

自然能力檢定

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

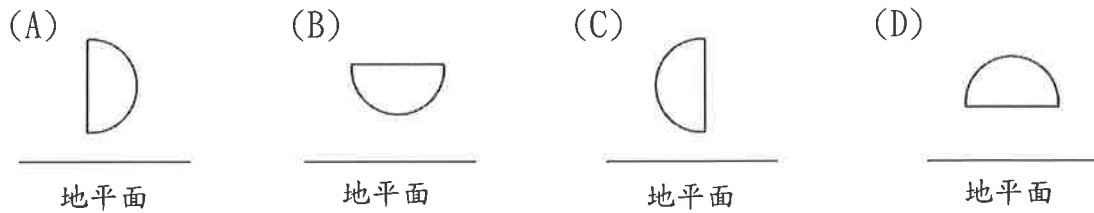
請閱讀以下測驗作答說明：

測驗說明：

1. 本試卷包含物理、化學、生物、地球科學四科，共 14 頁。
2. 選擇題皆為單一選擇題，共 37 題，答錯不倒扣，請用 2B 鉛筆在答案卡上作答。填充題共 4 題，簡答題共 3 題，請書寫於答案卷上。
3. 測驗時間從 08:40 到 10:00 共 80 分鐘。
4. 可利用試卷中空白部分計算，切勿在答案卡上計算。
5. 作答時不可使用計算機，如有攜帶附計算功能之任何工具，請放在臨時置物區。

一、選擇題（共 37 題，每題 2 分，共 74 分）

1. 半夜 12 點左右，朝東方低空看見一個弦月，請問該弦月的亮面形狀為何？

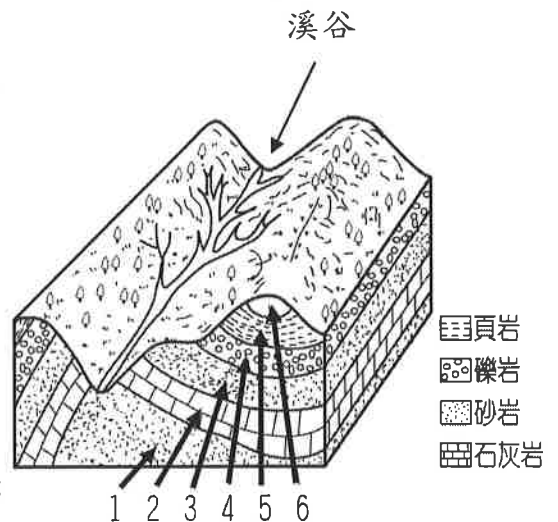


2. 右表為物體甲、乙、丙與 a、b、c 三種礦物的硬度試驗結果，打○表示物體硬度比礦物高，打×則表示物體硬度比礦物低。試由此表比較三物體若受外力敲擊，容易破裂程度，由最易破裂→最不易破裂，依序排列：

	a	b	c
甲	○	○	○
乙	×	×	×
丙	○	×	○

- (A) 甲丙乙 (B) 乙丙甲
(C) 甲=乙=丙 (D) 無法判斷

3. 某地的地質剖面如右圖所示，圖中編號 1~6 為地層由老至年輕的排列順序(即編號 1 的地層較老)，關於下列此地區之敘述，正確的有幾個？



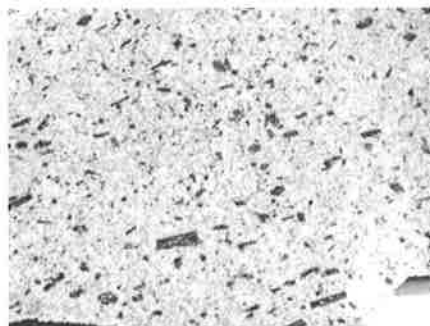
- ①此圖可見向斜構造，代表當時曾受張力作用
②溪谷區可觀察到向下與側向侵蝕的現象
③在沉積地層 4→5 時，可能曾經歷海平面上升時期
④在編號 2 的岩層中有機會發現海洋生物化石
- (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個

4. 右圖為某段時期，甲、乙兩板塊交界之地震紀錄，關於此處之正確敘述有幾個？

甲板塊	淺源地震	中源地震	深源地震	乙板塊
-----	------	------	------	-----

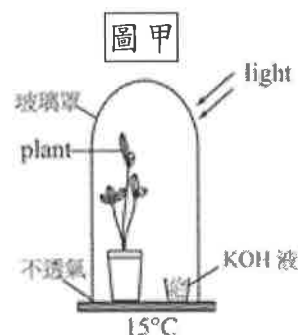
- ①此交界處有海溝分布，海溝位於圖中深源地震區的右側
②乙板塊上有機會有活火山分布
③甲板塊應是一個上面全部搭載大陸地殼的板塊
④此處有機會褶皺構造分布
- (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個

5. 右圖是台灣常見的安山岩，經觀察發現此塊安山岩除了黑色礦物結晶顆粒較粗大，稱為斑晶，其餘礦物結晶均較細小，稱為基質。試比較斑晶與基質之熔點高低？

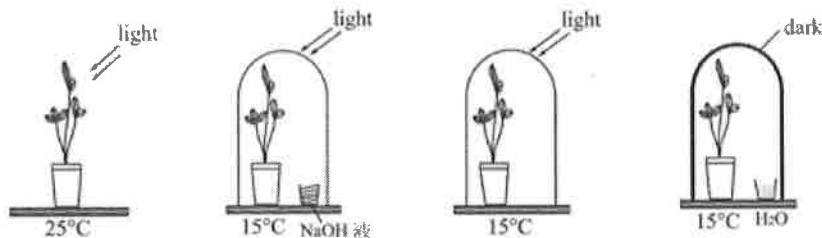


- (A) 斑晶熔點較高
(B) 斑晶熔點較低
(C) 斑晶與基質熔點相同
(D) 無法判斷哪個熔點較高

6. 小楷上生物課學到植物學，發現植物行光合作用會用掉 CO_2 產生 O_2 ，他想要進一步探討 CO_2 與光合作用關係，設計了一個實驗，若右圖甲為實驗組，則選出一個較恰當的對照組？



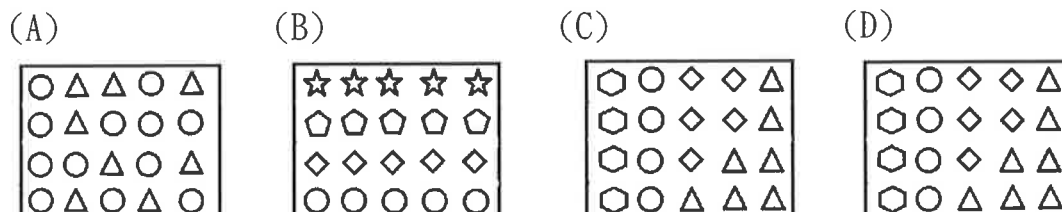
- (A) (B) (C) (D)



7. 淡水渦蟲的排泄器官常會排出接近純水的低濃度液體，而海水渦蟲不具有該項生理功能。依據此敘述，下列哪個選項**不正確**？

- (A) 淡水渦蟲體內鹽類(礦物質)濃度高於環境
(B) 淡水渦蟲體內鹽類(礦物質)濃度低於環境
(C) 海水渦蟲體內鹽類(礦物質)濃度高於環境
(D) 淡水渦蟲和海水渦蟲體內鹽類(礦物質)濃度均介於海水與淡水之間

8. 下列四個棲地中，不同圖案代表不同物種，請問何者的生物多樣性最高？



9. 芊芊進行了一個實驗，發現一種植物的根部會抑制特定細菌的生長，由根部中萃取分離出一些物質並進行分析。下圖為他的實驗結果。何者敘述正確？

處理組 1：未加萃取物

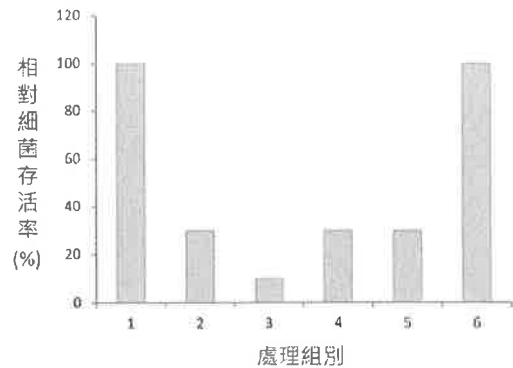
處理組 2：加入萃取物

處理組 3：加入預熱過(32°C)的萃取物

處理組 4：萃取物+脂肪酶

處理組 5：萃取物+核酸酶

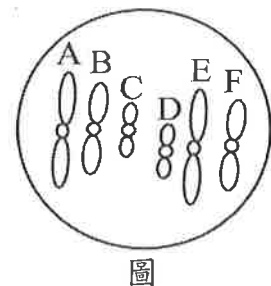
處理組 6：萃取物+蛋白酶



- (A) 萃取物可被 DNA 染劑染色
(B) 萃取物主要成分為蛋白質
(C) 萃取物在 32°C 有較佳的益菌效果
(D) 組別 1 可做為其他 5 組的對照組

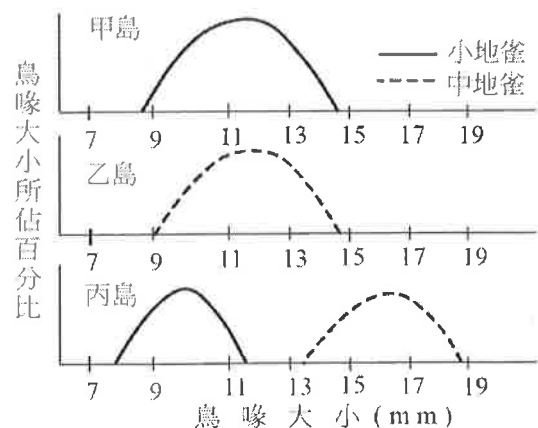
10. 右圖為某生物細胞內染色體的示意圖，下列敘述何者錯誤？

- (A) C 與 D 型態大小相同，稱為姊妹染色體
(B) 此生物染色體為 2 套有 3 對
(C) 若此細胞發生減數分裂，形成的正常配子基因型可能為 ABC
(D) 若染色體 A 來自於爸爸，則染色體 E 就是來自於媽媽

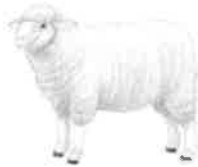
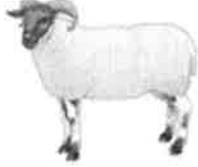


11. 在甲、乙、丙三個島上，小地雀與中地雀鳥喙大小的分布情形如下圖，則下列推論，何者正確？

- (A) 由乙、丙兩島各任取一隻中地雀，丙島的鳥喙都大於乙島的鳥喙
(B) 由甲、丙兩島各任取一隻小地雀，甲島的鳥喙都大於丙島的鳥喙
(C) 丙島上每一隻中地雀的鳥喙都大於小地雀的鳥喙
(D) 丙島的食物數量較甲、乙兩島多，所以演化出中地雀與小地雀



12. 舉世聞名的複製羊桃莉 (Dolly)，是由一頭芬蘭德賽特白面母羊 (圖甲) 提供具有細胞核的乳腺細胞，以及一頭蘇格蘭黑面母羊 (圖乙) 提供卵子，將卵子去除細胞核後，使其與乳腺細胞融合，再將之植入第三頭扮演代理孕母的蘇格蘭黑面母羊 (圖丙) 的子宮內發育而成。想一想，(A)或(B)中，哪一頭羊較有可能為桃莉？

圖 甲	圖 乙	圖 丙
		
(提供乳腺細胞)	(提供卵子)	(代理孕母)

(A)



(B)



13~15 題為閱讀題組題

裂腦實驗 (The split brain experiment)，是 1950 年代由羅傑·斯佩里及其研究團隊利用裂腦動物所做的一連串實驗，目的是研究將連接大腦兩半球的胼胝體切除後產生的影響以及大腦兩半球分別的功能。

斯佩里對因為癲癇症而將胼胝體切除的患者做了一連串的實驗，病人的左右腦因為連接的部位被切除是獨立運作不互相交流的。實驗時，他請一位腦裂病人坐在電腦螢幕前方，螢幕上有黑點，病人的視線被要求凝視在黑點上以確定影像只從單眼進到一個腦半球。病人不能從口頭說出由左眼看到的是甚麼，但可以以其他的非語言的表達方式表達。由右眼看到的東西則可以正常說出該字詞。這項研究發現大腦的左右半球負責不同的任務，大腦左半球主要負責分析和口語表達，右半球負責處理空間訊息還有音樂相關的資訊。在裂腦實驗及後續的研究中指出，大腦的左右半球在接收到刺激後的表達分別扮演不同的角色。大腦的右半球能夠在接受刺激後產生情緒的反應，將反應傳送到左腦的韋尼克區做理解，再送至布若卡氏區做出言語上的情緒表達。胼胝體負責連接左右腦，若聯結被破壞，則右半腦接收到的刺激沒辦法被用言語的方式表達出來，但可藉由辨識圖像或者是觸覺等言語以外表達的方式「說」出內容。

藉由這個研究得到一些關於左右腦功能上差異的證據，羅傑·斯佩里因為在這此實驗以及後續的研究貢獻，在 1981 年獲得諾貝爾生理醫學獎。

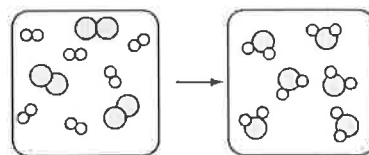
(以上文章改編自維基百科)

13. 實驗者在螢幕黑點左方投射一隻湯匙的影像，並持續 $1/20$ 秒，所以湯匙的影像就只從病人左眼傳入，請問此影像會傳至何處？
 (A) 左腦 (B) 右腦 (C) 左右腦皆有 (D) 左右腦皆無
14. 呈上題，請問病人會有下列何者反應？
 (A) 回答看到一支湯匙 (B) 回答沒看到東西 (C) 病人不會說話 (D) 以上皆非
15. 承上，如果請病人用左手拿出他所看到的東西，他會有何反應？
 (A) 拿出湯匙 (B) 拿出鉛筆 (C) 不拿東西 (D) 以上皆有可能

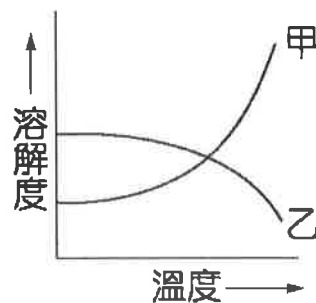
(提供第 16-29 試題所需原子量：H = 1、C = 12、O = 16、Hg = 200)

16. 下列的方程式，何者最適合描述右圖中的反應？

- (A) $A_2 + B_2 \rightarrow A_2B$
 (B) $2 A_2 + B_2 \rightarrow 2 A_2B$
 (C) $3 A_2 + 6 B_2 \rightarrow 6 A_2B$
 (D) $12 A + 6 B \rightarrow 6 A_2B$



17. 元素 M 與氧形成的離子 MO_2^+ 中共有電子 108 個，則質量數為 239 的元素 M，其原子核中含有若干個中子？
 (A) 93 (B) 146 (C) 162 (D) 163
18. 物質甲與乙在溶劑中的溶解度和溫度如右圖。現有甲和乙飽和溶液各一，若要變成未飽和可利用下列何種方法？
 (A) 分別使甲與乙的溫度升高
 (B) 分別使甲與乙的溫度下降
 (C) 使甲溫度下降，乙溫度升高
 (D) 使甲溫度升高，乙溫度下降



19. 烷、烯、炔為常見的有機烴類化合物其化學式的通式分別為 C_nH_{2n+2} 、 C_nH_{2n} 及 C_nH_{2n-2} 。某炔完全氫化為烷，分子量增加 10%，此炔的分子式為何？
 (A) C_2H_2 (B) C_3H_4 (C) C_4H_6 (D) C_5H_8

20. 1911 年，拉塞福做「粒子散射」實驗，將粒子束射向一金屬薄膜，觀察透過薄膜後的粒子偏折至各方向的分布情形。他發現絕大部分的粒子穿過薄膜後，仍按原來方向進行，但少數的粒子則有大的散射角，極少數竟有近 180° 的散射(如圖)。已知 α 粒子是 ${}^4_2\text{He}^{2+}$ ，由此實驗結果無法說明原子核的何種特性？

- (A)是由質子和中子所組成 (B)其直徑很小
(C)帶正電 (D)具有原子絕大部分的質量。

21. 下列有關非電解質溶液與電解質溶液的比較，何者正確？

- (A)非電解質溶液呈電中性，電解質溶液帶有電荷
(B)非電解質溶液形成時伴隨吸熱，電解質溶液形成時伴隨放熱
(C)非電解質溶液由非金屬氧化物形成，電解質溶液由金屬氧化物形成
(D)非電解質溶液無導電性，電解質溶液具有導電性。

22. 綠色化學製程希望提高原子經濟，原子經濟越高就代表反應浪費掉的質量越少。原子經濟是判定化學反應轉換效率的指標，其計算法是將欲得到的產物總質量除以反應物的總質量，利用葡萄糖發酵製造酒精的反應如下：

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$ ，上述反應其原子經濟約為若干？

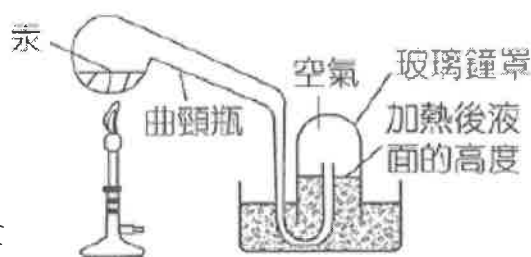
- (A) 100 % (B) 72.8 % (C) 64.3 % (D) 51.1 % 。

23. 某元素 P 所形成的三種化合物，每莫耳的重量及其中所含 P 的重量百分率如下表。基於原子說的模型及本實驗的結果，P 的原子量有多種可能，試問 P 的原子量可能為何？

化合物	每莫耳的重量(克)	含 P 的重量百分率(%)
甲	45	31.1
乙	90	46.7
丙	105	26.7

- (A) 3 (B) 7 (C) 21 (D) 28 。

24. 仿效拉瓦節所做的汞鍛燒實驗如右圖所示，實驗發現 25 公克汞恰可與鐘罩內的空氣完全反應，下列相關敘述，何者正確？



- (A) 汞為常溫常壓下唯一的液態元素
(B) 加熱後液面的高度不變，故可驗證質量守恆定律
(C) 反應後生成氧化汞 25 公克
(D) 反應前鐘罩內空氣重量約 9 公克。
25. 一種新型的滅火劑「1301」，其分子式為 CF_3Br ，命名方法為按碳、氟、氯、溴的順序分別以阿拉伯數字表示相對應元素的原子數目(末尾的 0 可省略)。按此原則，下列化合物的命名何者錯誤？
- (A) CF_2Br_2 —122 (B) $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ —242
(C) CF_2ClBr —1211 (D) $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{Br}_2$ —2022。
26. 下列有關清潔劑之敘述，何者正確？
- (A) 硫酸鹽加入水中會使水質優養化，不適水草生存
(B) 合成清潔劑可在硬水中使用以清除油垢
(C) 可改變合成清潔劑之親油性基，以便洗滌各種不同衣料
(D) 合成清潔劑的親油性基皆為直鏈烷基，可被細菌分解。
27. 已知 X 溶液為 0.02 M 的碘酸鉀溶液，Y 溶液為 0.002 M 的亞硫酸氫鈉溶液(其中含少量澱粉及硫酸)，取適量 X、Y 溶液及水同時混合於試管中，並記錄溶液由無色轉變成藍色所需的時間。某生根據下表用量混合溶液，並將所需時間記錄於表右時間欄如下：

試管	X 溶液(mL)	Y 溶液(mL)	水(mL)	所需時間(秒)
甲	1.0	2.0	3.0	100
乙	2.0	2.0	2.0	25
丙	3.0	2.0	1.0	11
丁	3.0	1.0	2.0	6

下列有關上述實驗，相關變因的敘述何者正確？

- (A) 時間在本實驗中為操縱變因
(B) X 溶液的用量是控制變因
(C) 實驗中所加水的目的是控制變因
(D) Y 溶液的用量是應變變因。

28. 桌上有一杯 $\text{NaOH}_{(aq)}$ 及一杯 $\text{NH}_3_{(aq)}$ ，體積均為 50 毫升，且 pH 值亦均為 10.0，則下列關於這兩杯溶液的敘述，何者正確？

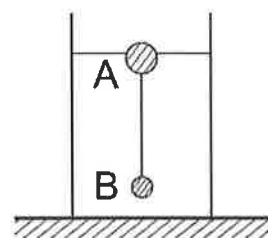
- (A) 兩杯均加入等量 50 毫升的水稀釋後，則 $\text{NaOH}_{(aq)}$ 的 pH 值小於 $\text{NH}_3_{(aq)}$
- (B) 利用相同濃度的鹽酸來滴定，完全中和時， $\text{NaOH}_{(aq)}$ 耗掉的體積較多
- (C) 兩溶液相混合後，pH 值仍等於 10.0
- (D) 兩溶液完全被中和後，兩溶液的 pH 值均相等。

29. 哈伯法製氨反應如右： $\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_{3(g)}$ 。已知此反應為可逆反應，今取 1 莫耳 N_2 與 3 莫耳 H_2 ，混合在一體積 1 升的密閉反應容器，當反應在某定溫下達平衡時，則下列各項敘述何者正確？

- (A) 平衡系統中各物種的莫耳數比 $\text{N}_2 : \text{H}_2 : \text{NH}_3 = 1 : 3 : 2$
- (B) 反應生成 $\text{NH}_{3(g)}$ 2 莫耳
- (C) 單位時間內，反應由左向右生成 NH_3 的量，等於由右向左反應耗掉 NH_3 的量
- (D) 平衡系統中各物種的容積莫耳濃度比 $\text{N}_2 : \text{H}_2 : \text{NH}_3 = 1 : 3 : 2$ 。

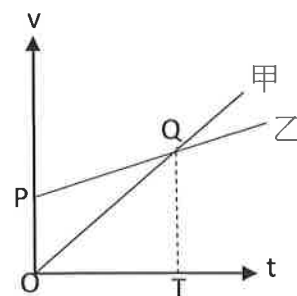
30. 在裝水的大量筒內，有 A、B 兩球以細線連接，並浮於水中，如右圖所示。已知 A 球的重量為 12 公克重、體積為 30 立方公分，且有 20 立方公分的體積沒入密度為 1 公克/立方公分的水中，而 B 球的體積為 25 立方公分，則兩球間細線的張力為何？

- (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 12 (E) 16 公克重。



31. 右圖是甲乙兩車從 0~T 時的速度-時間(v-t)圖。下列有關運動的敘述請問那一個是正確的？

- (A) 在時刻 0 時，以位置而言，是乙在甲的前方
- (B) 在時刻 T 時，以瞬時速度而言，是甲大於乙
- (C) 在時刻 T 時，以瞬時加速度而言，是乙大於甲
- (D) 從 0~T 的時距內，以平均加速度而言，是乙大於甲
- (E) 從 0~T 的時距內，以平均速度而言，是乙大於甲





國中理化課本中提到教到摩擦力，會利用掃把做一個『找重心』小活動。老師提問：『如何找出這根掃把的重心呢？』請學生拿根掃把來，將掃把架在二根手指頭上，手指頭由左右二端慢慢往中央移(滑)動。將會發現：二指的移動速度會不一樣，其中一指會比較容易移動，另一個手指頭比較不會移動；讓兩根手指頭輪流移動，最後二指交會處就是重心所在。單指頂住重心位置可以讓掃把平衡在指上。

當兩根手指頭輪流移動但整支掃把保持靜止時，手指頭作用掃把上的力量有向上的正向力以及橫向的摩擦力。而以下是甲乙丙丁四位學生分別對於正向力以及摩擦力的敘述：

甲生：不論在哪個時刻，兩根手指頭對於掃把的正向力大小是相同的

乙生：不論在哪個時刻，兩根手指頭正向力分別對於掃把重心的力矩大小是相同的

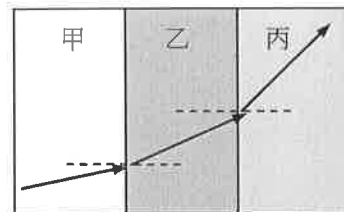
丙生：不論在哪個時刻，兩根手指頭對於掃把的摩擦力大小是相同的

丁生：當其中一根手指頭靜止時，這根手指頭對於掃把必定沒有摩擦力

請問有哪幾位學生的敘述是正確的？

- (A) 四位學生中甲生與丙生是正確
- (B) 四位學生中甲生與丁生是正確
- (C) 四位學生中乙生與丙生是正確
- (D) 四位學生中乙生與丁生是正確
- (E) 四位學生中只有一位是正確的

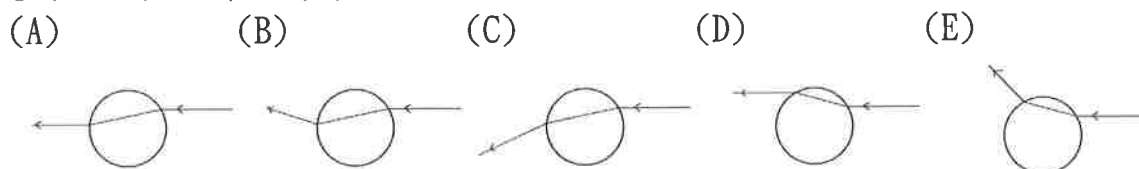
33. 在水波槽中置入長方形玻璃板，可以改變水的深度 h 。某生在水波槽中並排置入甲、乙、丙三片長度與寬度皆相同，但是不同厚度的長方形玻璃板以改變水的深度，結果發現玻璃板上方的水波前進方向如右圖箭號所示。若水波在通過甲、乙、丙三片玻璃板上方時的波長分別為 $\lambda_{\text{甲}}$ 、 $\lambda_{\text{乙}}$ 、 $\lambda_{\text{丙}}$ ，則此三波長的大小的關係為何？註：水波在深水區的波速比在淺水區的波速快



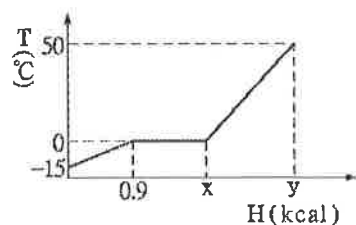
- (A) $\lambda_{\text{甲}} < \lambda_{\text{乙}} < \lambda_{\text{丙}}$ (B) $\lambda_{\text{甲}} > \lambda_{\text{乙}} > \lambda_{\text{丙}}$
 (C) $\lambda_{\text{甲}} = \lambda_{\text{乙}} = \lambda_{\text{丙}}$ (D) $\lambda_{\text{甲}} > \lambda_{\text{丙}} > \lambda_{\text{乙}}$
 (E) $\lambda_{\text{丙}} > \lambda_{\text{甲}} > \lambda_{\text{乙}}$
34. 每隔一段時間，網路就會盛傳宇宙射線(Cosmic Rays)將入侵地球，提醒民眾記得關閉手機，並和手機保持距離，否則有害人體。曉茹很想知道什麼是宇宙射線，查了相關資料後明瞭宇宙射線是來自外太空帶電的高能量粒子，大約 90 % 的宇宙射線是質子，9 % 是 α 粒子(即氦的原子核，帶 2 個基本電荷的正電)，而電子約佔 1 %。假設在大氣層外每秒總共有 5000 個宇宙射線貫穿太空人的身體，試求宇宙射線對太空人所造成的電流效果為多少微安培？(1 個基本電荷 = 1.6×10^{-19} 庫倫，1 微安培 = 10^{-6} 安培)

- (A) 1.4×10^{-16} (B) 4.6×10^{-14}
 (C) 6.2×10^{-12} (D) 8.6×10^{-10}
 (E) 7.4×10^{-8}

35. 一雷射發出的可見光，在空氣中由右向左通過一支實心玻璃圓柱。試問雷射光的可能軌跡為下列何者？

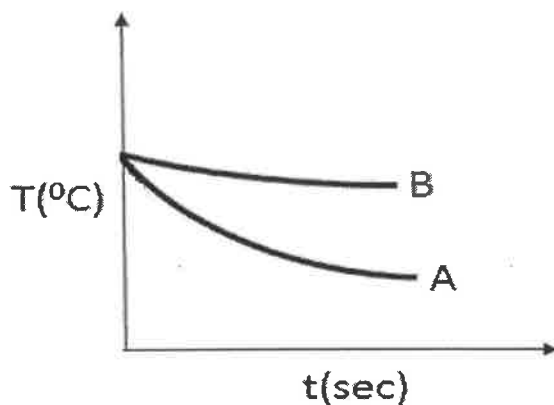


36. 如圖，玻璃容器內裝有 100 克的冰塊，對整個系統所加的熱量，除了被玻璃或冰或水吸收之外，共無其他熱量的散逸，改知冰的比熱為 $0.5 \text{ cal/g-}^{\circ}\text{C}$ ，加熱時之溫度 $T(^{\circ}\text{C})$ 與熱量 $H(\text{kcal})$ 關係如右圖所示，求：玻璃容器每升高 1°C 吸熱為若干卡？



- (A)8 (B)10 (C)12 (D)14 (E)16

37. 某一絕熱容器，內部盛有熱水，容器開口不加蓋。量得熱水整體的溫度 $T(^{\circ}\text{C})$ 與經歷時間 $t(\text{秒 sec})$ 的關係如右圖中 A 曲線所示，甲~丁等四位學生觀察關係圖後，分別提出各自討論如下：



甲：熱水每秒放出的熱量不會時間改變而有變化

乙：當熱水與周遭空氣的溫度差異愈大，每秒放出的熱量愈多

丙：熱水主要以熱傳導的方式對外放熱

丁：在相同的容器內將熱水的容量增加為原來兩倍，則 $T(^{\circ}\text{C})$ 與 $t(\text{秒 sec})$ 的關係圖應該較符合 B 曲線

討論結果正確的學生為：

- (A)甲與乙 (B)乙與丙 (C)丙與丁 (D)甲與丙 (E)乙與丁

二、填充題(答案請寫在答案卷)

(第1題16分(每格2分)，第2題4分，第3題8分，第4題12分；共計40分)

1. 氧化數:定義為一原子之真正電荷或化合物中形成鍵結對共用電子吸引程度的一種相對值。其通則如下:

- (A) 元素單質的原子其氧化數為0。
- (B) 單原子離子的氧化數等於其所帶電荷。
- (C) 多原子離子的氧化數總和等於其所帶電荷。
- (D) 分子化合物其氧化數總和為0。
- (E) 化合物或多原子離子中:
 - a. I A 族金屬氧化數必+1; II A 族金屬氧化數必+2。Al 之氧化數必+3,
 - b. F 的氧化數必-1。
 - c. H 的氧化數一般為+1; 金屬的氫化物中 H 的氧化數為-1。
 - d. O 通常為-2。

試回答下列問題:

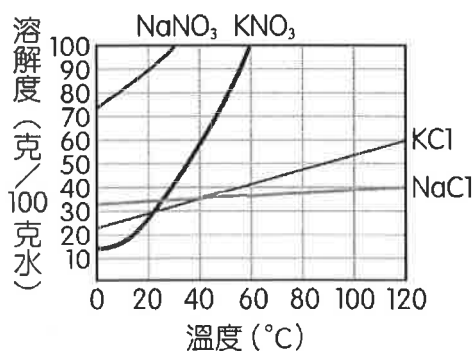
- (1) 朱經武博士及吳茂昆院士研發了高溫超導陶瓷材料-鈮鉕銅氧化物($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$), 若鈮原子的氧化數為+3, 試利用上述氧化數規則, 計算鈮鉕銅氧化物的銅原子平均氧化數為何? _____ (1)
- (2) 下列化學物質為化學工業上的重要原料: 硫酸、氯、氨、氫氧化鈉、乙醇、醋酸、硝酸、磷酸。請依題目所需, 選出適當之物質, 並以分子式作答:
 - (A) 氧化數最高的元素為 _____ (2) 中的 _____ (3) 元素, 氧化數為 _____ (4) 。
 - (B) 氧化數最低的元素為 _____ (5) 中的 _____ (6) 元素, 氧化數為 _____ (7) 。
 - (C) 上述物質具有+5 的氧化數的有哪些? _____ (8) 。

2. 右圖為 NaCl 、 NaNO_3 、 KCl 、 KNO_3 溶解度與溫度的關係圖。今將此4種鹽類各50克, 分別加入各含50克純水之4個燒杯中, 並加熱至 100°C , 趁熱過濾, 濾液慢慢冷卻至 20°C , 使固體結晶析出。

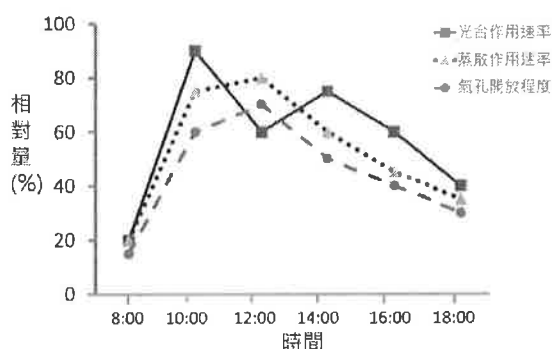
試排列比較4個燒杯中析出晶體的重量。

(重量由大至小順序排列, 以析出之晶體回答)

答: _____ (9)



3. 高中科展作品中，高中生觀察並記錄一草本植物在一天內不同時間點的光合作用速率、蒸散作用速率和氣孔開放程度，並將測量結果繪製成圖，試回答下列問題：



- (1) 請問此植物體內水分運輸最快的時刻是 (10)。(2分)
- (2) 請問依據圖中提供資料判斷，影響蒸散速率最大的環境因素為 (11)。(2分)
- (3) 請問圖中 12:00 時，蒸散速率和氣孔開放程度上升的趨勢逐漸趨緩的原因為何？ 答：(12)。(4分)
4. 某人使用形狀及大小相同，質量分別為 1.0kg、2.0kg、3.0kg 的金屬塊，以不同的初速，在表面均勻但粗糙程度不同的甲、乙兩水平面上滑動。並測量金屬塊在停止之前的滑動距離，實驗結果如下表：

[甲平面]

質量	初速 (m/s)	滑行距離 (m)
1.0kg	0.3	1.01
	0.6	3.99
	0.9	9.02
2.0kg	0.3	0.99
	0.6	4.02
	0.9	8.98
3.0kg	0.3	1.02
	0.6	3.98
	0.9	8.99

[乙平面]

質量	初速 (m/s)	滑行距離 (m)
1.0kg	0.3	0.50
	0.6	2.01
	0.9	4.48
2.0kg	0.3	0.51
	0.6	1.98
	0.9	4.52
3.0kg	0.3	0.49
	0.6	2.02
	0.9	4.50

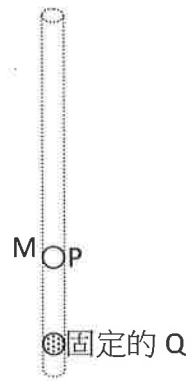
- (1) 依上表的數據，物體的 質量 和 初速 與物體的 滑行距離 的關係分別為何？
 質量和滑行距離：(13) (3分)
 初速和滑行距離：(14) (3分)
- (2) 請說明推論求得上述關係的理由分別為何？
 質量和滑行距離：(15) (3分)
 初速和滑行距離：(16) (3分)

三、簡答題(答案請寫在答案卷) (第1題4分, 第2-3題6分; 共計16分)

1. 在圖中所示儀器裝置, 某生使力水平拉動平板, 平板隨即向左運動, 且運動速度非定值, 而木塊維持靜止。請簡單說明為何此時彈簧的讀數顯示數值與平板的運動速度無關。



2. 如右圖所示, 在真空中一絕緣的圓管鉛直而立, 且長度夠長, 其內部下方固定一點電荷 Q 。在 Q 的上方 M 點處, 從靜止釋放一帶有固定電量的小球 P (可視為質點), P 受 Q 的靜電斥力而開始向上運動, 同時也會受重力作用。我們知道: (1) 地表附近的物體重力大小固定。(2) 兩點電荷間的庫倫靜電力大小, 與距離平方成反比。在不考慮摩擦阻力, 則小球 P 的運動情況為何? 請你描述一下。



[提示: 先是向上運動, 然後速度大小如何變化? 是愈來愈快? 還是愈來愈慢? 亦或是其它方式的變化? 又最終會不會停在某一點? 亦或是一直運動?]

3. 請畫簡圖求出當太陽直射南緯 10° 時, 位於北緯 23° 的南一中, 當天正午太陽仰角為何?
(若僅算出正確仰角, 但圖解錯誤, 本題得 0 分)