷路，乙燈泡短路，兩燈炮均不亮。(C) 接通 S_1 、 S_3 、 S_4 ，甲燈泡短路，乙燈泡斷路，兩燈炮均不亮。(D) 接通 S_1 、 S_2 、 S_4 ，甲乙丙燈泡皆是通路，均會發亮。故選【B】。

- (D) 41. 在製作麵包的過程中，可添加澱粉酶、脂肪酶和蛋白酶等酵素，表(六)為甲~丁四位同學對於三種酵素主成分的說明，哪一位同學的說明最合理？

表(六)

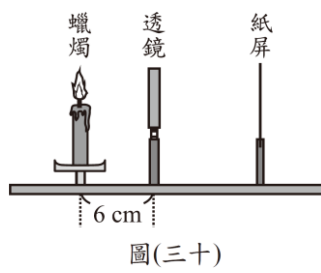
酵素主成分	酵素	澱粉酶	脂肪酶	蛋白酶
同學				
甲		澱粉	脂肪	蛋白質
乙		醣類	脂肪酸	胺基酸
丙		澱粉	澱粉	澱粉
丁		蛋白質	蛋白質	蛋白質

- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

科目【生物】第一冊第3章 生物體的營養

試題解析：酵素的主要成分為蛋白質。故選【D】。

- (A) 42. 小華從凸透鏡與凹透鏡中任意選擇一個透鏡，利用選擇的透鏡進行透鏡成像實驗，將蠟燭放在距離透鏡左側 6cm 處，如圖(三十)



所示，他無論如何調整紙屏的位置，都無法清晰成像於紙屏上，改以眼睛由紙屏端經透鏡望向蠟燭，觀察到正立縮小的蠟燭像。若仍使用此透鏡，且將蠟燭移動至距離透鏡左側 13 cm 處，則此時所觀察到的蠟燭像其性質應屬於下列何者？

- (A)正立縮小的像 (B)正立放大的像
(C)倒立縮小的像 (D)倒立放大的像

科目【理化】第三冊第 3 章 光、影像與顏色

試題解析：所成的像為正立縮小的虛像，代表此透鏡為凹透鏡，所以不管蠟燭置於透鏡前何處，只能看到正立縮小虛像。故選【A】。

- (D) 43. 已知人體代謝甲物質後所產生的含氮廢物，會運送至乙器官中轉換成尿素。根據上述，關於甲和乙的配對，下列何者正確？

- (A)甲：脂質，乙：腎臟
(B)甲：脂質，乙：肝臟
(C)甲：蛋白質，乙：腎臟
(D)甲：蛋白質，乙：肝臟

科目【生物】第一冊第 6 章 生物體的恆定

試題解析：人體中的蛋白質代謝後會產生含氮廢物，運送到肝臟轉換成尿素。故選【D】。

- (D) 44. 鎂離子為海水中含量第二多的金屬離子，從海水中提取鎂離子為工業上製造鎂的方法之一。其步驟如下：

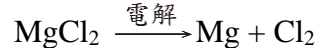
步驟一：在濃縮的海水中加入氫氧化鈉，會產生氫氧化鎂而沉澱析出。



步驟二：之後再加入鹽酸，經處理後可得到固態的氯化鎂。



步驟三：電解熔融狀態的氯化鎂即可得到鎂。



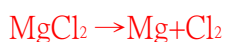
依據上述方法，在某次製鎂的反應後，共產生鎂 960 公克，則該次製鎂反應中，理論上會消耗重量百分濃度為 80% 的鹽酸共多少公克？(鎂的原子量為 24，氯化氫的分子量為 36.5)

- (A)1825 (B)2400
(C)2920 (D)3650

科目【理化】第四冊第 3 章 電解質和酸鹼鹽

試題解析：

$$\frac{960}{24} = 40(\text{mol})$$



$$1 : 1$$

$$X : 40$$

$$X = 40 \text{ mol MgCl}_2$$



$$1 : 2$$

$$40 : y$$

$$y = 80 \text{ mol HCl}$$

$W \times 80\% = 80 \times 36.5$ ，故 $W = 3650(\text{g})$ 。故選【D】。

- (B) 45. 俊傑與美玲對於萬有引力定律分別提出以下看法：

俊傑：舉例來說，我桌上的橡皮擦，它以相同大小的力吸引著宇宙中的每一個物體，這種力就是萬有引力。

美玲：舉例來說，我腳底下的地球，它的質量非常大，所以它作用於我的萬有引力會遠大於我作用於它的萬有引力。

關於兩人的看法是否符合萬有引力定律，下列何者正確？

- (A)兩人的看法均符合
(B)兩人的看法均不符合
(C)只有俊傑的看法符合
(D)只有美玲的看法符合

科目【理化】第五冊第 2 章 力與運動

試題解析：萬有引力的大小與兩物體的質量乘積成正比，與兩物體之間的距離平方成反比，所以橡皮擦對另外一物體的萬有引力大小會隨另一物的質量大小及兩者間距離不同而改變；作用力與反作用力大小一定相同，所以地球對美玲的吸引力必等於美玲對地球的吸引力。故選【B】。

請閱讀下列敘述後，回答 46~47 題

水肺潛水是一項由潛水員攜帶氣瓶(內含壓縮空氣的鋼瓶)在海面下所進行的活動，潛水員會穿上一種可充氣或放氣的背心，藉由氣瓶對背心的充放氣來改變背心的體積大小，調整潛水員在海中的浮力大小，在背心內多充入一些空氣，潛水員可在不施力划水的情形下自然向海面浮起，從背心中多放出一些空氣，潛水員可在不施力划水的情形下自然向海底下沉。若背心的充氣量調整適當，潛水員可在不施力划水的情形下於海面下維持同樣的深度，此種調整背心的充氣量而能夠在海面下維持同樣深度的技術，稱為「中性浮力」。

水肺潛水需要找同伴一起進行活動，可以互相照顧，每次潛水前也都要有適當的規劃，潛水後也要做紀錄。

圖(三十一)為一位潛水員的潛水時間與潛水深度的紀錄。

- (C) 46. 若未攜帶裝備潛水員的體積為 $V_{人}$ 、質量為 $M_{人}$ 、密度為 $D_{人}$ ，潛水員所攜帶的所有裝備體積為 $V_{裝}$ 、質量為 $M_{裝}$ ，海水的密度為 $D_{海}$ ，則下列哪一關係式的情況，可讓潛水員維持在海面下 10m 的深度以「中性浮力」活動？

- (A) $V_{人} \times D_{海} = M_{人}$
(B) $(V_{人} + V_{裝}) \times D_{人} = M_{人}$
(C) $(V_{人} + V_{裝}) \times D_{海} = M_{人} + M_{裝}$
(D) $V_{人} \times D_{海} + V_{裝} \times D_{人} = M_{人} + M_{裝}$

科目【理化】第四冊第 6 章 力與壓力

試題解析：潛水員在水面下以「中性浮力」活動時，代表此時浮力 $B = \text{總重量 } W$ ，因此 $(V_{人} + V_{裝}) \times D_{海} = M_{人} + M_{裝}$ 。故選【C】。

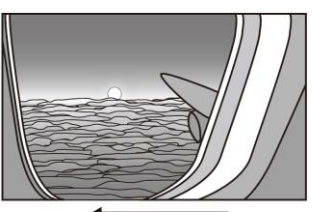
- (B)47. 若不考慮海水的流動，依照上文中的潛水紀錄，此潛水員在開始潛水後多久，他所處位置的海水壓力最大？
- (A)5 分鐘
(B)10 分鐘
(C)20 分鐘
(D)50 分鐘

科目【理化】第四冊第 6 章 力與壓力

試題解析：液體壓力大小 $P = hd$ ，深度愈深處，海水壓力愈大，10 分鐘時深度最深，海水壓力最大。故選【B】。

請閱讀下列敘述後，回答 48~49 題

某次小哲寒假出國旅行途中，發現飛機上方無雲，但下方卻有一片雲海，此時東方的滿月剛好升起。他朝向座位右側窗外拍攝了一張照片，如圖(三十二)所示，此時飛機位於北緯35度附近、高度約為1萬2千公尺。小哲回家查詢資料後，認為拍攝此照片時，飛機高度大致位於大氣分層中的甲層頂部和乙層底部之交界附近。



飛機航行方向

圖(三十二)

- (A)48. 關於小哲拍攝此張照片時，他所在位置的當地時間與當時飛機航行的方向，最有可能是下列何者？
- (A)傍晚 6 點，航向北方
(B)傍晚 6 點，航向南方
(C)清晨 6 點，航向北方
(D)清晨 6 點，航向南方

科目【地科】第五冊第 7 章 浩瀚的宇宙

試題解析：當滿月由東方升起時，當地時間約 18:00，即為傍晚 6 點；小哲朝向座位右側窗外拍攝此景象，表示小哲右側為東方，當時飛機航行的方向為往前的航向北方。故選【A】。

- (D)49. 關於上述畫雙底線處甲、乙兩層的名稱，應為下列何者？
- (A)甲層：平流層，乙層：中氣層
(B)甲層：中氣層，乙層：對流層
(C)甲層：平流層，乙層：對流層
(D)甲層：對流層，乙層：平流層

科目【地科】第六冊第 3 章 變化莫測的天氣

試題解析：一般國際航程班機為求長時間飛行的平穩，會飛行於大氣分層中的平流層，因該層氣流以水平運動為主，飛機在飛行上能較為平穩。平流層之下的對流層，因有旺盛的垂直氣流夾帶水氣形成雲層，而形成雲層的最大高度即為對流層頂。故飛機高度大致位於大氣分層中的「對流層頂部」和「平流層底部」之交界附近。故選【D】。

請閱讀下列敘述後，回答 50~51 題

某病患被細菌感染而引發肺炎，經檢查後證實為肺炎鏈球菌感染，以甲、乙、丙代表人體內的三種血球，表(七)為此病患檢驗結果及正常成年人血球數量統計資料的比較，結果顯示此病患體內對抗病原菌的某種血球數量有異常增加的現象。

表(七)

血球種類	甲	乙	丙
正常成年人的血球數量 (萬個/立方毫米)	0.4~1.0	20~45	380~600
病患檢驗結果 (萬個/立方毫米)	2.9	38	575

- (D)50. 根據本文，肺炎鏈球菌不具有下列何者？
- (A)DNA
(B)細胞質
(C)細胞膜
(D)細胞核

科目【生物】第二冊第 4 章 形形色色的生物

試題解析：肺炎鏈球菌為原核生物，遺傳物質並未被膜包圍，未形成細胞核。故選【D】。

- (D)51. 已知紅血球為血液中數量最多的血球，根據本文，關於甲、乙、丙的推論，下列何者正確？
- (A)甲：血小板，乙：白血球，丙：紅血球
(B)甲：血小板，乙：紅血球，丙：白血球
(C)甲：白血球，乙：紅血球，丙：血小板
(D)甲：白血球，乙：血小板，丙：紅血球

科目【生物】第一冊第 4 章 生物體的運輸作用

試題解析：甲乙丙的數量以丙最多，因此丙為紅血球，而人體受到感染而發炎時，白血球的數量會增加，因此甲為白血球，故乙為血小板。故選【D】。

請閱讀下列敘述後，回答 52~54 題

竹筍是一種常見的食材，竹筍帶有苦味是因為含有化合物 X，若化合物 X 在酵素參與下和水反應，產物之一為有毒的氫氰酸(HCN)，可避免被動物取食，是植物本身的一種保護機制。

當竹筍從地下莖冒出土，筍尖被陽光照射後會轉為綠色，俗稱「出青」。竹筍的尖端嫩芽，尤其是出青的竹筍嫩芽，含有較多的化合物 X，所以此部位更易帶有苦味。有鑒於此，農民常在竹筍生長處事先覆蓋土壤或使用其他方式，以避免竹筍出青，對品質和口感帶來影響。

- (B)52. 已知化合物 X 是含有-OH 原子團的有機化合物，上述畫線處的反應說明，下列敘述何者正確？
- (A)是催化反應，化合物 X 最多含有 3 種元素
(B)是催化反應，化合物 X 最少含有 4 種元素
(C)是脫水反應，化合物 X 最多含有 3 種元素
(D)是脫水反應，化合物 X 最少含有 4 種元素

科目【理化】第三冊第 6 章 物質的基本結構

試題解析：因為 $X + H_2O \xrightarrow{\text{酵素}} \dots + HCN$ ，代表 X 化合物中至少含有 C、N 兩種元素，又 X 是含有-OH 原子團的有機化合物，所以 X 化合物至少含有 C、N、O、H 四種元素，而此反應是以酵素為催化劑的反應。故選【B】。

- (C)53. 上述農民「使用其他方式」，最可能是下列何者？
- (A)在竹筍生長處覆蓋透明塑膠布，每日陽光較弱時採收
- (B)在竹筍生長處覆蓋透明塑膠布，每日陽光較強時採收
- (C)在竹筍生長處覆蓋黑色塑膠布，每日陽光較弱時採收
- (D)在竹筍生長處覆蓋黑色塑膠布，每日陽光較強時採收

科目【理化】第三冊第5章 溫度與熱

試題解析：根據題目所述，竹筍被陽光照射後，會轉為綠色，產生「出青」現象，所以盡量避免強烈陽光照射，才可得到品質較好的竹筍。故選【C】。

- (A)54. 將未出青和出青的同一種新鮮竹筍，分別取頂段、中段和底段三部分加以分析，並將

部位	未出青	出青
頂段		
中段		
底段		

(單位：mg/g)

圖(三十三)

產生氫氰酸的質量記錄於圖(三十三)中。圖中各空白處待填入的數值，表示每公克新鮮竹筍反應後，含有氫氰酸的毫克數。則圖中頂段、中段和底段三部分由上至下的數值，最可能為下列何者？

(A)

未出青	出青
0.44	3.12
0.03	2.87
0.00	0.48

(B)

未出青	出青
3.12	0.44
2.87	0.03
0.48	0.00

(C)

未出青	出青
0.48	0.00
2.87	0.03
3.12	0.44

(D)

未出青	出青
0.00	0.48
0.03	2.87
0.44	3.12

科目【生物】第一冊第5章 生物體的協調作用

試題解析：1.未出青的竹筍所含的化合物 X 較少，因此轉化為氫氰酸的量也較少。而出青的竹筍含有較多的化合物 X，轉化為氫氰酸的量也會較多。2.若以竹筍的頂段、中段和底段相比較，頂段易照到陽光，含有的化合物 X 和其轉換的氫氰酸皆會較中段及底段為多。故選【A】。