

# 第 1 章 歷屆大考考題

- (B) 1. 伊瑪將某液體倒入量筒中，測得液體的體積  $V$ ，再置於天平上，測出量筒和液體的總質量  $M$ ，如下表所示，則某液體的密度為何？

次 別	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次
V (立方公分)	10	20	30	40
M (公克)	30	38	46	54

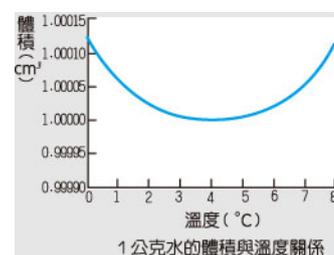
- (A) 0.3 公克／立方公分  
(B) 0.8 公克／立方公分  
(C) 1.0 公克／立方公分  
(D) 3.0 公克／立方公分

【90-1 基測】

解析： $D = M/V = (38 - 30) / (20 - 10) = 0.8$  (公克／立方公分)。故選(B)。

- (C) 2. 圖為 1 公克的水體積與溫度的關係。阿吉測量湖泊表面水溫夏天為  $20^{\circ}\text{C}$ ，冬天為  $1^{\circ}\text{C}$ ，則湖泊底部與表面的水溫比較，下列何者正確？

- (A) 湖底水溫夏天、冬天均較湖面低  
(B) 湖底水溫夏天、冬天均較湖面高  
(C) 湖底水溫在夏天低於  $20^{\circ}\text{C}$ ，而冬天則高於  $1^{\circ}\text{C}$   
(D) 湖底水溫在夏天高於  $20^{\circ}\text{C}$ ，而冬天則低於  $1^{\circ}\text{C}$

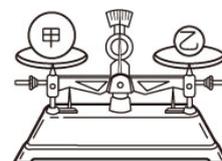


【90-1 基測】

解析：由水的三態變化可得知，當水的溫度在  $4^{\circ}\text{C}$  以上，體積隨溫度升高而變大；在  $4^{\circ}\text{C}$  以下時，體積亦隨溫度降低而變大。故選(C)。

- (B) 3. 如圖，甲、乙兩個組織均勻的實心球體置於已歸零的等臂天平左右兩秤盤中，天平兩臂呈現水平，則甲、乙兩球體密度何者較大？

- (A) 甲  
(B) 乙  
(C) 兩者相等  
(D) 無法判斷

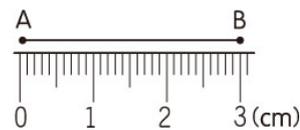


【90-2 基測】

解析：質量相等時，密度與體積成反比。故選(B)。

- (C) 4. 測量圖中 AB 線段的長度，下列何項測量結果的記錄最為適當？

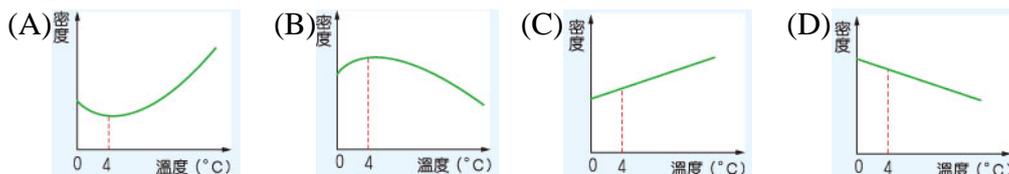
- (A) 3 cm  
(B) 3.0 cm  
(C) 3.00 cm  
(D) 3.000 cm



【91-1 基測】

解析：因為測量工具最小刻度單位為 mm，測量值必須記錄為準確值加一位估計值。故 AB 線段的長度為 3.00 cm。故選(C)。

(B) 5. 液態水從 0°C 開始加熱的過程中，其密度與溫度的關係近似圖，下列何者正確？



【91-1基測】

解析：由水的三態變化可得知，當水的溫度在 4°C 以上，密度隨溫度升高而變小，體積變大；在 4°C 以下時，密度隨溫度降低而變小，體積變大。故選(B)。

(B) 6. 已知冰的密度為 0.93 克／立方公分，常溫水的密度大約為 1 克／立方公分。當一塊質量 100 克的冰在常溫下完全熔化為水，其體積最接近多少立方公分？

- (A)107.5                      (B)100                      (C)93                      (D)10

【91-2基測】

解析：質量 100 克的冰完全融化成 100 克的水，體積為  $100 \text{ 克} \div 1.0 \text{ 克} / \text{立方公分} = 100 \text{ 立方公分}$ 。故選(B)。

(B) 7. 小瑜將綠豆放入空量筒中，輕敲量筒後，綠豆堆積到量筒刻度約為 65 mL 處。之後，小瑜把 40 mL 的水，倒入盛綠豆的量筒中，而水面的刻度到達 87 mL 處。若綠豆皆沉在水面下，則此堆綠豆的體積大約為多少 mL？

- (A)22                      (B)47                      (C)65                      (D)87

【92-1 基測】

解析：綠豆體積 = 綠豆與水的總體積 - 水的體積。題目中，空量筒裝盛綠豆體積約 65 mL，實際上並無參與計算，僅可供初估綠豆的大略體積，實際體積須扣去空氣所占體積部分。故： $87 - 40 = 47 \text{ (mL)}$ 。故選(B)。

(A) 8. 使用歸零後的等臂天平來測量物體的質量，當達平衡時，右盤中有一個 10 克的砝碼、三個 2 克的砝碼，且騎碼在天平橫梁的第十五個刻度線上。假設天平的橫梁上每一刻度代表 0.1 克，則左盤待測物體的質量為多少克？

- (A)17.50                      (B)17.55                      (C)15.50                      (D)15.55

【92-2 基測】

解析： $10 + 2 \times 3 + 0.1 \times 15.0 = 17.50 \text{ (g)}$ 。故選(A)。

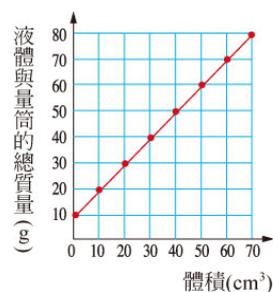
(A) 9. 小雨將盛有 18°C 水的杯子放入冷凍庫後，水結成 -2°C 的冰。下列關於杯子中水變成冰的敘述何者正確？

- (A)密度變小                      (B)重量減少                      (C)體積變小                      (D)質量減少

【92-2基測】

解析：由水的三態變化可得知，當水的溫度在 4°C 以下時，密度隨溫度降低而變小，體積變大，質量不變。故選(A)。

- (C) 10. 小真將某液體分次倒入量筒中，再利用天平依次測量液體和量筒的總質量，並分別記錄量筒中液體的體積，其實驗的數據如圖所示。下列關於此液體密度的敘述何者正確？
- (A) 液體的體積愈大，密度愈低  
 (B) 液體的體積愈大，密度愈高  
 (C) 體積  $20\text{ cm}^3$  時，計算密度為  $1.0\text{ g/cm}^3$   
 (D) 體積  $50\text{ cm}^3$  時，計算密度為  $1.2\text{ g/cm}^3$

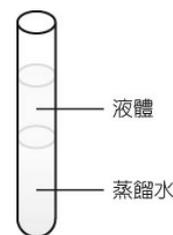


【94-1 基測】

解析：由圖可知，空量筒重  $10\text{ g}$ ，則液體密度  $D=M/V = (20-10) / (10-0) = 10/10 = 1.0$  (公克/立方公分)。故選(C)。

- (B) 11. 下表說明甲、乙、丙、丁四種液體之性質，小仕取其中一種液體與蒸餾水加入試管中，在室溫下，充分攪拌後靜置一段時間，試管內的情況如圖所示，則小仕所取的液體為何者？

液體	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	熔點 ( $^{\circ}\text{C}$ )	沸點 ( $^{\circ}\text{C}$ )	與蒸餾水作用
甲	0.78	-9.7	65	可互相溶解
乙	0.8	6.4	81	不可互相溶解
丙	1.15	-5.2	218	不可互相溶解
丁	1.3	12.5	290	可互相溶解



- (A) 甲                      (B) 乙                      (C) 丙                      (D) 丁

【99-2 基測】

解析：液體在水之上層，液體密度比水小 ( $< 1\text{ g/cm}^3$ )，且不會互溶。故選(B)。

- (C) 12. 在室溫下，小方利用一個質量為  $300\text{ g}$  的玻璃瓶，設計可測量甲液體密度的實驗，其步驟如下：
- 一、將玻璃瓶裝滿水，稱得總質量為  $900\text{ g}$   
 二、倒掉瓶中的水，待玻璃瓶乾後，改裝滿甲液體，稱得總質量為  $1800\text{ g}$   
 由上述實驗步驟，可推算甲液體的密度為下列何者？
- (A)  $1.5\text{ g/cm}^3$               (B)  $2.0\text{ g/cm}^3$               (C)  $2.5\text{ g/cm}^3$               (D)  $3.0\text{ g/cm}^3$

【100-1 基測】

解析：玻璃瓶內容積固定。由  $V=M\div D$  可求出容積為  $(900-300)\div 1=600$  ( $\text{cm}^3$ )。再由密度  $D=M\div V$  可求出甲液體的密度為  $(1800-300)\div 600=2.5$  ( $\text{g/cm}^3$ )。故選(C)。

- (C) 13. 將一密度為  $8.9\text{ g/cm}^3$ 、體積為  $90\text{ cm}^3$  的均勻銅塊，分割成甲、乙、丙三塊較小的銅塊。若測得甲、乙、丙三個銅塊的體積分別為  $20\text{ cm}^3$ 、 $30\text{ cm}^3$ 、 $40\text{ cm}^3$ ，且甲、乙、丙三銅塊的密度分別為  $d_{\text{甲}}$ 、 $d_{\text{乙}}$ 、 $d_{\text{丙}}$ ，則  $d_{\text{甲}}:d_{\text{乙}}:d_{\text{丙}}$  為下列何者？
- (A) 2 : 3 : 4              (B) 4 : 3 : 2              (C) 1 : 1 : 1              (D) 6 : 4 : 3

【100 聯測】

解析：同一純物質在溫度固定時，密度為一定值，與體積大小無關。故選(C)。

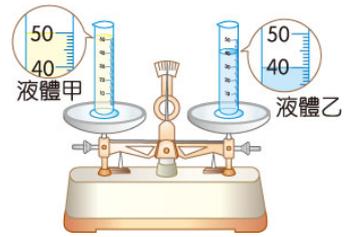
- (A) 14. 阿志使用不同儀器，分別量測或計算出某長方體金屬塊的質量、溫度、表面積、體積與比熱，並將所得的數據寫在筆記本上，如圖所示。若他要計算此金屬塊的密度，需要運用到筆記本上的哪些數據？
- (A)  $20.0 \text{ cm}^3$  和  $158.0 \text{ g}$   
 (B)  $158.0 \text{ g}$  和  $48.0 \text{ cm}^2$   
 (C)  $0.113 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$  和  $25.0^\circ\text{C}$   
 (D)  $0.113 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$  和  $20.0 \text{ cm}^3$

158.0 g	金屬塊
25.0 °C	
48.0 cm <sup>2</sup>	
20.0 cm <sup>3</sup>	
0.113 cal/g · °C	

【101 基測】

解析：密度的定義為單位體積內所含的質量多寡。故選(A)。

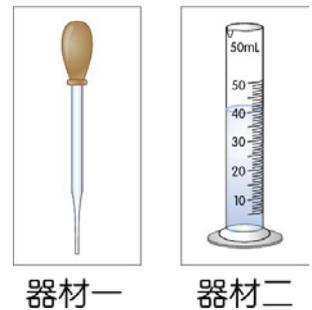
- (B) 15. 在一個已歸零的上皿天平左側與右側，各放置一個質量與規格完全相同的量筒。左側量筒內裝有密度為  $0.8 \text{ g/cm}^3$  的液體甲，右側量筒內裝有液體乙，如圖所示，此時天平指針靜止在中央，則每 10 mL 液體乙的質量為多少公克？
- (A) 8.0  
 (B) 10.0  
 (C) 12.0  
 (D) 12.5



【102 基測】

解析：天平靜止在中央，表示兩盤的質量相等，由於量筒規格相同，因此只需考慮量筒內裝的液體， $0.8 \times 50 = D_z \times 40$ ， $D_z = 1.0 \text{ g/cm}^3$ 。每 10 mL 的液體乙質量 =  $1 \times 10 = 10.0$  公克。故選(B)。

- (D) 16. 圖為兩項實驗器材，其使用說明如下：
- 器材一：多用於吸取少量的液體，吸取液體後應將其顛倒放置，以防止其內液體流出。
- 器材二：常用於測量液體的體積，但不可在其內進行化學反應，也不可用於加熱。關於這兩項器材的使用說明，下列判斷何者正確？
- (A) 兩項器材的說明皆正確  
 (B) 兩項器材的說明皆錯誤  
 (C) 只有器材一的說明正確  
 (D) 只有器材二的說明正確



【103 會考】

解析：滴管使用時不可顛倒放置。故選(D)。

17. 請閱讀下列敘述後，回答問題：

今取四個不同條件的金屬塊甲、乙、丙、丁，四者條件的資訊如表所示。四個金屬塊放置在室溫 20°C 的環境下一段時間後，四者的溫度均降為 20°C。	金屬塊	甲	乙	丙	丁
	材質	鐵	鐵	鋁	鋁
	初始溫度 (°C)	80	60	80	60
	質量 (g)	100	200	100	200
	比熱 (cal/g · °C)	0.113	0.113	0.217	0.217

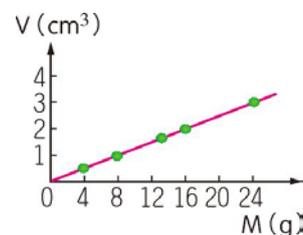
(D) (1) 溫度降為 20°C 後，甲、乙、丙、丁四個金屬塊的體積分別為  $V_{甲}$ 、 $V_{乙}$ 、 $V_{丙}$ 、 $V_{丁}$ ，下列推斷何者正確？

- (A)  $V_{甲} = V_{乙}$ ， $V_{丙} = V_{丁}$                       (B)  $V_{甲} = V_{丙}$ ， $V_{乙} = V_{丁}$   
 (C)  $V_{甲} > V_{乙}$ ， $V_{丙} > V_{丁}$                       (D)  $V_{甲} < V_{乙}$ ， $V_{丙} < V_{丁}$

【103 會考】

解析：在相同溫度下，同一種金屬其密度相同，又  $M = DV$ ，因此質量愈大，體積也愈大。故選(D)。

(A) 18. 有五個大小不同的實心金屬球，小莉分別將這些金屬球丟入水中，利用金屬球排開水的體積來量得這些金屬球的體積 ( $V$ )，並以天平量測其質量 ( $M$ )，最後將結果描繪如圖。她發現圖上各點恰可連成一條直線，且此直線通過原點，則她提出下列哪一個說明來解釋此一現象最合適？



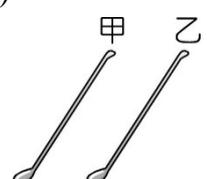
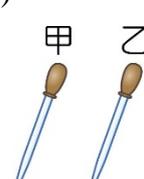
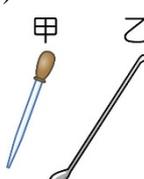
- (A) 因為這些金屬球的密度相同  
 (B) 因為這些金屬球的比熱相同  
 (C) 因為這些金屬球的形狀相同  
 (D) 因為量測球體積的方法相同

【104 會考】

解析：質量(M)和體積(V)的關係圖在同一條通過原點的直線上，代表其為同一種物質，密度相同。故選(A)。

(C) 19. 小琪要從圖的甲、乙兩罐藥瓶中取出適量藥品進行實驗，根據藥品名稱判斷，最適取用此兩種藥品的器材分別為下列何者？



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

【104 會考】

解析：甲裝碳酸鈣為固體顆粒狀，應用刮勺取用；乙裝鹽酸為液體，應用滴管取用。故選(C)。

(A) 20. 老師要求同學設計一個有關粉筆在水中浸泡時間與粉筆斷裂難易度關係的實驗，實驗方法為先將粉筆浸泡水中一段時間，再以相同的方法量出折斷粉筆所需要的最小外力。由下列選項的實驗紀錄表，推測何者的實驗設計最符合前述的實驗目的？

(A)

實驗組別	一	二	三	四
粉筆顏色	白	白	白	白
浸泡時間 (s)	20	40	60	80
粉筆長度 (cm)	8	8	8	8
最小外力 (kgw)				

(B)

實驗組別	一	二	三	四
粉筆顏色	白	紅	藍	黃
浸泡時間 (s)	20	40	60	80
粉筆長度 (cm)	5	6	7	8
最小外力 (kgw)				

(C)

實驗組別	一	二	三	四
粉筆顏色	白	紅	藍	黃
浸泡時間 (s)	20	20	20	20
粉筆長度 (cm)	8	8	8	8
最小外力 (kgw)				

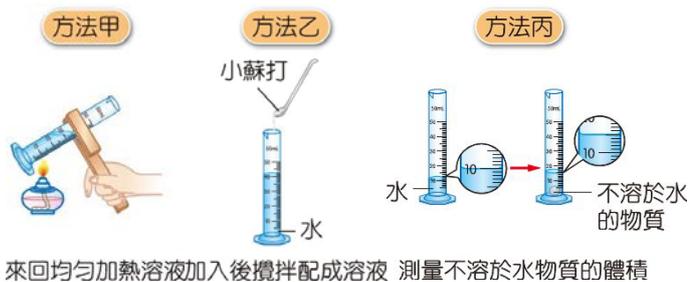
(D)

實驗組別	一	二	三	四
粉筆顏色	紅	紅	紅	紅
浸泡時間 (s)	40	40	40	40
粉筆長度 (cm)	5	6	7	8
最小外力 (kgw)				

【105 會考】

解析：要測量粉筆在水中浸泡時間與粉筆斷裂難易度的關係，操作變因為浸泡時間，粉筆長度和顏色為控制變因。故選(A)。

(A) 21. 圖為某實驗器材的三種使用方法，哪幾種使用方法不恰當？



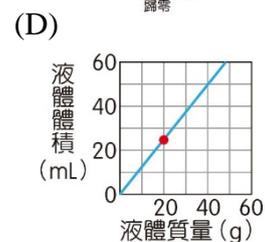
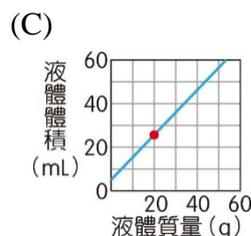
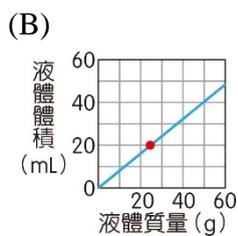
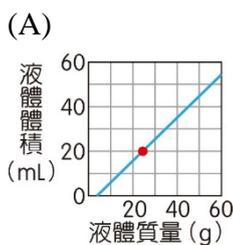
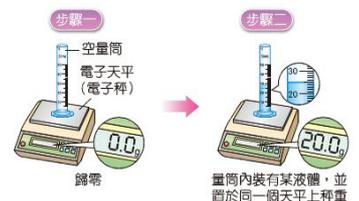
- (A) 方法甲和方法乙  
 (C) 方法乙和方法丙

- (B) 方法甲和方法丙  
 (D) 三種方法都不恰當

【106 會考】

解析：甲：量筒不可加熱；乙：不可在量筒中配製溶液；丙：量筒可用來測量液體體積。故選(A)。

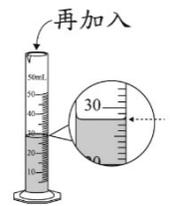
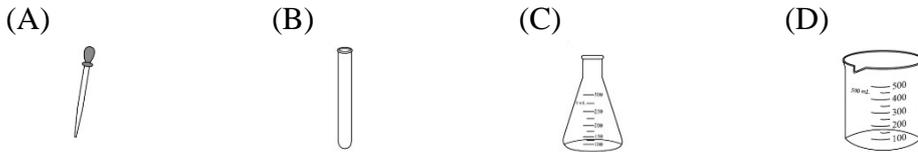
(D) 22. 小翠進行如圖步驟的實驗，並根據實驗結果，以量筒中液體的質量與體積繪圖，並延伸出此液體在不同質量時與體積的關係，小翠繪製出的圖應為下列何者才正確？



【106 會考】

解析：液體體積為 25.0 mL，質量為 20.0 g，且關係線為通過原點的斜直線，故選(D)。

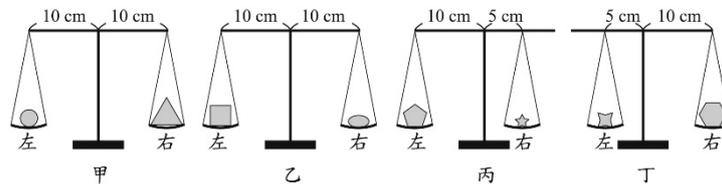
- (A) 23. 小瑩想以量筒量取 30.0mL 的溶液，圖中虛線箭頭所指的位置為量筒中目前已量取的溶液體積。小瑩使用下列哪一種器材裝取溶液後，再加入量筒內，最能避免體積超出 30.0mL？



【107 會考】

解析：只取少量液體時，使用滴管最方便。故選(A)。

- (D) 24. 如圖所示，甲、乙、丙、丁四個天平，其上各自擺放不同的重物，重物擺放前後天平皆保持水平平衡。若不改變四個天平的秤盤吊掛位置，僅將天平上的重物各自左右互換，則互換後哪一個天平會向右端傾斜？



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【108 會考】

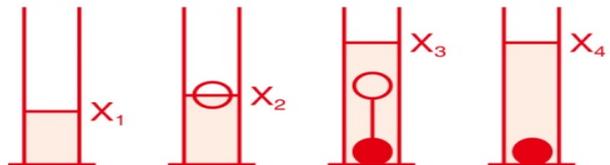
解析：甲、乙兩天平中，左右兩重物互換，仍保持水平平衡，丙天平兩重物左右互換後，會向左端傾斜，丁天平兩重物左右互換會向右端傾斜。故選(D)。

- (A) 25. 小玉利用排水法測量一個塑膠球的體積，在過程中她發現塑膠球會浮在水面上，所以將實驗步驟做了一些調整。她進行的所有步驟如下：

- 一、取適當大小的量筒，在量筒中裝入水，記錄水面位置刻度  $X_1$  mL。
- 二、將塑膠球放入量筒中，待水面靜止後，記錄水面位置刻度  $X_2$  mL。
- 三、以細繩的兩端分別綁住塑膠球及金屬球，將兩者放入量筒中，待兩者完全沉入水面下，且水面靜止後，記錄水面位置刻度  $X_3$  mL。
- 四、解開綁住塑膠球的細繩，將塑膠球取出量筒，細繩及金屬球放入量筒中，待其完全沉入水面下，且水面靜止後，記錄水面位置刻度  $X_4$  mL。

已知在實驗步驟二、三、四中，未放入塑膠球或金屬球時，量筒內水面位置刻度均  $X_1$  mL，則塑膠球的體積應為多少？

- (A)  $(X_3 - X_4) \text{ cm}^3$   
 (B)  $(X_4 - X_2) \text{ cm}^3$   
 (C)  $(X_3 - X_4 - X_1) \text{ cm}^3$   
 (D)  $(X_4 - X_2 - X_1) \text{ cm}^3$

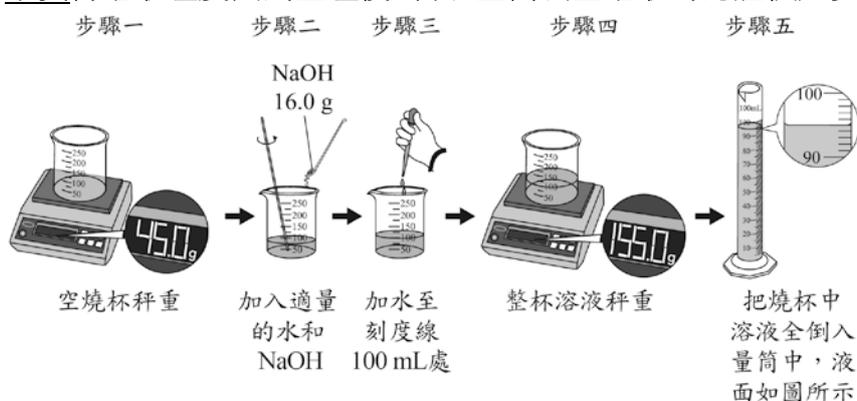


【108 會考】

解析：根據題意，由下列圖形中可知，塑膠球體積 =  $X_3 - X_4$ 。故選(A)。

26. 請閱讀下列敘述後，回答(1)題：

小葵查詢相關資料後，知道要配製某種濃度的 NaOH 水溶液 100 mL，需加入 NaOH 16.0 g，下圖的步驟一至步驟四為她在室溫下進行此濃度溶液配製，以及溶液密度測量的步驟示意圖。步驟四完成後，經老師提醒，才知道燒杯上的刻度標示僅為參考之用，誤差較大，所以小葵待溶液溫度回到室溫後，再以量筒測量溶液的總體積如步驟五所示。



依測量的結果可知，用此方法和器材配製溶液確實會有較大的誤差，應改用容量瓶等器材來配製溶液。

(C) (1) 小葵實際配製出的溶液密度最接近下列何者？

- (A)  $0.86 \text{ g/cm}^3$  (B)  $1.10 \text{ g/cm}^3$   
 (C)  $1.16 \text{ g/cm}^3$  (D)  $1.22 \text{ g/cm}^3$

【108 會考】

解析：密度  $D = (155 - 45) / 95 = 1.16 \text{ g/cm}^3$ ，故選(C)。

(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)  $200 \text{ cm}^3$  (B)  $250 \text{ cm}^3$   
 (C)  $4000 \text{ cm}^3$  (D)  $5000 \text{ cm}^3$

【109 會考】

解析： $10 - 2 = 8\text{kg} = 8000\text{g}$ ，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. 下表為阿梅整理的甲、乙二項使用上皿天平時的注意事項及其對應原因，關於其對應原因是否合理，下列敘述何者正確？

	注意事項	對應原因
甲	測量物品前，應做好歸零動作再測量	可減少測量質量時的誤差
乙	拿取砝碼時不可用手拿取，應用砝碼夾拿取	可減少砝碼生鏽的機會

- (A) 兩者皆合理 (B) 兩者皆不合理  
(C) 甲合理，乙不合理 (D) 甲不合理，乙合理

【110 會考】

解析：天平使用前要先歸零，是可避免產生誤差，拿砝碼須以砝碼夾拿取，可避免手汗等使砝碼生鏽，甲、乙兩敘述均對。故選(A)。

- (A) 29. 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  $8.96 \text{g/cm}^3$  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)  $D < 8.96 \text{g/cm}^3$ ，因為  $M$  為金屬成分的質量，但  $V$  大於金屬成分的體積  
(B)  $D < 8.96 \text{g/cm}^3$ ，因為  $V$  為金屬成分的體積，但  $M$  小於金屬成分的質量  
(C)  $D > 8.96 \text{g/cm}^3$ ，因為  $M$  為金屬成分的質量，但  $V$  小於金屬成分的體積  
(D)  $D > 8.96 \text{g/cm}^3$ ，因為  $V$  為金屬成分的體積，但  $M$  大於金屬成分的質量

【111 會考】

解析：因為金屬球為空心，因此測量的體積， $V$  為金屬成分的體積和空心部分的體積，兩者之和，比實心時要大，此時算出的密度  $D = M \div V$  會比純銅密度  $8.96 \text{g/cm}^3$  要小。故選(A)。

- (C) 30. 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？



260 c.c.

甲牌黑麻油(240g)  
網路價\$230



275 mL

乙牌黑麻油(275g)  
網路價\$199

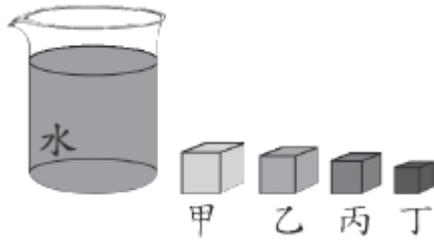
1 c.c. = 1 cm<sup>3</sup>

- (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

【112 會考】

解析：黑麻油的密度小於水密度 ( $1 \text{g/cm}^3$ )，所以體積 mL 的數值應大於質量 g 的數值。故選(C)。

- (B) 31. 將下圖中甲、乙、丙、丁四個不同材質的實心正立方體分別放入 1L 水中，水的密度為  $1.0\text{g/cm}^3$ 。已知四種物體皆不與水發生化學反應，且不吸水也不溶於水，則根據下表判斷，靜止平衡後，哪一個物體在液面下的體積最大？



物體	甲	乙	丙	丁
體積 ( $\text{cm}^3$ )	40	30	20	10
密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	0.5	1.0	2.0	3.0

- (A) 甲  
(B) 乙  
(C) 丙  
(D) 丁

【113 會考】

解析：先判斷該物體是否會沉入水中，大於等於水的密度則會沉入，故甲不會沉入，乙丙丁會沒入水中，所以乙丙丁在液面下的體積就是自身體積，而甲為剛好沒入水面一半( =  $20\text{cm}^3$  )，最大的應為乙。故選(B)。

## 第 2 章 歷屆大考考題

(A) 1. 已知有下列兩現象：

甲—汽水加入鹽巴後會冒出大量氣泡

乙—汽水開罐後產生大量的氣泡

甲、乙兩現象所產生的氣泡各是什麼氣體？

(A)甲、乙均為  $\text{CO}_2$

(B)甲、乙均為  $\text{O}_2$

(C)甲為  $\text{O}_2$ ，乙為  $\text{CO}_2$

(D)甲為  $\text{CO}_2$ ，乙為  $\text{O}_2$

【90-1基測】

解析：汽水其實是二氧化碳水溶液，把約 2~3 大氣壓的二氧化碳密封在糖水裡，會有部份二氧化碳氣體溶解在水中，形成碳酸。打開汽水時，上方的壓力在很短時間內由原來的 2~3 大氣壓降為正常的一大氣壓，原來溶解在水中的  $\text{CO}_2$  便以氣泡形式離開水中。汽水泡的形成可藉一些方法來加速，例如加入鹽巴，它迅速提供了許多的懸浮粒子，因此加速氣泡的形成。故選(A)。

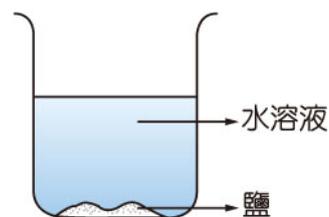
(A) 2. 現有一飽和食鹽水溶液，如圖。今在定溫下，加入更多的水後，發現杯中仍有食鹽固體，溶液仍呈飽和狀態。關於加水後此水溶液的變化，下列敘述何者正確？

(A)溶解量增加，濃度不變

(B)溶解量不變，濃度增加

(C)溶解量及濃度均不變

(D)溶解量及濃度均增加



【90-1基測】

解析：溶劑增加會使可溶解的溶質量增加，但杯底仍有溶質析出表示此溶液仍為飽和溶液，濃度不變。故選(A)。

(C) 3. 一般我們都採用排水集氣法來收集氧氣，使用這種方法主要是依據氧的哪一性質？

(A)氧氣密度較空氣大

(B)氧氣為無色氣體

(C)氧氣不易溶於水

(D)氧氣有助燃性

【90-2基測】

解析：氧氣有不易溶於水的性質。故選(C)。

(A) 4. 100mL、溫度  $25^\circ\text{C}$  的水最多可溶解 45 克硝酸鉀固體。欲使 5 克硝酸鉀完全溶解於 10mL 水中，須採用下列何種方式？

(A)使用酒精燈加熱

(B)使用玻璃棒攪拌

(C)使用濾紙過濾沉澱物

(D)使用較細顆粒硝酸鉀

【90-2基測】

解析：根據硝酸鉀的溶解度與水溫的關係，當溫度上升，每 100g 水所能溶解的硝酸鉀會增加。故選(A)。

- (B) 5. 汽水開罐後產生大量的氣泡，有關此現象的推論，下列何者不適當？
- (A)此氣泡主要是二氧化碳  
 (B)此氣泡因受外界壓力擠壓而逸出  
 (C)開瓶前，瓶內氣體壓力大於外界壓力  
 (D)開瓶後，氣體溶解度減少

【90-2基測】

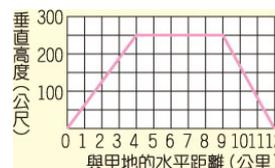
解析：汽水是二氧化碳和糖的水溶液，當開瓶後壓力降低，導致氣體溶解度降低，於是溶解於水中的二氧化碳氣體不斷逃離汽水，而非外界壓力擠壓緣故。故選(B)。

■根據下列所提供的資料，回答6~7題：

馬蓋先受困於甲地，他發現了一個大氣球以及數個裝有氣體的鋼瓶，如圖(一)所示。不過氣球下面的鐵製吊籃鬆脫了，於是他運用機智，克服重重困難，使大氣球得以由地面升起。經過一小時的飛行，馬蓋先終於降落在安全的乙地。為記錄這次冒險的歷程，馬蓋先以大氣球離地面的垂直高度為縱座標，距甲地的水平距離為橫座標作圖，描述大氣球的位置，所得圖形如圖(二)所示。



圖(一)



圖(二)

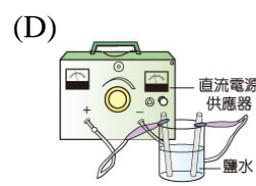
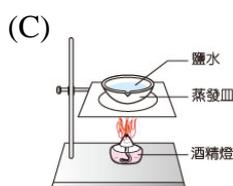
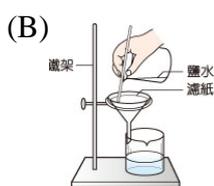
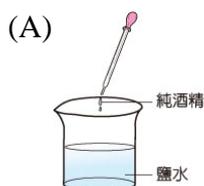
- (D) 6. 當馬蓋先需要高溫的火焰，用以焊接鬆脫的鐵製吊籃，下列哪二種氣體可派上用場？
- (A)氫和氫      (B)氫和氧      (C)氫和氧      (D)氫和氧
- (B) 7. 欲使大氣球安全飛行，充填下列何種氣體最適宜？
- (A)氫      (B)氫      (C)氫      (D)氧

【90-2基測】

解析：6. 氫氣具可燃性，一旦遇火極易燃燒爆炸，而氧氣有助燃的特性。故選(D)。

7. 氫的密度很小，且和氫相比，性質不活潑。故選(B)。

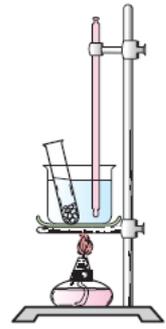
- (C) 8. 下列各圖所表示的操作，哪一項可以將鹽水中的鹽分離出來？



【91-1基測】

解析：加熱過程中，沸點較低的水會先蒸發，沸點較高的食鹽則會殘留在蒸發皿上。故選(C)。

- (D) 9. 實驗裝置如圖所示，試管中裝有水 12 克及硝酸鉀 9 克，攪拌後試管底部尚有部分未溶的固體。將此試管放入燒杯中隔水加熱並搖動試管，當燒杯中的溫度達  $60^{\circ}\text{C}$  時，試管中的固體恰好完全溶解。若不計加熱過程中所蒸發的水量，則有關此試管內溶液的敘述，下列何者正確？



- (A) 加熱前此溶液未達飽和狀態
- (B) 由室溫加熱至  $60^{\circ}\text{C}$  的過程中，此溶液的濃度不變
- (C) 在  $60^{\circ}\text{C}$  時此溶液的重量百分濃度為 75%
- (D) 由  $60^{\circ}\text{C}$  加熱至  $65^{\circ}\text{C}$  時此溶液的重量百分濃度不變

【91-1基測】

解析：根據硝酸鉀的溶解度與水溫的關係，當溫度由  $60^{\circ}\text{C}$  上升至  $65^{\circ}\text{C}$  時，每 100g 水所能溶解的硝酸鉀會增加，但  $60^{\circ}\text{C}$  時固體已完全溶解，且未再加入硝酸鉀，因此濃度不變。故選(D)。

- (C) 10. 關於惰性氣體的敘述，下列何者正確？
- (A) 氫氣是最輕的惰性氣體
  - (B) 氮氣是大氣中含量最多的惰性氣體
  - (C) 惰性氣體可防止金屬在高溫下與氧反應
  - (D) 焊接金屬時使用惰性氣體的目的是降低金屬的熔點

【91-1基測】

解析：惰性氣體性質極穩定，不可燃也不助燃，在常溫或高溫下，都不容易與其他物質反應。(A) 氫氣自燃性高，非惰性氣體。(B) 空氣中含量最多的惰性氣體為氬氣。(D) 焊接金屬時，使用惰性氣體來阻絕金屬與氧反應。故選(C)。

- (B) 11. 小文利用已萌芽的綠豆進行實驗，裝置如圖。若干小時後由漏斗倒入一杯清水，同時觀察石灰水的變化。下列何者是實驗中倒入清水的目的？
- (A) 清洗錐形瓶
  - (B) 將瓶內的氣體擠下試管中
  - (C) 促使綠豆生長並快速產生  $\text{O}_2$
  - (D) 促使綠豆生長並快速產生  $\text{CO}_2$



【91-1基測】

解析：加入水可將空氣擠入裝有澄清石灰水的錐形瓶，目的在檢定是否有  $\text{CO}_2$  的存在。 $\text{CO}_2 + \text{澄清石灰水} \rightarrow \text{渾濁石灰水}$ 。故選(B)。

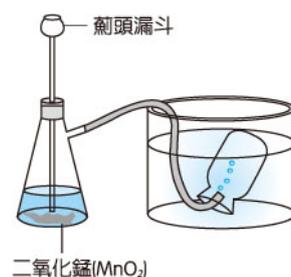
- (C) 12. 有關二氧化碳的敘述，下列何者正確？
- (A) 由人體呼吸道呼出的氣體中只含有二氧化碳  
 (B) 滴酚酞指示劑於二氧化碳的水溶液中會呈紅色  
 (C) 適量二氧化碳通入氫氧化鈣水溶液中會產生沉澱  
 (D) 二氧化碳在大氣中的含量固定，其百分比僅次於氮及氧

【91-2基測】

解析：(A)生物的呼吸作用雖然是吸入氧氣呼出二氧化碳，但是其實在呼出的氣體中，二氧化碳的成分仍然很少，主要的氣體仍然是氮氣與氧氣。(B)滴酚酞指示劑於二氧化碳的水溶液中會呈無色。(D)空氣中含量第三多的氣體是氫氣。故選(C)。

- (D) 13. 在圖的實驗中，將雙氧水由薊頭漏斗加入錐形瓶產生氣泡的反應，以下列何種方程式來表示最適宜？

- (A)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2 + 2\text{O}_2$   
 (B)  $2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} 2\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{Mn}$   
 (C)  $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2 + \text{Mn}$   
 (D)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$



【91-2基測】

解析：利用雙氧水製備氧氣的過程中，產物為氧氣及水，二氧化錳是催化劑，不參與反應。故選(D)。

- (D) 14. 在定溫下，秀秀分別將不同質量的二鉻酸鉀固體加入 10mL 水中，充分攪拌後測量剩餘未溶解的二鉻酸鉀質量，所得數據如表，則理論上 x 之值為何？

試管編號	二鉻酸鉀質量 (g)	水的體積 (mL)	剩餘的二鉻酸鉀質量 (g)
1	1.0	10	0
2	2.0	10	0
3	3.0	10	0.3
4	4.0	10	x

- (A)0.3                      (B)0.4                      (C)1.0                      (D)1.3

【91-2基測】

解析：當加入的二鉻酸鉀質量為 3.0g 時，已出現沉澱，表示此溶液已達飽和，此時再加入多的溶質也同樣會沉澱析出。故選(D)。

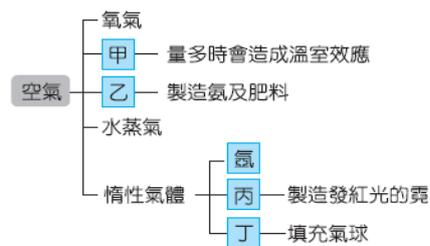
- (C) 15. 甲試管裝有 10mL 的水，加入 3g 硫酸鐵並充分攪拌後，發現試管下端有部分沉澱。若將上層溶液倒 4mL 到乙試管，則下列何者為甲、乙兩試管中硫酸鐵的濃度比？
- (A)3：4                      (B)2：3                      (C)1：1                      (D)3：2

【92-1基測】

解析：試管中出現沉澱表示此溶液已達飽和，此飽和溶液在不同容量下濃度均相同。故選(C)。

(D) 16. 有關空氣的主要組成及其特性或用途如圖。下列有關其化學式的表示，何者正確？

- (A) 甲的化學式是  $N_2$
- (B) 乙的化學式是  $CO_2$
- (C) 丙的化學式是  $Kr$
- (D) 丁的化學式是  $He$



【92-1基測】

解析：(A)量多會造成溫室效應的氣體是  $CO_2$ 。(B)可製造氨及肥料的氣體是  $N_2$ 。(C)常用於填充在霓虹燈中的氣體是氖氣  $Ne$ 。故選(D)。

(D) 17. 在定量已經飽和的葡萄糖水溶液中，下列哪一種方法可以增加葡萄糖的溶解量？

- (A) 搖動此飽和水溶液
- (B) 再加入磨成細粉的葡萄糖
- (C) 再加入葡萄糖後靜置並維持原來溫度
- (D) 再加入葡萄糖後加熱使水的溫度提高

【92-2基測】

解析：影響溶解度的因素有溫度、壓力等，(A)(B)(C)三選項皆無法改變溶解度。故選(D)。

(A) 18. 汽車發生事故時，除了碰撞的傷害，也有產生燃燒爆炸的危險。基於安全的考量，汽車常加裝安全氣囊以保護車上的人，安全氣囊被啟動時，氣囊內迅速被充入下列哪一種氣體？

- (A) 氮氣
- (B) 氫氣
- (C) 氧氣
- (D) 氨氣

【93-1基測】

解析：(A)氮氣性質安定，不會反應；(B)氫氣有自燃的特性；(C)若起火燃燒時，氧氣會助燃；(D)氨氣若外洩，因濃度大，對人有害。故選(A)。

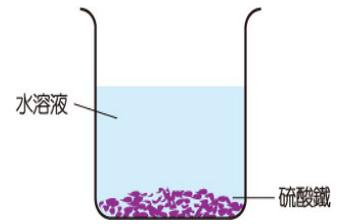
(C) 19. 已知常溫下 100 克水最多只能溶解 36 克食鹽，小嬋秤取 20 克食鹽置於杯子內，再加 100 克水入此杯中，攪拌至完全溶解時，此杯中食鹽水的重量百分濃度為下列何者？

- (A)  $\frac{20}{100} \times 100\%$
- (B)  $\frac{20}{100-20} \times 100\%$
- (C)  $\frac{20}{100+20} \times 100\%$
- (D)  $\frac{36-20}{100} \times 100\%$

【93-1基測】

解析：因食鹽能全部溶解，故濃度 =  $[20 / (20 + 100)] \times 100\%$ 。故選(C)。

(A) 20. 有一飽和硫酸鐵水溶液，如圖所示。在溫度不變時若增加水量，充分攪拌後，仍有固體殘留，則下列敘述何者正確？



- (A) 溶解量增加，顏色不變
- (B) 溶解量不變，顏色改變
- (C) 溶解量及顏色均不變
- (D) 溶解量及顏色均改變

【93-1基測】

解析：增加水量，硫酸鐵溶解量增加；而加水前後都有固體殘留，所以都是飽和水溶液，因此顏色不變。故選(A)。

(D) 21. 在日常生活中，戴著眼鏡吃熱麵時，鏡片常會模糊不清，這種現象的主要原因為下列何者？

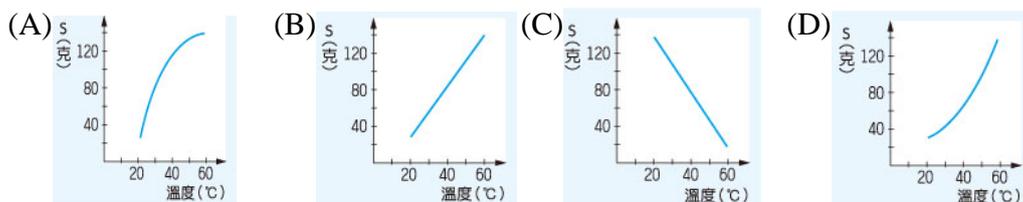
- (A) 水蒸氣直接附著在鏡片上
- (B) 鏡片上的污垢，遇到熱氣顯現出來
- (C) 空氣中有不明污染物，附著在鏡片上
- (D) 水蒸氣碰到溫度比它低的鏡片，凝結成小水滴附著在鏡片上

【93-2基測】

解析：(A)水蒸氣是無色氣體，肉眼無法辨識。(D)水蒸氣遇冷凝結成小水滴，因水滴使鏡面不平整，故變得模糊不清。故選(D)。

(D) 22. 小華測量不同溫度下 100 克的水所能溶解某化合物的最大質量（以 S 表示），結果記錄於下表。下列哪一圖可表示此實驗的結果？

溫度(°C)	20	30	40	50	60
S	33	45	65	95	140



【93-2基測】

解析：由表中可得知，溫度每增加 10°C 時，S 的值所增加量的變多。故選(D)。

- (D) 23. 丹丹欲配置重量百分濃度 8% 的鹽水，下列方法中何者最為適當？
- (A) 取 8 公克的鹽溶於 100 公克的水中  
 (B) 取 8 公克的鹽溶於 108 公克的水中  
 (C) 取 4 公克的鹽溶於 100 公克重量百分濃度 4 % 的鹽水中  
 (D) 取 100 公克的水，加入 100 公克重量百分濃度 16 % 的鹽水中

【94-1基測】

解析：各方法的濃度如下：

$$(A) \frac{8}{108} \times 100\% \quad (B) \frac{8}{116} \times 100\% \quad (C) \frac{4+100 \times 0.04}{104} \times 100\% \quad (D) \frac{100 \times 0.16}{200} \times 100\%。$$

故選(D)。

- (B) 24. 在 1 atm 下，一純物質甲的熔點和沸點，如表所示，則在 0°C 時，此物質的主要狀態為下列何者？

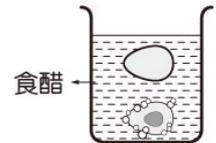
純物質甲	
熔點	-117 °C
沸點	78 °C

- (A) 固態  
 (B) 液態  
 (C) 氣態  
 (D) 固、液態共存

【94-1基測】

解析：因 0°C 介於此物質的熔點 -117°C 與沸點 78°C 之間，故在 0°C 時，甲應為液態。故選(B)。

- (A) 25. 雞蛋殼主要的成分與貝殼相同。若將整顆雞蛋放入一杯裝有食醋溶液的燒杯中，發現雞蛋四周不斷有氣泡生成，並在溶液中上下翻滾，如圖所示。下列何者為雞蛋殼四周所生成的氣泡？

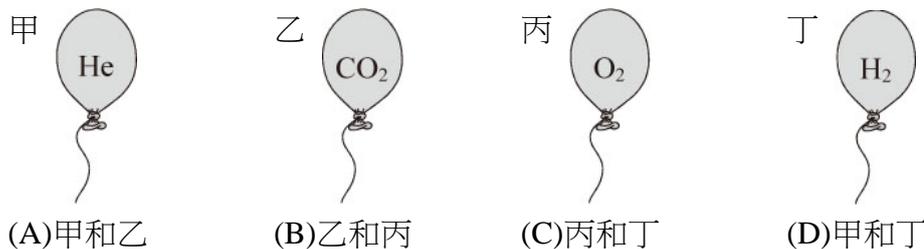


- (A) CO<sub>2</sub>                      (B) H<sub>2</sub>O                      (C) O<sub>2</sub>                      (D) H<sub>2</sub>

【94-1基測】

解析：因蛋殼成分為碳酸鈣，與醋反應，會釋出 CO<sub>2</sub> 氣體。故選(A)。

- (D) 26. 有四顆裝有不同氣體的氣球如下列圖示。在常溫常壓下，哪些氣球會在空氣中往上飄？



- (A) 甲和乙                      (B) 乙和丙                      (C) 丙和丁                      (D) 甲和丁

【94-1基測】

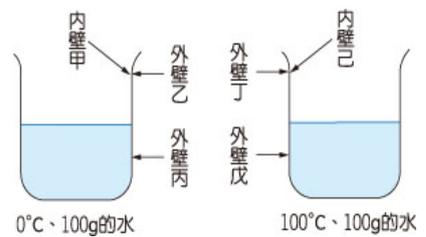
解析：H<sub>2</sub> 與 He 的密度比空氣小。故選(D)。

- (C) 27. 室溫為  $25^{\circ}\text{C}$ ，小禹取兩個乾淨透明的保特瓶，分別裝半滿的  $3^{\circ}\text{C}$  冰開水及  $70^{\circ}\text{C}$  熱開水，最後將兩個瓶子以瓶蓋密封。過了幾分鐘之後，小禹最有可能見到下列何種現象發生？
- (A) 兩個保特瓶外下半部都有附著小水珠  
 (B) 兩個保特瓶內外都不會附著小水珠  
 (C) 裝冰開水的保特瓶外下半部有附著小水珠；裝熱開水的保特瓶內上半部有附著小水珠  
 (D) 裝冰開水的保特瓶內上半部有附著小水珠；裝熱開水的保特瓶外下半部有附著小水珠

【95-1基測】

解析：裝  $3^{\circ}\text{C}$  冰開水的瓶子，其溫度低於室溫，會使瓶外的水蒸氣因為溫度降低而凝結，因此冰水瓶外下半部會有附著小水珠。裝  $70^{\circ}\text{C}$  熱開水的瓶子，蒸發作用明顯，在被密封的瓶內充滿著水蒸氣，瓶外溫度較低使瓶內水蒸氣遇冷且在內壁凝結，因此熱水瓶內的上半部會附有小水珠。故選(C)。

- (C) 28. 永康觀察兩個裝有水的燒杯，如圖所示，當時室溫為  $25^{\circ}\text{C}$ ，左邊的燒杯內裝有  $0^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{g}$  的水，右邊的燒杯內裝有  $100^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{g}$  的水，則兩個燒杯各在何處最先有霧狀的小水珠出現？
- (A) 甲和丁  
 (B) 乙和戊  
 (C) 丙和己  
 (D) 甲和己



【96-1基測】

解析：水蒸氣遇冷即會凝結成霧狀的小水珠，內裝冰水的燒杯，杯壁因直接接觸冰水，溫度低，空氣中的水氣會凝結出來，即為外壁丙處；內裝熱水的燒杯，杯中的熱水水氣大量蒸發出來，接觸到溫度較低的上方杯壁而凝結出來，即為內壁己處。故選(C)。

- (A) 29. 在甲、乙、丙、丁四個廣口瓶中，各裝有一種氣體，進行如表之檢測，若氣體分別為氨氣、氫氣、二氧化碳和氧氣，則甲、乙、丙、丁四瓶中的氣體成分依次為下列哪一項？

瓶號	加水	加澄清石灰水	助燃性
甲	可溶	無反應	無
乙	微溶	混濁	無
丙	難溶	無反應	有
丁	難溶	無反應	無

- (A) 氨氣、二氧化碳、氧氣、氫氣  
 (B) 氧氣、二氧化碳、氨氣、氫氣  
 (C) 氨氣、二氧化碳、氫氣、氧氣  
 (D) 二氧化碳、氨氣、氧氣、氫氣

【96-1基測】

解析：乙加澄清石灰水會呈混濁狀，可知其為二氧化碳；丙有助燃性，可知為氧氣；甲可溶於水，可知為氨氣；剩下丁即為氫氣。故選(A)。

- (B) 30. 阿嬌將 6 公升的水煮沸後，倒入一大包砂糖，完全溶解後，自然冷卻至 20°C，從鍋中生成糖的結晶共有 3 kg，已知糖在不同溫度的溶解度如表所示。假設加熱時水蒸發量很小可以忽略，則阿嬌倒入沸水中的糖約為多少？

糖對水的溶解度 (g/100g 水)				
溫度	0°C	20°C	50°C	100°C
糖	180g	200g	260g	487g

- (A)12 kg                      (B)15 kg                      (C)18 kg                      (D)21 kg

【96-2基測】

解析：由表中可知 20°C 時，糖的溶解度為 200 g/100 g 水，則 20°C 時，6 公升 (6000 公克) 水可溶解 12 公斤的糖。又由於仍有 3 公斤的糖未溶解，總糖量約為 12+3=15(公斤)。故選(B)。

- (C) 31. 將大理石碎塊投入盛有稀鹽酸的燒杯中，發現大量氣泡冒出，且碎塊漸漸變小。有關此現象的敘述，下列何者正確？
- (A)收集所冒出的氣體以點燃的線香試驗，會燒得更旺盛  
 (B)大理石消失在鹽酸中為溶解的現象，是一種物理變化  
 (C)將冒出的氣體通入澄清石灰水中，澄清石灰水會變成混濁狀  
 (D)停止冒泡後，燒杯中溶液的重量等於原來大理石和稀鹽酸的總重量

【96-2基測】

解析：(A)大理石 (碳酸鈣) 和稀鹽酸反應，產生的氣體為二氧化碳，二氧化碳不助燃；(B)此反應產生氣體，可知為一種化學變化；(C)二氧化碳和澄清石灰水反應，會產生白色碳酸鈣使石灰水變混濁；(D)產生的二氧化碳逸散至空氣中，故反應後質量會減少。故選(C)。

- (D) 32. 常溫、常壓下，取飽和的食鹽水溶液 100 g，若要改變此食鹽水溶液的重量百分濃度，則下列哪一種操作方式最適當？
- (A)倒掉 10 g 的食鹽水                      (B)自然蒸發 10 g 的水  
 (C)加入 10 g 的食鹽                      (D)加入 10 g 的水

【96-2基測】

解析：(A)濃度不變；(B)蒸發後水量雖然減少，但食鹽亦會析出，依然是飽和狀態，濃度不變；(C)溶液達飽和後即使再加入溶質，溶質也不會溶解，濃度不變；(D)溶質重量不變而溶液重量增加，即溶液被稀釋了，故重量百分濃度減小。故選(D)。

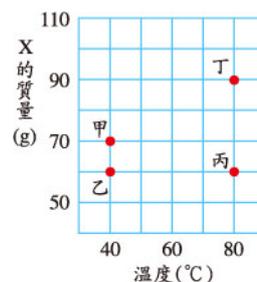
- (B) 33. 阿元買了一瓶米酒，米酒瓶上貼著如圖的標示。阿元在料理燒酒雞前將 200 mL 的米酒加入 800 mL 的水中，則下列何者為此混合液內酒精的含量？
- (A)200 mL                      (B)25 mL  
 (C)200 g                      (D)25 g



【96-2基測】

解析：圖中顯示酒精度為 12.5%，故 200mL 的米酒中，含酒精 200×12.5%=25mL。故選(B)。

- (C) 34. 已知物質 X 在 40°C、80°C 水中的溶解度分別為 60g/100g 水、90g/100g 水。有甲、乙、丙、丁四燒杯皆含有 100g 水，其水溫及所加入物質 X 的質量如圖所示。下列有關物質 X 在四杯水溶液的敘述何者正確？



- (A) 甲杯水溶液的濃度大於乙杯水溶液的濃度  
 (B) 乙杯水溶液升溫至水溫 80°C 時，即為飽和溶液  
 (C) 丙杯水溶液降溫至 40°C 時，其濃度與乙杯水溶液相同  
 (D) 丁杯水溶液降溫至 40°C 時，即形成未飽和溶液

【97-1基測】

解析：(A) 40°C 時，溶解度為 60g/100g 水，甲杯水溶液中含溶質 70g，乙含溶質 60g，均為飽和溶液，故濃度相等；(B) 80°C 時，溶解度為 90g/100g 水，乙杯水溶液中溶質為 60g，未達 90g，故為未飽和溶液；(C) 乙、丙杯水溶液溶質均為 60g，降溫至 40°C，其濃度均相同；(D) 40°C 時，丁杯水溶液含溶質 90g > 溶解度 60g，為過飽和溶液。故選(C)。

- (A) 35. 某物質在溫度為 -80°C 時為固體，-20°C 時為液體，300°C 時為氣體，根據圖表，此物質可能為下列何者？

- (A) 甲 (B) 乙  
 (C) 丙 (D) 丁

	熔點(°C)	沸點(°C)
甲	-75	110
乙	-50	390
丙	-30	400
丁	50	290

【97-2基測】

解析：-80°C 為固體，-20°C 為液體，300°C 為氣體，所以其熔點 < -20°C；沸點 < 300°C。故選(A)。

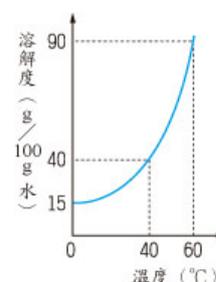
- (D) 36. 「水分子有氣態、液態、固態三種形態，當海面或湖面上的水蒸發成為水氣，而這些水氣又於高空中凝結或凝固，進而聚集成雲，接著再以雨滴或雪粒降落地面，並流回海洋完成了水循環的歷程。」由以上敘述，可知組成雲的水分子主要為下列何種形態？

- (A) 全為氣態 (B) 全為液態 (C) 氣態及液態皆有 (D) 液態及固態皆有

【97-2基測】

解析：凝結：水蒸氣→水；凝固：水→冰，所以固液態均有。故選(D)。

- (B) 37. 圖為純物質 X 固體的溶解度曲線，溶液溫度為 60°C 時，每 100g 水中最多可溶解 90g 的物質 X。今有一水溶液甲，其溶液溫度為 50°C，含有 40g 的物質 X 和 100g 的水，對於水溶液甲性質的描述，下列何者正確？



- (A) 甲為未飽和溶液，升高溶液溫度可形成飽和溶液  
 (B) 甲為未飽和溶液，再加入物質 X 可形成飽和溶液  
 (C) 甲為飽和溶液，且有物質 X 尚未完全溶解  
 (D) 甲為飽和溶液，攪拌後會有更多 X 析出

【97-2基測】

解析：由圖可知，50°C 時，每 100g 的水最多溶解 X 物質超過 40g，故水溶液甲尚可溶解更多 X 物質，形成飽和溶液。故選(B)。

- (B) 38. 四種不同的純物質各取 10g，於水溫 25°C 時，分別放入各盛有 10mL 水的甲、乙、丙、丁四個燒杯中，充分攪拌後，以濾紙過濾未溶解的固體，將濾紙烘乾，秤得未溶解固體的質量如表。關於此四杯溶液的敘述，下列何者正確？

燒杯	甲	乙	丙	丁
未溶解量(g)	3	2	1	4

- (A) 丙杯的溶解度最小 (B) 各溶液均為飽和溶液  
(C) 丁杯的重量百分濃度最大 (D) 若水溫升高，各溶液的溶解度不變

【98-1基測】

解析：溶劑均為 10g 的水，各溶解溶質：甲 = 10 - 3 = 7 (g)，乙 = 10 - 2 = 8 (g)，丙 = 10 - 1 = 9 (g)，丁 = 10 - 4 = 6 (g)；溶解度與濃度的大小為丙 > 乙 > 甲 > 丁，四杯均有沉澱，故皆為飽和溶液。(A) 丁杯溶解度最小；(C) 丙杯重量百分濃度最大；(D) 水溫升高，一般固體之溶解度將變大。故選(B)。

- (A) 39. 在 25°C 時，甲、乙兩燒杯分別加入 50g 和 100g 的飽和食鹽水溶液後，各再加入 10g 的水，形成兩杯未飽和食鹽水溶液。若要使其恢復為飽和食鹽水溶液，甲、乙兩杯至少各須加入 Xg 及 Yg 的食鹽，則 X、Y 大小的關係為下列何者？

- (A) X = Y (B) X = 2Y (C) 2X = Y (D) 2X - 10 = Y

【98-2基測】

解析：相同溫度下，飽和溶液的溶解度相同，10g 的水所能溶解的食鹽最大量亦相等。故選(A)。

- (C) 40. 錐形瓶內裝有某種溶液，小惠以口將氣球吹滿後，套入錐形瓶的瓶口，如圖所示。經一段時間後，氣球內部分的氣體被溶液吸收，使氣球的體積明顯變小，錐形瓶內所盛裝的溶液最可能為下列何者？

- (A) 乙醇水溶液 (B) 氯化氫水溶液  
(C) 氫氧化鈣水溶液 (D) 過氧化氫水溶液

【98-2基測】



解析：由口中吹出的氣體含有氧氣、氮氣和二氧化碳，其中二氧化碳易溶於石灰水中。故選(C)。

- (A) 41. 在常壓下，不同溫度時，1 mL 的水中可溶解甲、乙、丙、丁四種氣體的體積如表：依據表中資料，在常壓、常溫下，下列何者最不適合使用排水集氣法收集氣體？

溫度 \ 氣體	甲	乙	丙	丁
0°C	507cm <sup>3</sup>	1.71cm <sup>3</sup>	0.021cm <sup>3</sup>	0.024cm <sup>3</sup>
20°C	442cm <sup>3</sup>	0.88cm <sup>3</sup>	0.018cm <sup>3</sup>	0.015cm <sup>3</sup>
40°C	386cm <sup>3</sup>	0.53cm <sup>3</sup>	0.016cm <sup>3</sup>	0.012cm <sup>3</sup>

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

【98-2基測】

解析：排水集氣法為收集難溶於水的氣體，由表可知甲氣體易溶於水，不適用此種方法。故選(A)。

(B) 42. 某化妝水中水楊酸所含的重量百分濃度為 1%，若此化妝水的密度為  $X \text{ g/cm}^3$ ，則容量為 100mL 的化妝水中水楊酸的含量大約為多少公克？

- (A) 0.01X      (B) X      (C)  $\frac{1}{X}$       (D)  $\frac{1}{100X}$

【99-1基測】

解析：溶質重 = 溶液重 × 重量百分濃度 =  $(100 \times X) \times 1\% = X$  公克。故選(B)。

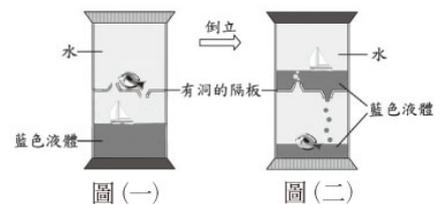
(A) 43. 將放有金屬器物的展示箱抽出空氣後，再通入氫氣，此操作的主要作用為下列何者？

- (A) 防止金屬器物表面起氧化作用  
 (B) 能耐高溫，金屬器物不易變形  
 (C) 促使金屬器物表面氧化物還原成金屬  
 (D) 氫氣和金屬反應，增進金屬器物表面金屬光澤

【99-1基測】

解析：氫氣屬於惰性氣體，活性小，所以能防止金屬氧化。故選(A)。

(D) 44. 室溫下，如圖(一)之玩具內有兩種液體分為上下兩層，上層為水，下層為藍色液體。當把玩具倒立時，藍色液體會從隔板中的洞往下滴落，如圖(二)所示。已知藍色液體為少量的藍色染料加入某溶劑配製而得，則下列何者最可能是此溶劑的性質？

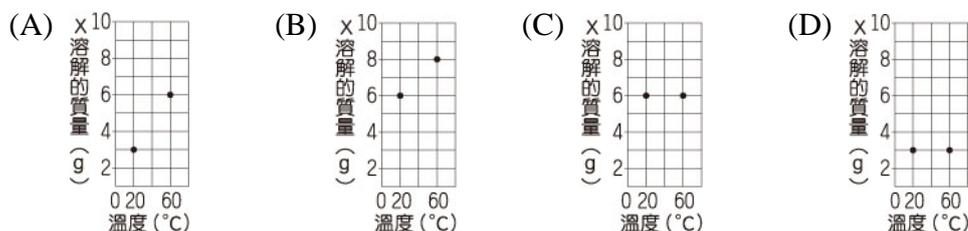


- (A) 熔點遠高於室溫      (B) 沸點遠低於室溫  
 (C) 可與水互相溶解      (D) 密度大於  $1 \text{ g/cm}^3$

【99-1基測】

解析：(A)、(B)室溫下為液體，可知熔點低於室溫、沸點高於室溫；(C)與水不互溶；(D)密度比水大，才能下沉，所以此溶液密度大於  $1 \text{ g/cm}^3$ 。故選(D)。

(A) 45. 已知物質 X 在  $20^\circ\text{C}$ 、 $60^\circ\text{C}$  水中的溶解度分別為  $30 \text{ g}/100 \text{ g}$  水、 $80 \text{ g}/100 \text{ g}$  水。在  $20^\circ\text{C}$  與  $60^\circ\text{C}$  時，各取 6g 的物質 X 加入含有 10g 水的試管中，充分攪拌後，記錄兩溫度下試管中 X 溶解的質量並作圖，則下列何者為該圖？



【99-2基測】

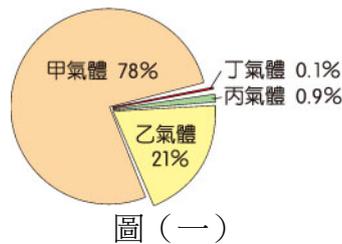
解析： $20^\circ\text{C}$  時，溶解度為  $30 \text{ g}/100 \text{ g}$  水，10g 的水可溶解 3g 的溶質達飽和。 $60^\circ\text{C}$  時，溶解度為  $80 \text{ g}/100 \text{ g}$  水，10g 的水最多可溶解 8g 溶質。所以 6g X 在  $60^\circ\text{C}$  的水中將完全溶解，且未飽和。故選(A)。

- (C) 46. 將重量百分濃度為 20% 的糖水 100 g，加入適量純水稀釋至 5%，稀釋後的糖水中各含有多少的糖和水？
- (A) 糖 5 g 和水 95 g                      (B) 糖 10 g 和水 390 g
- (C) 糖 20 g 和水 380 g                      (D) 糖 20 g 和水 400 g

【100-1基測】

解析：稀釋前後溶質糖的重量不變，為  $100 \times 20\% = 20(\text{g})$ 。稀釋後重量百分濃度降為 5%，可知糖與水的重量比為  $5\% : 95\% = 1 : 19$ ，所以水的重量為  $20 \times 19 = 380(\text{g})$ 。故選(C)。

- (B) 47. 圖（一）為地球乾燥空氣的組成氣體體積比例圖，圖（二）為小玲製備某氣體的裝置示意圖，反應開始後，前 30 秒的氣體不收集，小玲後來所收集到該氣體，為圖（一）中哪一個氣體？



- (A) 甲                      (B) 乙                      (C) 丙                      (D) 丁

【100-2基測】

解析：空氣含量最多為氮氣，次多為氧氣，由圖（一）中可知甲氣體為氮氣，乙氣體為氧氣。而圖（二）為雙氧水製造氧氣的裝置，故 30 秒之後所收集的氣體應為氧氣。故選(B)。

- (A) 48. 已知 20°C 時，100 g 的水最多可溶解硝酸鉀 30 g。取 50 g 的硝酸鉀加入盛有 150 g 水的燒杯中充分攪拌，若過程中溶液溫度均維持 20°C，則此杯硝酸鉀水溶液的狀態及重量百分濃度為何？
- (A) 呈飽和狀態，濃度約為 23%                      (B) 呈飽和狀態，濃度約為 25%
- (C) 呈飽和狀態，濃度約為 30%                      (D) 呈未飽和狀態，濃度約為 33%

【100聯測】

解析：由  $\frac{30}{100} = \frac{X}{150}$ ， $X = 45\text{g}$ ，可知 20°C 時，150g 的水最多溶解 45g 的硝酸鉀，溶液呈飽和狀態，而重量百分濃度為  $45 / (150 + 45) \times 100\%$ ，約為 23%。故選(A)。

- (A) 49. 某些食品業者在運輸貯藏新鮮蔬果的過程中，會調整包裝箱內空氣的組成比例以減緩蔬果的呼吸作用，進而延長蔬果保持新鮮的時間。下列何者最可能是他們調整箱內空氣組成比例的方式？
- (A) 減少 O<sub>2</sub> 濃度並增加 N<sub>2</sub> 濃度                      (B) 減少 N<sub>2</sub> 濃度並增加 H<sub>2</sub>O 濃度
- (C) 減少 H<sub>2</sub>O 濃度並增加 O<sub>2</sub> 濃度                      (D) 減少 CO<sub>2</sub> 濃度並增加 O<sub>2</sub> 濃度

【100聯測】

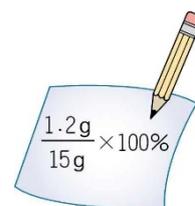
解析：減少 O<sub>2</sub> 可避免食物氧化，而 N<sub>2</sub> 在低溫或常溫不易反應，故增加 N<sub>2</sub> 可達到保鮮的功效。故選(A)。

- (C) 50. 一燒杯內裝有無水的純乙酸液體，其所在環境由 25°C 逐漸冷卻，發現燒杯內有固體緩慢出現，且固體沉於杯底。依上述判斷，有關純乙酸的敘述，下列何者正確？
- (A) 沸點小於 25°C，固態密度大於液態密度  
 (B) 沸點大於 25°C，固態密度小於液態密度  
 (C) 凝固點（熔點）小於 25°C，固態密度大於液態密度  
 (D) 凝固點（熔點）大於 25°C，固態密度小於液態密度

【100聯測】

解析：因為凝固的情形發生在 25°C 以下，可得知凝固點小於 25°C；固體沉澱於杯底，而液體在上方，則可得知密度為固體大於液體。故選(C)。

- (B) 51. 有一未飽和食鹽水溶液的重量百分濃度計算式，如圖所示。有關此食鹽水溶液的敘述，下列何者正確？
- (A) 當水為 15 g 時，溶質為 1.2 g  
 (B) 當溶液為 15 g 時，溶質為 1.2 g  
 (C) 當水為 15 g 時，溶質為 13.8 g  
 (D) 當溶液為 15 g 時，溶質為 13.8 g

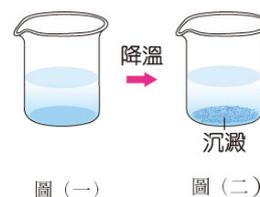


【101基測】

解析：重量百分濃度的定義為： $\frac{\text{溶質重量}}{\text{溶液重量}} \times 100\%$ ，可知此計算式代表當溶液為 15g 時，溶質的重量為 1.2 g，而此式水的重量為： $15 - 1.2 = 13.8$  g。當水為 15 g 時， $\frac{1.2}{13.8} = \frac{x}{15} \rightarrow x = 1.3$  g（溶質的重量）。

故選(B)。

- (A) 52. 小強以 60°C 的熱水配成一杯飽和的硝酸鉀水溶液，如圖（一）所示；將其靜置使水溶液溫度降至室溫，結果如圖（二）所示。若不考慮水的蒸發，則圖（二）溶液的狀態與降溫前後硝酸鉀的溶解度變化應為下列何者？
- (A) 飽和溶液，溶解度變小  
 (B) 飽和溶液，溶解度不變  
 (C) 未飽和溶液，溶解度變小  
 (D) 未飽和溶液，溶解度不變



【102 基測】

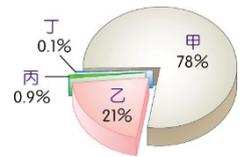
解析：硝酸鉀的溶解度會隨著溫度下降而降低，由於杯內還有硝酸鉀的沉澱，因此圖（二）仍為飽和溶液。故選(A)。

- (C) 53. 將重量百分濃度 10% 的果糖水溶液 100 公克，與重量百分濃度 20% 的葡萄糖水溶液 50 公克混合均勻，則混合溶液中含有水多少公克？
- (A) 20                      (B) 50                      (C) 130                      (D) 150

【102 基測】

解析：重量百分濃度為溶質重量÷溶液重量，因此果糖水溶液中，溶質重量 = 10% × 100 = 10 公克、水重 = 90 公克；同理可求得葡萄糖的水重 = 40 公克，則混合溶液中水共有 90 + 40 = 130 公克。故選(C)。

(D) 54. 如圖所示，地球地表大氣的組成由甲、乙、丙和丁代表。關於這四個組成成分的說明，下列何者正確？



- (A) 甲：以單原子形式存在空氣中的惰性氣體
- (B) 乙：不可燃也不助燃，常用於填充食品包裝，以避免氧化腐敗
- (C) 丙：具有助燃性，化學性質活潑，為動植物呼吸所需的氣體
- (D) 丁：為混合氣體，包含有二氧化碳、氫氣等氣體

【103會考】

解析：(A)甲為氮氣  $N_2$ ，以雙原子分子形式存在；(B)乙為氧氣  $O_2$ ，不可燃但有助燃性；(C)丙為氬氣  $Ar$ ，是惰性氣體的一種，化學性質並不活潑；(D)丁為混合氣體，含有  $CO_2$ 、 $H_2$ 、 $H_2O$  等。故選(D)。

(A) 55. 已知室溫時，食鹽的溶解度為  $36g/100g$  水。小梅在室溫下分別配製甲、乙兩杯食鹽水溶液，各杯內加入的食鹽與水之質量如表所示。小梅將兩杯食鹽水溶液過濾後混合成一杯，若過程中水的蒸發量不計，此杯混合溶液的重量百分濃度約為多少？

燒杯	食鹽 (g)	水 (g)
甲	24	60
乙	36	80

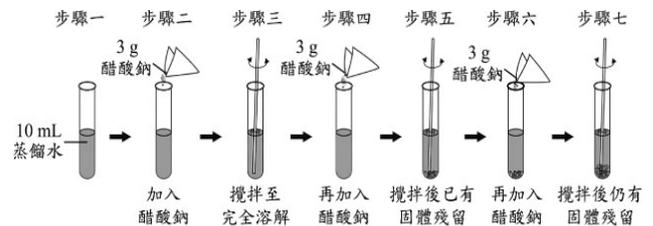
- (A) 26.5%
- (B) 30.0%
- (C) 36.0%
- (D) 42.9%

【103會考】

解析：甲、乙兩杯水溶液均為飽和溶液，混合後仍為飽和溶液，因此混合溶液的重量百分濃度  $= 36 / (36 + 100) \times 100\% = 26.5\%$ 。故選(A)。

(A) 56. 圖為小怡在  $20^\circ C$  時進行實驗的步驟示意圖：

若溶解醋酸鈉 ( $CH_3COONa$ ) 的過程中，溶液溫度均維持  $20^\circ C$ ，根據實驗結果可知，在  $20^\circ C$  時飽和的醋酸鈉水溶液，其重量百分濃度會在下列哪一個範圍內？



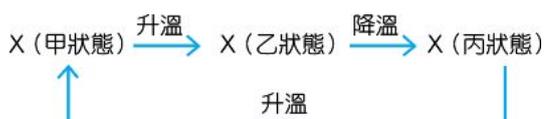
- (A) 23.0% ~ 37.5%
- (B) 37.5% ~ 47.5%
- (C) 47.5% ~ 60.0%
- (D) 60.0% ~ 90.0%

【104會考】

解析： $3 \div (3 + 10) \times 100\% = 23.1\%$ ； $6 \div (6 + 10) \times 100\% = 37.5\%$ 。故選(A)。

(D) 57. 在固定壓力改變溫度的實驗中，測得純物質 X 的甲、乙、丙三種不同狀態，如圖所示。甲、乙、丙分別為物質三態中的哪一種？

- (A) 甲：固態，乙：液態，丙：氣態
- (B) 甲：固態，乙：氣態，丙：液態
- (C) 甲：液態，乙：固態，丙：氣態
- (D) 甲：液態，乙：氣態，丙：固態



【105 會考】

解析：由圖形可知甲狀態升溫後變成乙狀態，再降溫變成丙狀態，再升溫變成甲狀態，只有甲—液態，乙—氣態，丙—固態才符合此敘述。故選(D)。

(A) 58. 圖為實驗室常見的二項器材，利用這二項器材可分別得知待測物的甲、乙二種性質，這二種性質在分類上分別屬於下列何者？

- (A) 甲、乙均為物理性質
- (B) 甲、乙均為化學性質
- (C) 甲為物理性質、乙為化學性質
- (D) 甲為化學性質、乙為物理性質

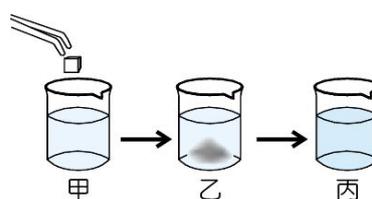


【105 會考】

解析：天平是測物體的質量，量筒是測液體的體積，兩者均為物理性質。故選(A)。

(A) 59. 圖為方糖投入水中的過程示意圖，其中乙到丙的過程與下列何種情形最類似？

- (A) 在客廳聞到廚房飄來的飯菜味
- (B) 使用吸管可吸取杯內下方的水
- (C) 二氧化碳降溫加壓可製成乾冰
- (D) 純金項鍊長久維持原來的色澤

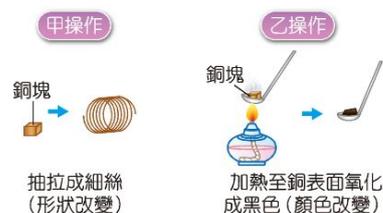


【105 會考】

解析：方糖溶於水為擴散作用，才均勻散布於水中。(A)擴散作用；(B)大氣壓力的作用；(C)凝華作用；(D)金的化學活性很小。故選(A)。

(D) 60. 圖為對兩塊銅塊分別進行甲和乙兩種操作的示意圖，關於這兩種操作造成外觀上的改變是否為化學變化，下列判斷何者正確？

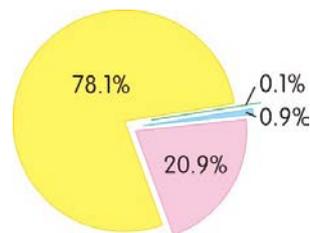
- (A) 兩種都是
- (B) 兩種都不是
- (C) 只有甲操作是
- (D) 只有乙操作是



【106 會考】

解析：甲圖中只是形狀改變，為物理變化；乙圖中銅氧化為氧化銅，為化學變化。故選(D)。

(B) 61. 圖為地球地表附近乾燥大氣的組成百分率圖，根據此圖，關於大氣氣體的組成，下列敘述何者正確？



- (A) 以單原子組成的氣體分子，約占 78.1%
- (B) 以雙原子組成的氣體分子，約占 99.0%
- (C) 以單原子組成的氣體分子，約占 0.1%
- (D) 以雙原子組成的氣體分子，約占 79.1%

【106 會考】

解析：空氣中  $N_2$  占 78.1%、 $O_2$  占 20.9%、Ar 占 0.9%，所以雙原子組成氣體， $N_2$  和  $O_2$  約占  $78.1\% + 20.9\% = 99.0\%$ 。故選(B)。

(D) 62. 在某一溫度下，有一杯重量百分濃度 40% 的檸檬酸水溶液 150g，再加入檸檬酸 65g 攪拌過濾，將濾紙烘乾並秤重後，發現有 5g 檸檬酸未溶解。若過程中溶液溫度均未改變，則在此溫度時檸檬酸的溶解度最接近下列何者？

- (A) 45 g/100 g 水
- (B) 80 g/100 g 水
- (C) 91 g/100 g 水
- (D) 133 g/100 g 水

【106 會考】

解析： $150 \times 40\% = 60g$  檸檬酸，水有  $150 - 60 = 90g$ ， $65 - 5 + 60 = 120g$ ，所以  $120/90 = X/100$ ， $X = 133 \rightarrow$  溶解度為 133g/100g 水。故選(D)。

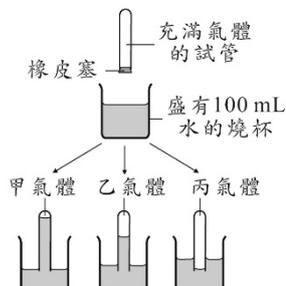
(C) 63. 「在常溫常壓下，①番茄紅素為紅色固體，是番茄、木瓜等蔬果中富含的色素，②為天然的抗氧化劑……」，上述畫底線所提到番茄紅素的性質，屬於下列何者？

- (A) 均為物理性質
- (B) 均為化學性質
- (C) ①為物理性質、②為化學性質
- (D) ①為化學性質、②為物理性質

【107 會考】

解析：①物體顏色直接觀察即可得，為物理性質。②氧化還原為化學變化，抗氧化劑為化學性質。故選(C)。

(B) 64. 實驗課時，阿文一組四人取分別充滿 1 大氣壓甲、乙、丙氣體的三支試管，倒插入盛有 100mL 水的相同燒杯中，拔開橡皮塞，經一段時間後觀察試管的情況，如圖所示。若不考慮水的蒸發，則表內四人對於甲、乙、丙三種氣體在水中溶解度的比較，與收集氣體方法的判斷，何者正確？



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

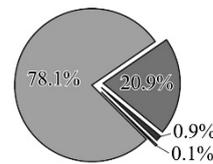
- (A) 阿文
- (B) 阿明
- (C) 小薰
- (D) 小玉

【107 會考】

解析：由圖中可知甲氣體最易溶於水，所以管內液面受管外大氣壓力作用，上升最多，而丙氣體幾乎不溶於水，最適合用排水集氣法收集。故選(B)。

(A) 65. 圖為地球地表附近乾燥空氣的組成百分率圖，此圖中，所有能與點燃的線香發生化學反應的氣體百分率之總和，約為多少？

- (A) 20.9% (B) 21.8%  
(C) 78.1% (D) 79.0%



【108 會考】

解析：能與點燃線香發生化學反應的氣體，為空氣中的氧氣，約占乾燥空氣組成的 20.9%。故選(A)。

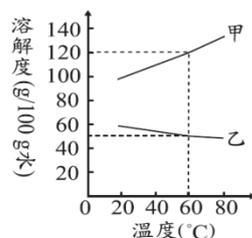
(B) 66. 部分市售的防蚊產品以「敵避」為主要成分，「敵避」分子式為  $C_{12}H_{17}NO$ ，熔點為  $-45^{\circ}C$ ，沸點為  $290^{\circ}C$ ，是一種具有驅蚊功效的物質。在常溫常壓下，「敵避」應屬於下列何種物質？

- (A)液體聚合物 (B)液體化合物 (C)固體聚合物 (D)固體化合物

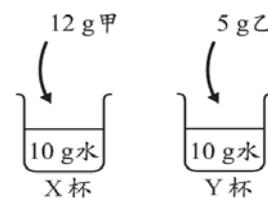
【108 會考】

解析：由分子式可知  $C_{12}H_{17}NO$  不是聚合物，且在常溫  $25^{\circ}C$  時，沸點  $290^{\circ}C > 25^{\circ}C >$  熔點  $-45^{\circ}C$ ，其應為液體狀態。故選(B)。

(C) 67. 圖(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  $40^{\circ}C$ ，如圖(二)所示。下列何者最可能是曉明觀察到的結果？



圖(一)



圖(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

【109會考】

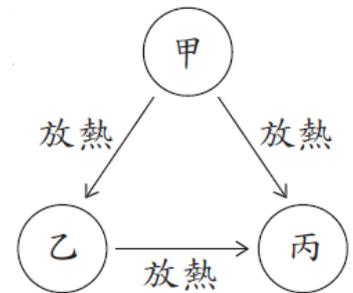
解析：由圖形中可知，甲物質的溶解度在  $40^{\circ}C$  時，小於  $\frac{120g}{100g}$  水(= $\frac{12g}{10g}$  水)，因此在 X 杯中 10g 水加入 12g 甲不能完全溶解，會有沉澱；乙物質的溶解度在  $40^{\circ}C$  時，大於  $\frac{50g}{100g}$  水(= $\frac{5g}{10g}$  水)，因此在 Y 杯中 10g 水加入 5g 的乙可以完全溶解，無沉澱。故選(C)。

- (D) 68. 死海是位於以色列和約旦邊界的湖泊，因湖水的蒸發量大於由河水和降雨的補充量，所以死海的鹽分濃度逐漸升高。目前每公升湖水含有 340 公克的鹽，約為一般海水的 10 倍，且每公升湖水重達 1.24 公斤，因此人可以浮在死海的水面上。為解決湖水日益乾涸的問題，周邊國家正積極研擬搶救……。依據上述資訊，可以計算得知目前死海的下列何項資訊？
- (A)湖水的總質量 (B)每年的水分蒸發量  
(C)含有鹽分的總質量 (D)鹽分的重量百分濃度

【110 會考】

解析：選項 A「湖水的總質量」需要有死海的湖水總體積，若無則無法計算；選項 B「每年的水分蒸發量」無法從題意得知；選項 C「含有鹽分的總質量」需要有死海的湖水總體積；選項 D「鹽分的重量百分濃度」可由每公升湖水重達 1.24 公斤（1240 公克）為「溶液重量」，每公升湖水含有 340 公克的鹽為「溶質重量」，依重量百分濃度定義  $340/1240 \times 100\%$  即為「鹽分的重量百分濃度」。故選(D)。

- (B) 69. 圖為物質的三態變化示意圖，甲、乙和丙分別表示三種不同狀態，箭頭表示進行放熱反應的方向。甲、乙和丙三種狀態應為下列何者？
- (A)甲為氣態，乙為固態，丙為液態  
(B)甲為氣態，乙為液態，丙為固態  
(C)甲為固態，乙為氣態，丙為液態  
(D)甲為固態，乙為液態，丙為氣態



【110 會考】

解析：根據氣體變為液體或固體、液體變固體為放熱反應；固體變液體或氣體、液體變氣體為吸熱反應，可判斷甲為氣體，乙為液體，丙為固體。故選(B)。

- (C) 70. 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

【111 會考】

解析：鮮奶油加入色素，顏色改變是物理變化，鮮奶油變質是化學變化。故選(C)。

請閱讀下列敘述後，回答 71~73 題

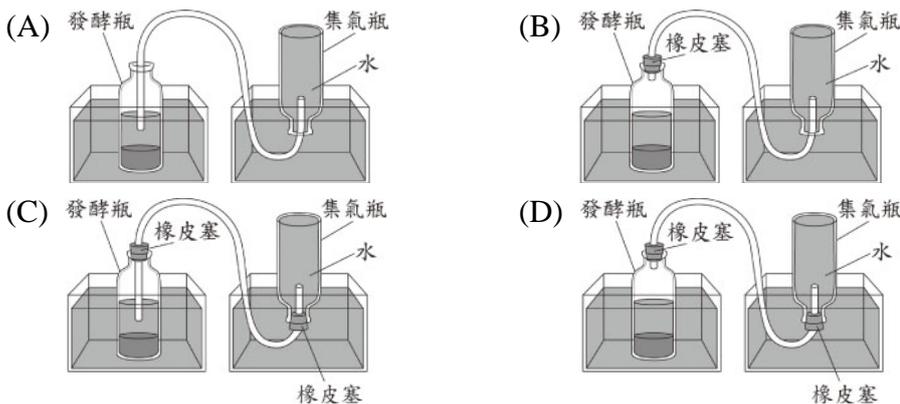
沼氣是指有機物經微生物厭氧（缺氧）發酵所產生的氣體，主成分為甲烷、二氧化碳和微量的硫化氫等氣體。下列實驗探討不同發酵條件對於沼氣產量的影響。步驟如下：

- 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 ( $^{\circ}\text{C}$ )	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

(B) 71. 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）



【111 會考】

解析：(A)發酵瓶沒有加橡皮塞，且導管在液面下；(C)發酵瓶中的導管在液面下，集氣瓶不能加橡皮塞；(D)集氣瓶不能加橡皮塞。(A)(C)(D)均有錯誤的地方。故選(B)。

(C) 72. 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

【111 會考】

解析：甲烷有可燃性無助燃性， $\text{CO}_2$ 無可燃性及助燃性，而  $\text{CO}_2$  遇澄清石灰水會變混濁，因此牧牧合理，小歡不合理。故選(C)。

- (D) 73. 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

【111 會考】

解析：(A)由表可知溫度愈高，收集氣體愈多，代表微生物活性升高。(B)可以使用排水集氣法收集到的氣體，表示其難溶於水。(C)無任何數據顯示此推論是否正確。(D)收集到的氣體愈多，代表反應速率愈快。故選(D)。

- (A) 74. 下列為一則新聞報導：

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

【112 會考】

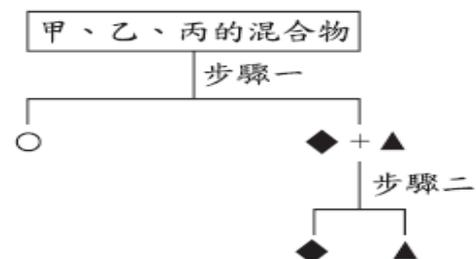
解析：(B)溫度下降，反應速率會變慢；(C)理由和(A)相同，也是會接觸空氣中的氮，而氮難溶於水；(D)氮氣難溶於水，汽化後會釋放到空氣中，不易與水中的氯接觸。故選(A)。

- (A) 75. 有甲、乙、丙三種固體純物質，三者對水的溶解情形及沸點如表所示。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，如圖所示。

依據	甲	乙	丙
對水的溶解情形	可溶	可溶	難溶
沸點	1465 °C	238 °C	340 °C

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



【112 會考】

解析：根據表中所述，及圖所示，步驟一為加水過濾，而○代表難溶於水的丙；步驟二應為加熱，使沸點 238°C 的乙先蒸發沸騰，而留下沸點較高的甲，所以◆、▲可能是甲或乙。故選(A)。

- (D) 76. 在自來水中加入氯氣雖然可以消毒，但氯氣可能會進一步反應產生致癌物。下列實驗，想知道將自來水靜置一段時間或加熱能否降低餘氯量，實驗結果如表（一）和表（二）：

時間（分）	0	3	5	10	30	60	120	240
溫度（℃）	25	25	25	25	25	25	25	25
餘氯量（ppm）	0.39	0.33	0.28	0.22	0.18	0.15	0.13	0.09

表(一)

時間（分）	0	3	5	10	——
溫度（℃）	25	27	31	37	沸騰
餘氯量（ppm）	0.39	0.30	0.20	0.03	0.00

表(二)

依據表中結果判斷，下列說明何者最合理？

- (A) 僅由表(一)的結果，可以判斷溫度高低與能否降低餘氯量有關  
 (B) 僅由表(二)的結果，可以判斷靜置時間長短與能否降低餘氯量有關  
 (C) 由表(一)結果可以做出在 10℃時，餘氯量也會隨靜置時間增加而下降的結論  
 (D) 以表(一)數據做為參照，可使用表(一)的結果來判斷加熱能否降低餘氯量

【113 會考】

解析：表(一)的操作變因為時間，表(二)則為時間和溫度。(A)無法判斷溫度高低是否會影響，因溫度皆一致；(B)如果是僅由表(二)是無法判斷，因為有兩個變因；(C)結果並不包含 10℃的數據，無法自行推論。故選(D)。

- (D) 77.

#### 一座游泳池有多少尿

安賽蜜是優酪乳中的甜味劑，不易被人體消化，會由尿液排出體外。研究團隊檢測加拿大游泳池的安賽蜜濃度，一座 84 萬公升游泳池的安賽蜜濃度為  $2.1 \times 10^{-7}$  g/L，再參考「……」，經換算後，可知該游泳池約含有 75 公升的尿液。

上述「……」所指的最可能為下列何者？

- (A) 該游泳池池水的密度  
 (B) 加拿大人尿液的平均密度  
 (C) 該游泳池含有安賽蜜的總質量  
 (D) 加拿大人尿液中安賽蜜的平均濃度

 此處濃度單位 g/L，表示每公升池水含有溶質的質量 (g)

【113 會考】

解析：因為並不是尿液中的所有成分都是安賽蜜，所以如果想知道一個游泳池裡面有多少尿液的話，需要知道尿液中的安賽蜜平均濃度，才可以反推尿液的量。故選(D)。

### 第 3 章 歷屆大考考題

- (B) 1. 勝利號漁船在海面上，以聲納偵測魚群，0.6 秒後收到回聲，則魚群與漁船的距離約為多少公尺？（聲音在海水中的速率約為 1500 公尺/秒）  
(A) 150 (B) 450 (C) 900 (D) 800

【90-1 基測】

解析：魚群與漁船的距離約為  $1500 \text{ 公尺} \times 0.6 \text{ 秒} / 2 = 450 \text{ 公尺}$ 。故選(B)。

- (B) 2. 下列何種現象的原理和聲音的反射無關？  
(A)在空谷中叫喊可以聽到回聲 (B)振動的音叉在水面產生漣漪  
(C)傳聲筒能夠使聲音傳得較遠 (D)聲納可以用來探測海洋深度

【90-1 基測】

解析：(A)叫喊的聲音碰到山壁反射回來形成回聲；(B)振動的音叉在水面產生漣漪，是因為音叉振動水面而產生；(C)說話的聲音經傳聲筒壁反射後，使聲音音量集中，因此聲音可傳至較遠的地方；(D)聲納可發出超聲波，並可接收經由海底反射回來的聲波，用來測量海洋深度。故選(B)。

- (B) 3. 小強在觀看煙火時，看到亮光後，過了 2 秒鐘才聽到爆炸聲。已知聲音和光在空氣中的傳播速率分別為 340 公尺/秒和 30 萬公里/秒，則煙火爆炸的地點與小強的距離約為多少？  
(A)170 公尺 (B)680 公尺 (C)15 萬公里 (D)60 萬公里

【90-2 基測】

解析：煙火爆炸的地點到小強的距離為  $340 \text{ 公尺/秒} \times (t \text{ 秒} + 2 \text{ 秒})$ ，其中  $t$  秒為煙火爆炸後到小強看到亮光之時間間隔；由於光速（30 萬公里/秒）相當地快，此時間間隔  $t$  很小可忽略。因此，煙火爆炸地點到小強的距離可為  $340 \text{ 公尺/秒} \times 2 \text{ 秒} = 680 \text{ 公尺}$ 。故選(B)。

- (A) 4. 在曠野中呼喊，聲音因傳遠而變小聲，則下列何者也隨之變小？  
(A)聲音的振幅 (B)聲音的頻率 (C)聲音的速率 (D)聲音的波長

【91-1 基測】

解析：聲波的振幅會影響聲音的大小，聲音傳得愈遠，音量和振幅愈小。故選(A)。

- (B) 5. 傳聲介質及其特性會影響聲音傳播的快慢，已知聲音在  $0^{\circ}\text{C}$  的空氣中傳播速率為 331 公尺/秒，溫度每升高  $1^{\circ}\text{C}$ ，其速率增加 0.6 公尺/秒。曉妍想測量於住家附近一枯井的深度，她在井口向內喊話，經過 0.20 秒後聽到回聲，若當時井中氣溫維持在  $15^{\circ}\text{C}$ ，則曉妍測得的枯井深度為多少公尺？  
(A) 33 (B) 34 (C) 66 (D) 68

【91-2 基測】

解析：在  $15^{\circ}\text{C}$  的空氣中，聲音每秒可傳播  $331 + 0.6 \times 15 = 340$  公尺，已知 0.2 秒後可聽到回聲，由此可測得枯井深度為： $340 \text{ 公尺/秒} \times 0.2 / 2 = 34$  公尺。故選(B)。

- (C) 6. 一物體每分鐘振動 600 次，則下列何者為其振動的頻率？  
 (A)  $\frac{1}{600}$  秒      (B)  $\frac{1}{10}$  秒      (C) 10Hz      (D) 600Hz

【93-2 基測】

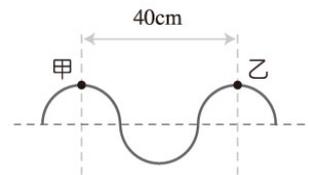
解析：振動頻率 = 600 次 / 60 秒 = 10 次/秒 = 10Hz。故選(C)。

- (D) 7. 國堅在靜止的船上同時對山壁發出超聲波及大喊一聲，假設當時無風，則下列關於他接收到這兩種反射訊息之敘述，何者正確？  
 (A) 先收到超聲波，因為它的波長較長  
 (B) 先收到超聲波，因為它的響度較大  
 (C) 兩者同時收到，因為它們的頻率相同  
 (D) 兩者同時收到，因為它們的傳播速率相同

【94-1 基測】

解析：在相同的環境之下，聲音的傳播速率相同。故選(D)。

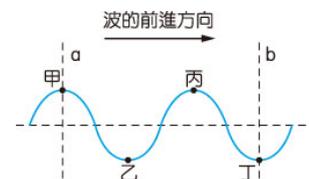
- (B) 8. 在某介質中一連續週期波的波形，如圖所示。假設甲、乙兩點相距 40cm，波源做 1 次完整振動需 4 秒 (s)，則下列何者為這個週期波在此介質中傳遞時的速率？  
 (A) 5 cm/s      (B) 10 cm/s  
 (C) 20 cm/s      (D) 40 cm/s



【94-1 基測】

解析：速率 = 距離 / 時間 = 40 / 4 = 10cm/s。故選(B)。

- (C) 9. 圖為一連續週期波。若波源做 1 次完整振動花了 4 秒，且甲、丙是波峰，乙、丁是波谷，則此波由位置 a 傳到位置 b，需要多少時間？  
 (A) 2 秒      (B) 4 秒  
 (C) 6 秒      (D) 8 秒



【94-2 基測】

解析：波由 a 傳至 b 時歷經了 1.5 個週期，則所需的傳遞時間為 4(秒/次) × 1.5(次) = 6(秒)。故選(C)。

- (C) 10. 小瑀利用木槌分別敲擊甲、乙、丙三音叉，他們在空氣中所產生的聲波波長分別為 2.4 公尺、1.2 公尺、0.4 公尺。當時哪一個音叉的音調最高？  
 (A) 甲      (B) 乙  
 (C) 丙      (D) 三者的音調一樣高

【95-1 基測】

解析：在相同的環境之下，三音叉所產生的聲波波速一樣。根據波速 = 波長 × 頻率，波長愈短，頻率愈高，音調也愈高。故選(C)。

- (D) 11. 四個振動源分別在同一個環境中產生聲音，它們所產生聲音的特性如表所示。下列有關它們產生的聲音在空氣中傳播的敘述，何者正確？

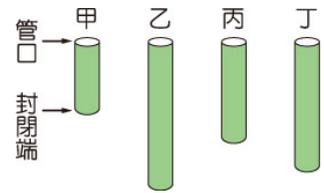
振動源	響度(分貝)	頻率(Hz)
甲	60	30
乙	80	300
丙	10	1500
丁	70	15000

- (A) 甲所產生的聲音，人耳無法聽見  
 (B) 乙所產生的聲音，傳得最快  
 (C) 丙所產生的聲音，響度最大  
 (D) 丁所產生的聲音，音調最高

【95-2 基測】

解析：(A) 一般人可聽到的聲音頻率範圍約在 20~20000 赫茲之間，因此甲所產生的聲音，人耳可以聽到；(B) 在同一個環境中產生的聲音，傳播的速度一樣快；(C) 由表所示，丙的響度最小；(D) 頻率愈高，所產生的音調也愈高，因此丁的音調最高。故選(D)。

- (A) 12. 甲、乙、丙、丁是四支不同長度的空心管子，管子的下端皆封閉，上端皆敞開，如圖所示。假設小明利用這四支管子可以吹出四種不同音調，且為單一頻率的聲音，每支管子「管口至封閉端的距離」皆為其所發出聲波的波長，則哪一支管子所發出聲音的音調最高？



- (A) 甲管                      (B) 乙管                      (C) 丙管                      (D) 丁管

【96-2 基測】

解析：甲管最短，可知其聲波波長也最短，即頻率最大，故音調最高。故選(A)。

- (A) 13. 在無風的狀況下，有關聲音在空氣中傳播的特性，下列敘述何者正確？  
 (A) 聲音在空氣中傳播時，是一種能量的傳遞  
 (B) 聲波的傳播方向與空氣分子的運動方向相互垂直  
 (C) 聲音在密度均勻的空氣中傳播時，任意位置都會發生折射或反射  
 (D) 空氣對聲音的傳播會形成阻礙，若沒有空氣，則聲音的傳播速率會更快

【96-2 基測】

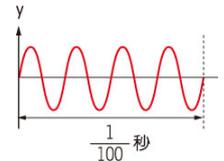
解析：(B) 聲波在空氣中為縱波，即傳播方向與空氣分子的運動方向平行；(C) 在均勻的同一介質中傳播時，聲波不會折射或反射；(D) 聲波需要透過介質才能傳播，空氣即為介質，真空狀態下聲音不能傳播。故選(A)。

- (A) 14. 漁夫在海上捕魚時，常使用可接收及發射超聲波的儀器，從海面向著正下方的海底探測魚群的狀況。假設在海水中超聲波的傳播速率為 1500 m/s，則下列敘述何者正確？  
 (A) 發射超聲波 0.04 秒後傳回某魚群的訊息，該魚群約在海面下 30 m 處  
 (B) 使用超聲波探測海中的魚群時，是運用聲音折射原理得知魚群的位置  
 (C) 使用超聲波探測魚群的位置，原因是只有超聲波能在海水中傳播  
 (D) 若超聲波從海水中傳入空氣中，其傳播速率不會改變

【97-1 基測】

解析：(A)  $(1500 \times 0.04) \div 2 = 30$  (m)；(B) 反射；(C) 力學波在各種介質中均可傳播；(D) 速率變慢。故選(A)。

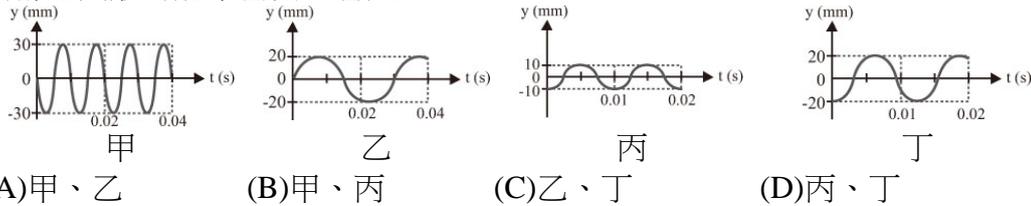
- (C) 15. 某音叉發出單一頻率的聲音，它的特性顯示在儀器上，如圖所示， $y$  為其振動的位移。此音叉發出聲音的頻率為下列何者？  
 (A) 1000Hz (B) 800Hz  
 (C) 400Hz (D) 100Hz



【97-2 基測】

解析：頻率與週期互為倒數，週期 =  $1/400$ ，故頻率 = 400Hz。故選(C)。

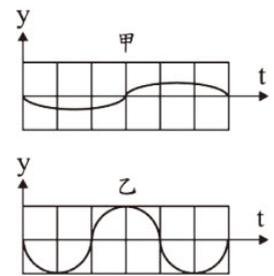
- (B) 16. 曉娟分別敲擊數支音叉，其聲音在儀器上顯示之波形分別如下圖所示，橫軸 ( $t$ ) 表示時間，縱軸 ( $y$ ) 表示聲波振動的位移。若每一支音叉發出的聲音都是單一頻率，則哪些圖形可能來自同一音叉？



【98-1 基測】

解析：同一支音叉不論振幅如何，頻率與週期必相同，比較其週期：甲 0.01 秒，乙 0.03 秒，丙 0.01 秒， $0.015 > 丁 > 0.01$  秒。故選(B)。

- (D) 17. 小明在  $25^{\circ}\text{C}$  的環境下，敲擊甲、乙兩個不同的音叉，產生聲波，其振動位移 ( $y$ ) 與時間 ( $t$ ) 關係如圖所示。假設圖中座標每格表示的單位長度相同，則下列敘述何者最適當？  
 (A) 甲聲波的響度比乙大，音調比乙低  
 (B) 甲聲波的響度比乙小，音調比乙高  
 (C) 甲聲波的響度比乙大，音調比乙高  
 (D) 甲聲波的響度比乙小，音調比乙低



【99-1 基測】

解析：甲音叉振幅小於 1 格；乙音叉振幅等於 1 格；所以振幅：甲 < 乙，即響度：甲 < 乙；甲音叉波長為 6 格，乙音叉波長為 4 格，故波長：甲 > 乙，又因介質相同，所以波速相同，波長與頻率成反比，故頻率：甲 < 乙，即音調：甲 < 乙。故選(D)。

- (D) 18. 圖是童謠「小蜜蜂」的歌詞與樂譜，在小萍唱到「大家一齊」這四個字的期間，聲波的音調逐漸升高。此期間聲波音調逐漸升高，主要是因為下列何種變化？  
 (A) 聲波的振幅逐漸增加  
 (B) 聲波的頻率逐漸變低  
 (C) 小萍聲帶來回振動一次的時間逐漸增加  
 (D) 小萍聲帶每秒來回振動的次數逐漸增加



【100-1 基測】

解析：音調升高表示聲波頻率變高，代表小萍聲帶每秒來回振動的次數增加。故選(D)。

- (A) 19. 在近乎真空的太空中，有三艘太空船甲、乙、丙，其中丙太空船與甲、乙太空船相距不遠且未互相接觸，若甲、乙太空船意外相撞但未發生爆炸，試判斷丙太空船中的太空人是否能聽見由甲、乙相撞處直接傳來的聲響，及其主要的原因為何？
- (A)幾乎不能聽見，因聲音需要經由介質來傳播  
 (B)幾乎不能聽見，因聲音在太空中的傳播速率太慢  
 (C)能清楚聽見，因聲音可經由障礙物反射來傳遞  
 (D)能清楚聽見，因聲音可像熱用輻射的方式來傳播

【100-2 基測】

解析：由於聲音需要介質才能傳遞，在近乎真空的太空中，幾乎沒有介質，因此我們可以說太空人幾乎無法聽見聲音。故選(A)。

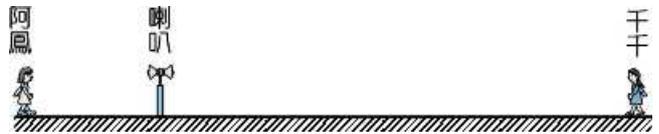
- (C) 20. 如圖所示，我們對遠處的人說話時，常會用手圍住嘴巴，讓聲音不易分散，使對方較容易聽清楚我們所說的話，此現象主要是利用聲波的哪一種特性？
- (A)聲波可以利用不同介質來傳播  
 (B)聲波是因為物體的振動而產生  
 (C)聲波傳播時遇到障礙物會被反射  
 (D)不同頻率的聲波會有不同的音調



【100 聯測】

解析：說話時用手圍住嘴巴，可讓原本向四面八方傳播的聲波，因反射後往前方傳播，使聲音傳得更遠。故選(C)。

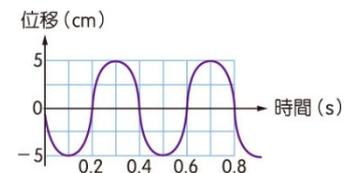
- (D) 21. 村中的喇叭同時向左右廣播著重要事項，位於喇叭左右兩端的阿鳳與千千聽到廣播的時間差為 0.5 s，其示意圖如圖所示。若圖中三者在一一直線上，且忽略風及溫度對聲速的影響，已知下列選項中有一項是阿鳳與千千的距離，依上述條件推論，何者為兩人之間的距離？（當時聲速為 340 m/s）
- (A)17 m                      (B)34 m                      (C)150 m                      (D)300 m



【101 基測】

解析：由聽到廣播聲的時間差可知，阿鳳和千千與喇叭的距離相差  $340 \times 0.5 = 170(m)$ ，所以兩人的距離必須大於 170m。故選(D)。

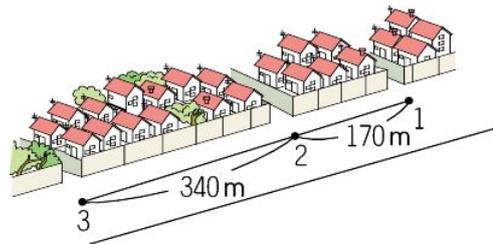
- (C) 22. 以繩波產生器製造數個連續且完全相同的繩波，繩波上某一點的振動位移與時間關係如圖所示。若當時繩波傳播速率為 2m/s，則此繩波的波長為下列何者？
- (A)4cm                      (B)10cm  
 (C)0.8m                      (D)5m



【102 基測】

解析：由圖可知產生一個波需要 0.4 秒，則頻率為  $1 \div 0.4 = 2.5$  (1/秒)。由  $v = f \times \lambda$ ，可求得  $\lambda = 2 \div 2.5 = 0.8m$ 。故選(C)。

- (B) 23. 垃圾車收垃圾地點的順序及各站間距離如圖所示。垃圾車每停一站便會開始播放音樂提醒附近的居民來倒垃圾，垃圾車在第 1 站停下來播放音樂並收垃圾，若忽略風及溫度對聲速的影響，則此時在第 2 站的小強與第 3 站的小樂聽到音樂傳來的時間差為下列何者？（當時聲速為 340m/s）



- (A) 0 (B) 1.0s (C) 1.5s (D) 2.0s

【103 會考】

解析：S=vt→t=S/v，t=340/340=1(s)。故選(B)。

- (D) 24. 表中兩個音階的唱名同為 Do，但中央 C 與高音 C 的頻率卻不相同。若兩者在相同條件空氣中的傳播速率相同，波長分別為  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ ，則  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  為多少？

音名	唱名	頻率	波長
中央 C	Do	262 Hz	$\lambda_1$
高音 C	Do	524 Hz	$\lambda_2$

- (A) 0.25 (B) 0.5 (C) 1 (D) 2

【104 會考】

解析：v=fλ，v 相同時，λ 和 f 成反比，∴ $\lambda_1/\lambda_2=f_2/f_1=524/262=2$ 。故選(D)。

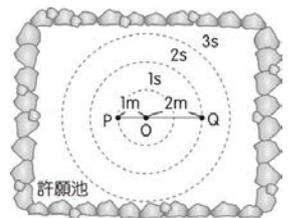
- (C) 25. 現今智慧型手機可下載許多不同的 App（應用程式），其中一些可用來量測週遭聲波的音量，當音量愈大時，App 顯示的數值也愈大，則此數值的大小主要與聲波的何種性質有關？

- (A) 波長 (B) 波速 (C) 振幅 (D) 頻率

【105 會考】

解析：音量的大小是與聲音的能量有關，而能量大小是看聲波的振幅大小。故選(C)。

- (A) 26. 平靜無風的下午，在許願池上 O 點丟入一枚硬幣，使水面上產生一個圓形水波，已知圓形水波的半徑每秒增加 1 m。若丟入硬幣前，在水面上距離 O 點 1 m 及 2 m 的 P、Q 兩點，分別有一片落葉，且 O、P、Q 在同一直線上，如圖所示，則硬幣丟入水中 3 秒後，兩片落葉的距離約為多少？



- (A) 3 m (B) 5 m (C) 6 m (D) 9 m

【106 會考】

解析：落葉不隨水波前進，故 PQ 之間的距離=2+1=3 m。故選(A)。

- (C) 27. 表為兩種動物所能聽見聲音的頻率範圍。在空氣溫度為  $15^{\circ}\text{C}$ ，聲波波速為  $34000\text{cm/s}$  的環境下，若發出波長為  $1000\text{cm}$ ，且音量足夠大的聲波，則參閱表中的資訊，下列有關此兩種動物是否能聽到此聲波的敘述何者最合理？

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

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

【107 會考】

解析： $v=f\lambda$ ， $f = v/\lambda = 34000/1000 = 34\text{Hz}$ 。聽覺頻率範圍：大象：16~12000Hz，兔子：360~42000Hz，所以大象聽得到，兔子聽不到。故選(C)。

- (D) 28. 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

【109 會考】

解析：聲音響度的大小，是由聲波的振幅大小決定。故選(D)。

- (B) 29. 某處化學藥品倉庫發生爆炸，網路上出現很多目擊者拍攝的影片，其中一位目擊者當時拍攝的位置距離爆炸位置約  $1.5\text{ km}$ ，則有關此目擊者所拍攝的影片，下列描述何者最合理？

- (A) 影片中聽到爆炸聲後約經過 4~5 秒才看到此爆炸的爆炸火光  
 (B) 影片中看到爆炸火光後約經過 4~5 秒才聽到此爆炸的爆炸聲  
 (C) 影片中聽到爆炸聲後約經過 0.04~0.05 秒才看到此爆炸的爆炸火光  
 (D) 影片中看到爆炸火光後約經過 0.04~0.05 秒才聽到此爆炸的爆炸聲

【108 會考】

解析：光速  $C=3\times 10^8\text{ m/s}$ ，聲速  $v=340\text{ m/s}$ ，光速遠大於聲速，所以先看到爆炸火光，約  $1500/340=4.4$  秒，後可以聽到爆炸聲。故選(B)。

- (B) 30. 圖為妮妮向小櫻演示共振現象實驗的過程：



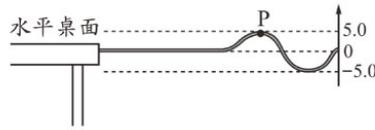
面對小櫻的質疑，妮妮增加下列哪一個實驗來說服小櫻最合適？

- (A) 減輕敲擊音叉的力量，觀察敲擊後是否會共振  
 (B) 將其中一支音叉更換成頻率為  $500\text{ Hz}$  的音叉，觀察敲擊後是否會共振  
 (C) 將兩支音叉更換成頻率同為  $500\text{ Hz}$  的兩支音叉，觀察敲擊後是否會共振  
 (D) 將其中一支音叉更換成頻率為  $360\text{ Hz}$  但大小不同的音叉，觀察敲擊後是否會共振

【110 會考】

解析：使用不同頻率的音叉，敲擊後可觀察其是否共振，即可證明。故選(B)。

- (D) 31. 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

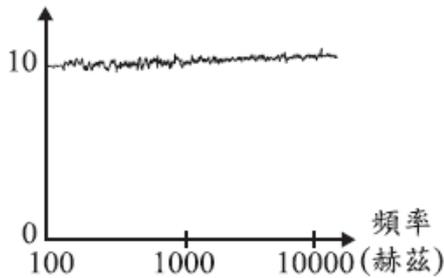
- (A)  $1.0 \times 10^{-2}$ s  
 (B)  $1.5 \times 10^{-2}$ s  
 (C)  $2.0 \times 10^{-2}$ s  
 (D)  $3.0 \times 10^{-2}$ s

【111 會考】

解析：由表可知，0 秒時 P 點位置為 5.0 公分， $3 \times 10^{-2}$ s 時又回到同一位置 5.0 公分處，剛好來回振動一次，因此週期為  $3 \times 10^{-2}$ s。

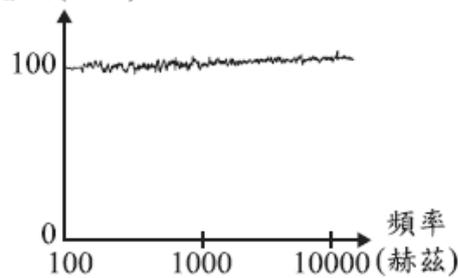
- (A) 32. 「白噪音」為一種人類可聽見的聲波，此聲波在各頻率的響度大致相同。在自然界中，類似的聲音包括雨聲、海浪聲等，而家中電風扇所製造出的聲音也與白噪音相似。科學家研究發現，嬰兒處在有此種白噪音的環境下，會比較容易入睡。根據上述，下列響度與頻率的關係圖，何者最適合用來表示此種幫助入睡的白噪音？

(A)  
響度(分貝)



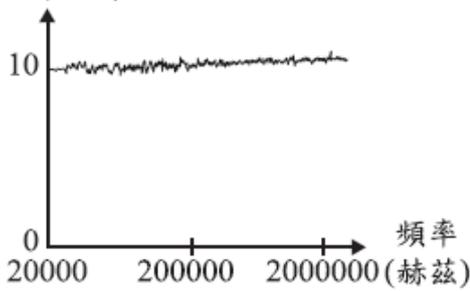
(B)

響度(分貝)



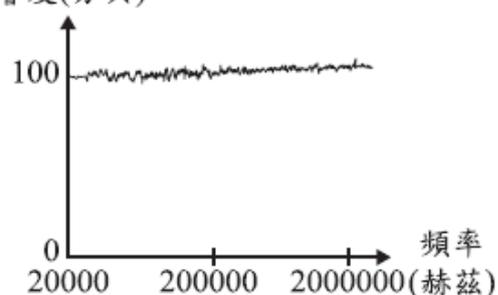
(C)

響度(分貝)



(D)

響度(分貝)



【112 會考】

解析：(B)響度超過 70 分貝，強度太強；(C)頻率超過 20000Hz，人類聽不到；(D)響度超過 70 分貝，頻率超過 20000Hz。故選(A)。

(C) 33.以下為某篇關於重力波的報導：

「重力波」是愛因斯坦預言的物理現象之一。當帶有質量的物體進行加速度運動時，會在時空中產生波動，這種波就是重力波，重力波的傳播不需要介質，其傳播速率與電磁波相同，都以光速傳播……。

根據上述資訊，下列有關重力波的敘述何者最合理？

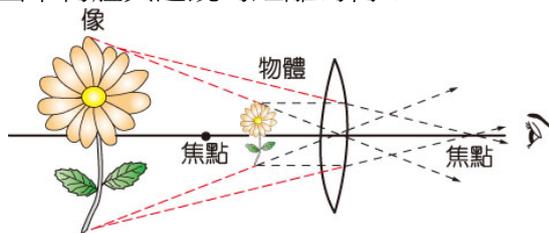
- (A)與水波一樣都屬於力學波
- (B)與電磁波一樣都屬於力學波
- (C)與光波一樣都不屬於力學波
- (D)與超聲波一樣都不屬於力學波

【113 會考】

解析：題目中提到不需要介質，所以是非力學波；超聲波屬於力學波。故選(C)。

# 第 4 章 歷屆大考考題

(D) 1. 圖為凸透鏡成像圖，圖中物體與透鏡的距離為何？



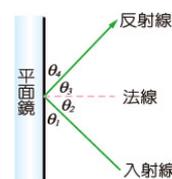
- (A) 大於兩倍焦距  
(B) 介於兩倍焦距與一倍焦距之間  
(C) 等於一倍焦距  
(D) 小於一倍焦距

【90-1基測】

解析：物體置於凸透鏡之焦點內會呈現出放大的正立虛像。故選(D)。

(C) 2. 參考圖反射關係的角度示意，今有一束光線射向平面鏡，若入射角為  $40^\circ$ ，則下列敘述何者正確？

- (A)  $\theta_1 = \theta_2$   
(B)  $\theta_1 = \theta_3$   
(C)  $\theta_1 = \theta_4$   
(D)  $\theta_3 = \theta_4$



【90-2基測】

解析：因入射角=反射角，所以  $\theta_2 = \theta_3$ ，故  $\theta_1 = 90 - \theta_2 = 90 - \theta_3 = \theta_4$ 。故選(C)。

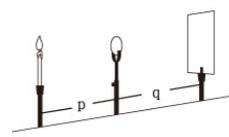
(A) 3. 在暗室中，小瑜以白光照射一朵玫瑰花，花瓣呈現紅色，用紅光照射時，也呈現紅色。如果用綠光照射，此時玫瑰花瓣會呈現什麼顏色？

- (A) 黑色  
(B) 綠色  
(C) 紅色  
(D) 白色

【90-2基測】

解析：以白光照射玫瑰花，花瓣呈現紅色，此為紅玫瑰花，故以綠光照射時，紅色花瓣無法反射綠光，故呈現黑色。故選(A)。

(C) 4. 達達用焦距為 20 公分的透鏡做成像實驗，裝置如圖。p 為燭火至透鏡的距離，q 為紙屏上得到最清晰圖像時，紙屏至透鏡的距離。調整 p 值測量相對應的 q 值，結果如下表。當  $p=29$  公分時，在紙屏上所成之像為下列何者？



- (A) 倒立縮小實像  
(B) 正立縮小實像  
(C) 倒立放大實像  
(D) 正立放大實像

p (公分)	24	28	30	40	60	90	120
q (公分)	120	70	59	40	30	26	24

【91-1基測】

解析：物在凸透鏡一倍至兩倍焦距內時，所成的像為倒立放大實像。故選(C)。

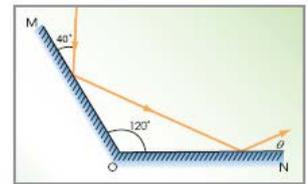
- (C) 5. 如圖，光線經過甲、乙、丙三層介質時發生折射，且角度  $c > a > b$ ，則光線在三介質中的速率大小關係，下列何者正確？
- (A) 甲 > 乙 > 丙                      (B) 甲 > 丙 > 乙  
(C) 丙 > 甲 > 乙                      (D) 丙 > 乙 > 甲



【91-1基測】

解析：因光的折射方向與光在介質中的速率有關。因  $c > a > b$ ，故光線在三介質中的速率大小關係為丙 > 甲 > 乙。故選(C)。

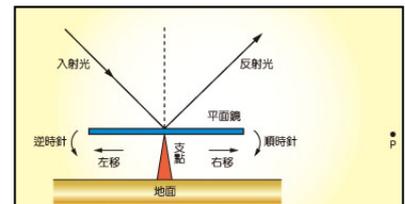
- (B) 6. 圖為光線反射之示意圖。MO 與 NO 兩鏡面夾角為  $120^\circ$ ，有一光線射向 MO 鏡面，且與鏡面之夾角為  $40^\circ$ ，則  $\theta$  角為幾度？
- (A) 10 度                              (B) 20 度  
(C) 30 度                              (D) 40 度



【92-1基測】

解析：在 MO 鏡面上畫出一法線，可得知光線的入射角為 50 度，由反射定律可知其反射角亦為 50 度。故在含 120 度夾角的三角形中，與 MO 邊之夾角角度為 40 度，與 NO 邊之夾角角度為 20 度，再引用一次反射定律，得到  $\theta$  角為 20 度。故選(B)。

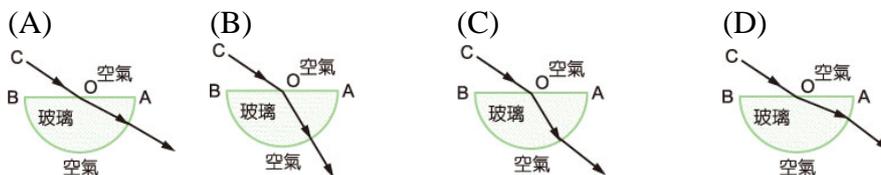
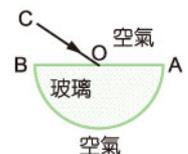
- (C) 7. 圖為某一入射光，經平面鏡反射後，光的行進路徑。若入射光方向不變，要使反射光射向 P 點，則平面鏡要如何調整？
- (A) 向左平移                              (B) 向右平移  
(C) 順時針轉                              (D) 逆時針轉



【93-1基測】

解析：欲將反射光射向 P 點時，入射光與反射光夾角增大，法線與入射光的夾角亦增大，故平面鏡需順時針調整。故選(C)。

- (B) 8. 一個半圓柱狀的透明玻璃，AB 線段為其橫截面半圓形的直徑，O 點為半圓的圓心。若有一條光線 CO 自空氣中射入此玻璃柱，入射點為 O 點，如圖所示，則下列何者為光的折射路徑？



【93-2基測】

解析：光線在玻璃中速率較慢，故偏向法線（即向內折射），而光線射出玻璃柱時因垂直表面射出，故不折射。故選(B)。

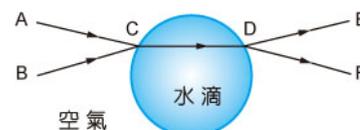
- (C) 9. 在白色光的照射下，大雄看見小叮噠的頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是白色，嘴巴是紅色，如圖所示。若以藍色光照射，則當大雄看著小叮噠時，最可能看到下列哪一種情況？
- (A)頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是白色，嘴巴是紅色  
 (B)頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是綠色，嘴巴是紫色  
 (C)頭是藍色，眼珠是黑色，臉頰是藍色，嘴巴是黑色  
 (D)頭、眼珠、臉頰及嘴巴四部位皆是藍色



【94-1基測】

解析：小叮噠的頭原是藍色，照射藍光後仍為藍色；眼珠是黑色，照射藍光後仍是黑色；臉頰是白色，照射藍光後呈現藍色；嘴巴是紅色，照射藍光後呈黑色。故選(C)。

- (D) 10. 光線自空氣中進入圓球狀水滴，再從水滴內到空氣中，其可能的行進路線如圖所示。假設圖中所標示光線可能的行進路徑位於某一個平面上，且此平面通過圓球狀水滴的球心，則下列何者最可能為光的行進路徑？



- (A)A→C→D→E (B)A→C→D→F (C)B→C→D→E (D)B→C→D→F

【95-1基測】

解析：光線在水滴中速率較慢，故入射時會偏向法線（即向內折射）；而從水滴中射出空氣時，光線速率變快，前進方向則會偏離法線。故選(D)。

- (B) 11. 人靠近透明玻璃窗戶時，可以透過玻璃看到窗外的景物，也可藉由玻璃見到自己的影像。下列何者是造成這兩種現象的最主要原因？
- (A)玻璃對光的散射與吸收 (B)玻璃對光的折射與反射  
 (C)玻璃對光的散射與反射 (D)玻璃對光的折射與吸收

【96-1基測】

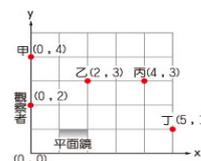
解析：景物發出的光經玻璃的折射，進入人眼，所以人可以透過玻璃看到窗外的景物；而由玻璃反射由人體發出的光，所以人可以藉由玻璃見到自己的影像。故選(B)。

- (D) 12. 在某部卡通影片中出現以下的劇情：「哈利被恐龍抓住，情急之下他拿下近視眼鏡來聚集太陽光，灼傷恐龍，並趁機會逃走……」。有關「他拿下近視眼鏡來聚集太陽光」的敘述，下列何者正確？
- (A)近視眼鏡是一種凸面鏡，在空氣中可以聚集太陽光，故此劇情符合科學原理  
 (B)近視眼鏡是一種凹面鏡，在空氣中可以聚集太陽光，故此劇情符合科學原理  
 (C)近視眼鏡是一種凸透鏡，在空氣中無法聚集太陽光，故此劇情不符合科學原理  
 (D)近視眼鏡是一種凹透鏡，在空氣中無法聚集太陽光，故此劇情不符合科學原理

【96-1基測】

解析：近視眼鏡為一種凹透鏡，會使光線發散，無法聚集光線。故選(D)。

- (C) 13. 在水平地面的平面座標上，觀察者在位置(1, 1)到位置(2, 1)放置一大平面鏡，且觀察者、甲、乙、丙和丁五人的位置如圖所示。經由平面鏡的反射，觀察者最可能從鏡中看到哪一個人的像？
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



【96-2基測】

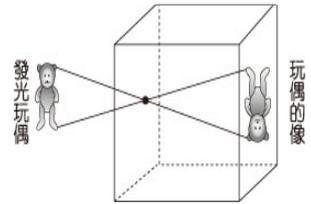
解析：因為入射角等於反射角，故鏡面反射可見的區域內只能看見丙的像。故選(C)。

- (A) 14. 某考古學家進行探勘時，發現岩壁上有許多很小的符號。若要使符號看起來成放大的像，以便看得更清楚，則他應採取下列何種方法？
- (A) 透過凸透鏡觀看符號 (B) 透過凹透鏡觀看符號  
(C) 藉著凸面鏡的反射觀看符號 (D) 藉著平面鏡的反射觀看符號

【97-1基測】

解析：物在凸透鏡的焦距內時，透過凸透鏡觀看可得一正立放大之虛像，是放大鏡之成像原理。故選(A)。

- (A) 15. 某人將一發光玩偶置於紙箱外經由紙箱壁上針孔進行成像實驗，如圖所示，其於紙箱內壁上所得到的成像性質為下列何者？
- (A) 倒立實像、左右相反 (B) 倒立實像、左右相同  
(C) 倒立虛像、左右相反 (D) 倒立虛像、左右相同



【97-2基測】

解析：光有直進性，故實際光線聚於內壁，將形成上下顛倒、左右相反之倒立實像。故選(A)。

- (C) 16. 下列何種現象與光的折射無關？
- (A) 凸透鏡可會聚光線  
(B) 原子筆斜插入水中，看似折斷  
(C) 平靜無波的湖面上有山的倒影  
(D) 陽光通過三稜鏡後，分散成許多不同顏色的光

【98-2基測】

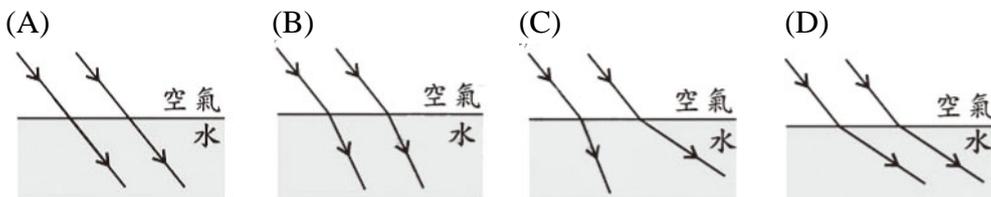
解析：(C)如同平面鏡的反射。故選(C)。

- (A) 17. 阿誠老師上課時，談到「光」的單元，同學們提出下列各種現象中，何者無法僅用光的直線傳播來說明或解釋？
- (A) 阿公看報紙需要拿放大鏡，將報紙上的字放大  
(B) 電影院的螢幕前有人走過，螢幕上會產生黑色的人影  
(C) 在陽光下，若地面上豎立一支竿子，則地面上可見竿影  
(D) 陽光透過樹葉間細小的空隙，在樹蔭的地面上，形成亮點

【98-2基測】

解析：放大鏡是利用凸透鏡的折射成像原理。故選(A)。

- (B) 18. 光線從空氣中進入到水中，關於它們行進的路徑，下列示意圖何者正確？



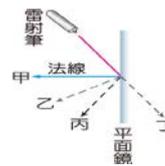
【99-1基測】

解析：因為空氣中光速大於水中光速，根據折射定律，折射光會偏向法線。故選(B)。

- (C) 19. 小甫用雷射筆對著平面鏡作反射定律的實驗，如圖所示。雷射筆發出的光線經平面鏡反射後，其行進的路線為圖中的哪一條線？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【99-2基測】

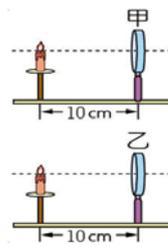


解析：依據反射定律，入射角必等於反射角，且為入射光與反射光和法線的夾角。故選(C)。

- (D) 20. 如圖所示，在甲、乙兩個焦距不同的凸透鏡左側 10cm 處，分別放置一根點燃的蠟燭。若於凸透鏡右側放置白色紙幕，調整紙幕位置使成像清晰，蠟燭光線經過凸透鏡甲、乙在白色紙幕上分別看到倒立縮小及倒立放大的像，則下列敘述何者錯誤？

(A)甲凸透鏡所成的像為實像 (B)乙凸透鏡所成的像為實像  
(C)甲凸透鏡的焦距小於 5cm (D)乙凸透鏡的焦距大於 10cm

【100-1基測】

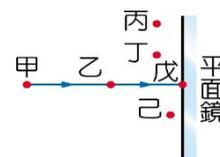


解析：能在紙幕上成像，皆為實像。透過透鏡甲得到倒立縮小的像，表示蠟燭置於兩倍焦距之外，故甲凸透鏡焦距小於 5cm；透過透鏡乙得倒立放大的像，表示蠟燭置於一倍焦距至兩倍焦距之間，所以乙凸透鏡之焦距小於 10cm。故選(D)。

- (A) 21. 如圖所示，有一束光線由甲點發射，經過乙點後垂直射至平面鏡上的戊點，則反射的光線所經過的路徑應為下列何者？

(A)戊→乙 (B)戊→丙 (C)戊→丁 (D)戊→己

【100聯測】

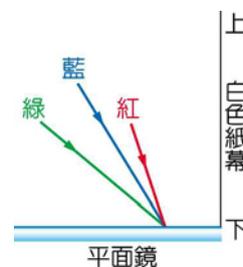


解析：波的反射須符合反射定律，即入射角與反射角相等，當入射線垂直介面入射時，入射角為  $0^\circ$ ，所以反射角亦為  $0^\circ$ 。故選(A)。

- (D) 22. 有三束不同顏色的光線以不同入射角射向平面鏡，如圖所示。若此三束光線經平面鏡反射後，在右方與平面鏡垂直的白色紙幕上顯示出三個光點，則在白色紙幕上所看到的光點顏色，由上到下依序為何？

(A)綠、藍、紅 (B)藍、綠、紅  
(C)紅、綠、藍 (D)紅、藍、綠

【100-2基測】

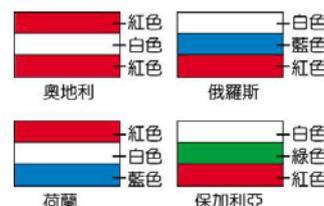


解析：根據光的反射定律，由於紅光的入射角最小，所以反射角也最小，因此照射在白色紙幕上的光點最高；綠光的入射角最大，所以反射角也最大，因此照射在白色紙幕上的光點最低。故選(D)。

- (A) 23. 有四張圖卡分別畫有四個國家的國旗，以白光照射圖卡時，國旗上各個部分的顏色如圖所示。若以綠光照射此四圖卡，則最可能看見哪兩個國家的國旗顏色排列相同？

(A)荷蘭及奧地利 (B)奧地利及俄羅斯  
(C)荷蘭及保加利亞 (D)俄羅斯及保加利亞

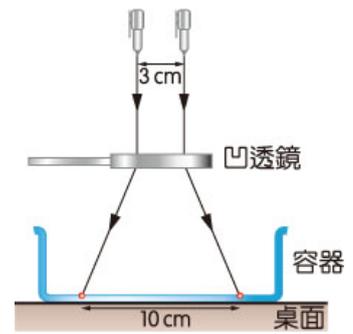
【101基測】



解析：若以綠光照射時，各個國家國旗顏色由上而下的顏色為奧地利：黑、綠、黑，俄羅斯：綠、黑、黑，荷蘭：黑、綠、黑，保加利亞：綠、綠、黑。故選(A)。

- (C) 24. 如圖所示，一個未裝水的容器置於水平桌面上，在其上方放置一個與容器底面平行的凹透鏡。今有兩道相距 3cm 的平行雷射光，由凹透鏡上方鉛直射向容器，雷射光經過凹透鏡後偏折，射在容器底部所形成的兩個光點距離為 10cm。若在容器內注滿水，待水面平靜後，容器底部兩個光點的距離為 Xcm，則下列何者正確？

- (A)  $X > 10$  (B)  $X = 10$   
(C)  $3 < X < 10$  (D)  $X < 3$

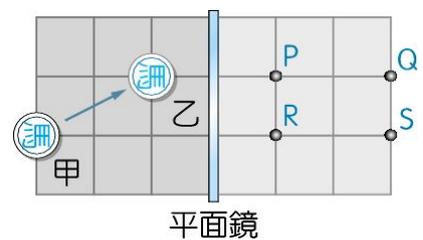


【102 基測】

解析：凹透鏡會將光線發散，因此光線在經過凹透鏡後，兩光線間的距離必大於 3cm。光由空氣進入水，光的速度會變慢，光會偏向法線，因此當容器注滿水，光射到容器底部的兩光點距離必定小於 10cm。故選(C)。

- (C) 25. 如圖所示，在一面鉛直立著的平面鏡左方水平放置一個九格的棋盤，平面鏡右方表示鏡中所成的像，將一顆棋子「馬」由圖中甲處移至乙處，則平面鏡中所顯示的棋子「馬」，其移動的路徑為下列何者？

- (A)  $P \rightarrow S$  (B)  $Q \rightarrow R$   
(C)  $S \rightarrow P$  (D)  $R \rightarrow Q$

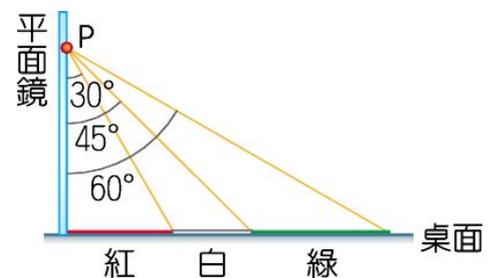


【103 會考】

解析：平面鏡所成的像，物距=像距，棋子原來的像位於 S，移動後的像則位於 P，其移動路徑便為  $S \rightarrow P$ 。故選(C)。

- (C) 26. 桌面上由左至右擺放著紅色、白色、綠色三張相鄰的圖卡，左端放置一平面鏡與桌面垂直，圖卡間相鄰位置與平面鏡上 P 點的角度關係，如圖所示。今將藍色光線以入射角 X 度入射在平面鏡 P 點，看見光線反射後落在圖卡上形成藍色光點，依上述條件推論，下列何者最可能為 X 的數值？

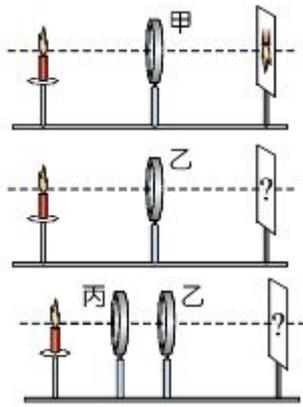
- (A) 35 (B) 40  
(C) 50 (D) 75



【104會考】

解析：落在圖卡上，可形成藍色光點，代表反射光點是落在白色圖卡上，其反射角(即入射角)的範圍為  $90^\circ - 45^\circ < \theta < 90^\circ - 30^\circ$ ，則  $45^\circ < \theta < 60^\circ$ 。故選(C)。

- (A) 27. 智新設計實驗來模擬近視眼及其矯正後的情形，其步驟如圖所示：（此實驗設計有一個錯誤）



步驟 1. 模擬正常視力眼睛的成像情形：以凸透鏡甲表示水晶體，屏幕表示視網膜，調整適當位置使其在屏幕上成像清晰。

步驟 2. 模擬近視眼的成像情形：在凸透鏡甲的位置改放凹透鏡乙，表示近視眼睛的水晶體，凹透鏡乙與凸透鏡甲的焦距相同，屏幕上成像模糊。

步驟 3. 模擬矯正近視眼：挑選適當的凹透鏡丙，表示矯正用的近視眼鏡，放置在凹透鏡乙與蠟燭之間的固定位置，使其在屏幕上成像清晰。

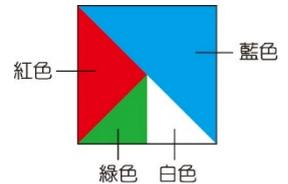
關於修正此錯誤的方式，下列何者最適當？

- (A) 將實驗中的凹透鏡乙改為焦距較甲短的凸透鏡  
 (B) 將實驗中的凹透鏡乙改為焦距較甲長的凸透鏡  
 (C) 將實驗中的凹透鏡丙改為適當焦距的凸透鏡  
 (D) 將步驟 3 中的凹透鏡丙改放置在凹透鏡乙與屏幕之間

【105 會考】

解析：近視眼是由於遠方物體成像在視網膜之前，成因有水晶體焦距太短和眼球球徑太大。模擬步驟 2 中，必須使用焦距較短的凸透鏡。故選(A)。

- (A) 28. 如圖所示，在白光的照射下，阿舍所看見圖卡中藍色、紅色、綠色、白色部分的面積分別為  $8\text{ cm}^2$ 、 $4\text{ cm}^2$ 、 $2\text{ cm}^2$ 、 $2\text{ cm}^2$ 。用下列哪一種顏色的光照射圖卡，阿舍最可能看見黑色部分的面積為  $10\text{ cm}^2$ ？

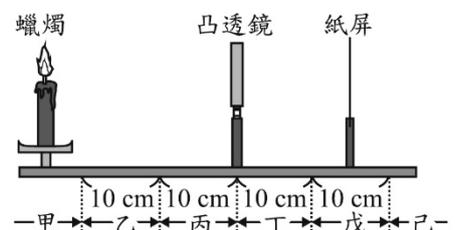


- (A) 紅光                      (B) 藍光                      (C) 綠光                      (D) 白光

【106 會考】

解析：(A) 以紅光照射，藍色和綠色部分會呈現黑色，面積為  $8 + 2 = 10\text{ cm}^2$ ；(B) 以藍光照射，紅色和綠色部分會呈現黑色，面積為  $4 + 2 = 6\text{ cm}^2$ ；(C) 以綠光照射，藍色和紅色部分會呈現黑色，面積為  $8 + 4 = 12\text{ cm}^2$ ；(D) 以白光照射，均不呈現黑色，面積為  $0\text{ cm}^2$ 。故選(A)。

- (D) 29. 圖為小芸作凸透鏡成像觀察的實驗裝置圖，凸透鏡的焦距為  $10\text{ cm}$ 。她將原本擺放在甲區的蠟燭，移至丙區的位置，若她想觀察移動位置後蠟燭所成的像，則以下列哪一個方式進行最可能達成目的？



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

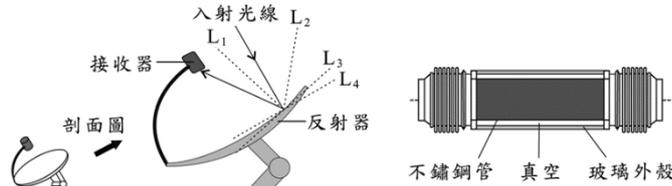
【107 會考】

解析：丙區為焦點內側，蠟燭會在同一側形成放大正立虛像，而虛像無法在紙屏上成像，但可由透鏡另一側觀察到。故選(D)。

30.請閱讀下列敘述後，回答問題：

太陽能是一種再生能源，其中一種太陽能發電方式是使用如圖(一)所示的拋物面碟式收集器來收集太陽能。圖中的反射器可使太陽光會聚於接收器，加熱流經接收器內部的物質，進而達到發電的目的。

圖(二)為接收器內部構造的示意圖，其內部為一個不鏽鋼管，外單一個玻璃外殼，玻璃外殼與不鏽鋼管之間為真空部分，真空部分可有效的減少熱量的損失與管壁的氧化。



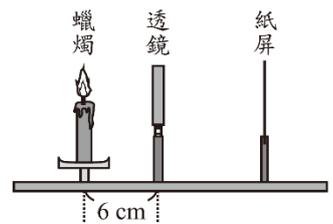
(A) (1) 圖(一)中的入射光線經反射器反射後照射於接收器上，則此時法線應為圖上的哪一條虛線？

- (A)L<sub>1</sub>                      (B)L<sub>2</sub>                      (C)L<sub>3</sub>                      (D)L<sub>4</sub>

【108 會考】

解析：根據反射定律，入射線及反射線必在法線兩側，因此法線應為圖中的 L<sub>1</sub>。故選(A)。

(A) 31. 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

【109 會考】

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)。

(B) 32. 以白光照射一張單色圖卡，圖卡反射紅光，吸收其他顏色的光。若改以藍光照射此圖卡，則關於此時圖卡上的色光吸收或反射情形，下列何者最有可能發生？

- (A)吸收紅光                      (B)吸收藍光                      (C)反射綠光                      (D)反射藍光

【110 會考】

解析：以白光照射單色圖卡只反射紅光，表示此圖卡為紅色圖卡，故以藍光照射紅色圖卡，藍光會被吸收。故選(B)。

(A) 33. 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

【111 會考】

解析：(A)針孔成像是光的直進性造成；(B)(D)是光的折射造成；(C)是光的反射造成的，因此(B)(C)(D)光的傳播方向均會改變。故選(A)。

(C) 34. 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？

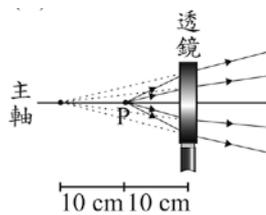
- (A) 聚光燈發出的光線照射在演員上，演員吸收這些光線，因此觀眾能看見演員
- (B) 聚光燈發出的光線照射在演員上，演員折射這些光線，因此觀眾能看見演員
- (C) 聚光燈發出的光線照射在演員上，演員反射這些光線，因此觀眾能看見演員
- (D) 觀眾眼睛發出的光線照射在演員上，演員折射這些光線，因此觀眾能看見演員

【112 會考】

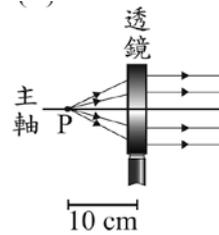
解析：能看見物體，是因光源將光線照在物體之上，然後反射的光進入觀眾的眼睛，因此觀眾才能看見演員。故選(C)。

(B) 35. 已知下列各選項的示意圖，表示由透鏡主軸上 P 點發射的光線，經過透鏡後的偏折情形，則哪一個選項中透鏡的焦距最可能為 10 cm？

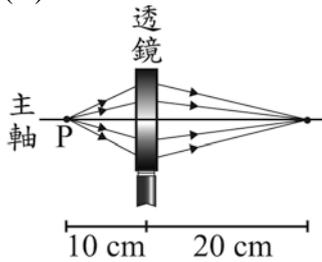
(A)



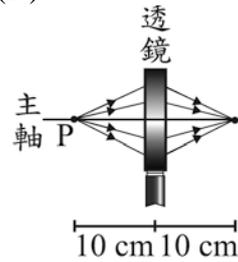
(B)



(C)



(D)



【113 會考】

解析：如果光源在焦點上，光穿過透鏡後會相互平行。故選(B)。

## 第 5 章 歷屆大考考題

- (A) 1. 玲玲在三個相同燒杯中，各加入質量 50g、溫度 20°C 的甲、乙、丙三種不同的溶液，放在相同的穩定熱源上加熱，得到表的資料。甲、乙、丙三種溶液，何者的比熱最大？（假設熱量均由溶液吸收）

溫度 (°C)	加熱 時間	0 分鐘	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘	5 分鐘
溶液							
甲		20	30	40	50	60	70
乙		20	32	44	56	68	80
丙		20	34	48	62	76	90

- (A)甲                      (B)乙                      (C)丙                      (D)三者相同

【90-1基測】

解析：比熱較大的物質，受熱後，溫度上升較慢。故選(A)。

- (D) 2. 小立以相同的燒杯盛等量的水，以相同的熱源同時加熱，如圖所示。甲杯為隔水加熱，乙杯為隔油加熱，丙杯為隔砂加熱。加熱一段時間後，測得外鍋溫度分別為水溫 100°C、油溫 300°C、砂溫 600°C。若甲、乙、丙三燒杯的水均呈沸騰狀態，則此三杯水的水溫高低順序為何？



- (A)甲 > 乙 > 丙                      (B)甲 < 乙 < 丙  
(C)甲 < 乙 = 丙                      (D)甲 = 乙 = 丙

【90-1基測】

解析：水沸騰的溫度為 100°C，甲、乙、丙三燒杯的水均呈沸騰狀態，故甲 = 乙 = 丙。故選(D)。

- (C) 3. 小華在三個相同燒杯中，各加入 50 公克、溫度 20°C 的甲、乙、丙三種不同的溶液，放在相同的穩定熱源上加熱，得到如表的資料。若甲溶液由 20°C 加熱至 40°C，需要 1000 卡的熱量；乙溶液由 32°C 加熱至 56°C，也需要 1000 卡的熱量，則丙溶液由 20°C 加熱至 90°C 需要多少卡的熱量？（假設熱源供給的熱量均被溶液吸收）

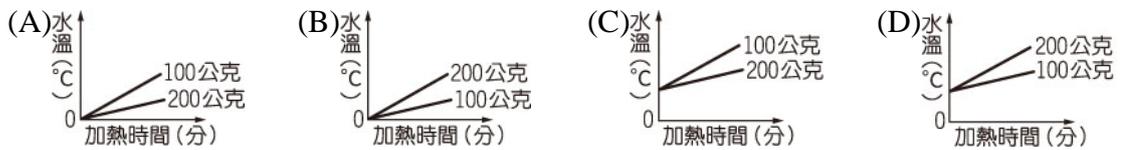
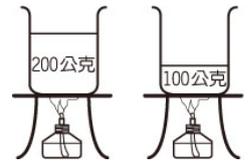
溫度 (°C)	加熱 時間	0 分鐘	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘	5 分鐘
溶液							
甲		20	30	40	50	60	70
乙		20	32	44	56	68	80
丙		20	34	48	62	76	90

- (A)1500                      (B)2000                      (C)2500                      (D)3000

【90-2基測】

解析：甲溶液由 20°C 加熱至 40°C，需要 1000 卡的熱量；乙溶液由 32°C 加熱至 56°C，也需要 1000 卡的熱量。因此，可得知加熱 2 分鐘供應 1000 卡熱量，則 1 分鐘熱源供應 500 卡熱量，故丙溶液由 20°C 加熱至 90°C 共計 5 分鐘，需要 5x500=2500（卡）熱量。故選(C)。

- (C) 4. 小莉欲了解水溫的變化和加熱時間的關係，其實驗的裝置如圖所示，實驗時火的大小、火與燒杯的距離均相同，且火所提供的熱量均被水吸收。當兩杯水從初溫同為 20°C 開始加熱至沸騰前，其實驗結果的圖示，下列何者正確？



【90-2基測】

解析：加熱時間若相同，則質量 100 公克的水較 200 公克的水溫度上升較快，由於有初溫 20°C。故選(C)。

- (D) 5. 玉真欲了解水溫的變化和加熱時間的關係，以燒杯裝 100 公克 20°C 的水，在一大氣壓下均勻加熱，每 2 分鐘以溫度計測量水溫 1 次，結果如表。假設熱源供應維持不變，則按表中數據推論，加熱約幾分鐘後此杯水的溫度可達 50°C？

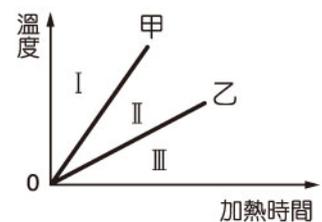
加熱時間 (分)	0	2	4	6	8	10
溫度 (°C)	20.0	21.5	23.1	24.6	26.0	27.5

- (A)15                      (B)20                      (C)30                      (D)40

【91-1基測】

解析：由表中數據推論，熱源每分鐘提供的熱量為  $\frac{100 \times 1 \times (27.5 - 20)}{10} = 75$  (卡)，則溫度由 20°C 共計上升 30°C 則需要  $100 \times 1 \times (50 - 20) = 3000$  (卡)。故  $3000 \div 75 = 40$  (分鐘)。故選(D)。

- (D) 6. 分別取油 85 克與水 85 克，以相同的熱源加熱，其溫度與加熱時間的關係如圖中甲、乙兩線所示。若取 170 克的某液體，以相同的熱源加熱，則其溫度與加熱時間的關係，下列何者正確？(1 克的油上升 1°C 需 0.6 卡的熱量，1 克的水上升 1°C 需 1.0 卡的熱量，1 克的某液體上升 1°C 需 0.5 卡的熱量)



- (A)落在 I 區                      (B)落在 II 區                      (C)與甲重疊                      (D)與乙重疊

【92-1基測】

解析：因熱量相同時，上升的溫度與質量和比熱的乘積成反比，故 170 公克的某液體，以相同熱源加熱，則溫度與加熱時間的關係與乙重疊。故選(D)。

- (B) 7. 在室溫下，小雲將質量 56 克的鐵塊加熱，使它吸收 700cal 的熱量。已知質量為 1 克的鐵，溫度上升 1°C，大約需要吸收 0.1cal 的熱量。假設溫度的變化以°C 為單位，下列何項可算出鐵塊上升的溫度？

- (A)  $700 \div 0.1 \times 56$                       (B)  $700 \div 0.1 \div 56$                       (C)  $700 \times 0.1 \times 56$                       (D)  $700 \times 0.1 \div 56$

【92-2基測】

解析：由  $H = m \times s \times (T - T_0)$ ， $700 = 0.1 \times 56 \times (T - T_0)$ ， $(T - T_0) = 700 \div 0.1 \div 56$ 。故選(B)。

8.根據下列所提供的資料，回答(1)~(2)題：

圖表列出六種不同物質的比熱。取質量為 50 公克、溫度為 25°C 的不同物質，以一穩定供應熱量的熱源分別加熱。（假設加熱過程中物質並未熔化或氣化。）

1g 物質上升 1°C 所需的熱量			
物質	熱量 (cal)	物質	熱量 (cal)
水	1.0	銅	0.093
鐵	0.113	鉛	0.031
鋁	0.217	銀	0.056

- (D) (1)加熱 5 分鐘後，下列何者吸收的熱量最多？  
 (A)鋁 (B)銅 (C)鉛 (D)都一樣
- (A) (2)將鐵、銅、銀三種不同的物質，由同一溫度加熱至 200°C，則下列何者吸收的熱量最多？  
 (A)鐵 (B)銅 (C)銀 (D)都一樣

【93-1基測】

解析：(1)因為熱源相同，在加熱 5 分鐘後，所提供的熱量也會相同，故每種物質吸收的熱量都是一樣的。故選(D)。

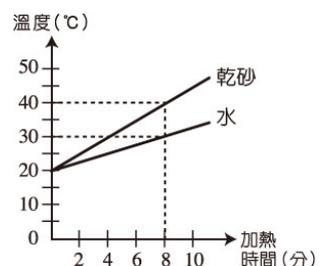
(2)熱量 = 質量 × 比熱 × 溫度變化量。若物質的質量相同，溫度變化量也相同，則該物質比熱愈大，所需要的熱量也就愈多。故選(A)。

- (D) 9. 已知使 1 公克的水溫度上升 1°C 所需要的熱量等於 1 卡，而使 1 公克的酒精溫度上升 1°C 所需的熱量小於 1 卡。若將 100 公克、20°C 的酒精與 100 公克、60°C 的水混合，且在液體的混合過程中並無熱量散失，也未產生揮發或蒸發的現象，則下列何者為此混合液體的末溫？  
 (A)小於 30°C (B)介於 30°C 與 40°C 之間  
 (C)等於 40°C (D)介於 40°C 與 60°C 之間

【93-1基測】

解析：吸熱 = 放熱， $100 \times s_{酒精} \times (T - 20) = 100 \times 1 \times (60 - T)$ ，然而酒精的比熱小於 1，因此  $40 < T < 60$ 。故選(D)。

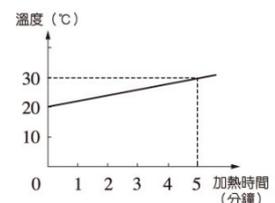
- (C) 10. 小敏使用同一熱源分別對相同質量的水及乾砂加熱，其結果如圖所示。假設熱源穩定，熱源所提供之熱量完全由水及乾砂吸收，且熱量散失可忽略，則下列推論何者錯誤？  
 (A)乾砂的比熱小於水的比熱  
 (B)加熱 8 分鐘時，乾砂的溫度為 40°C  
 (C)加熱 8 分鐘時，乾砂吸收的熱量比水多  
 (D)若加熱的時間相同，乾砂上升的溫度比水多



【93-2基測】

解析：加熱 8 分鐘，水與乾砂吸收的熱量相等。故選(C)。

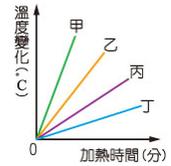
- (B) 11. 圖為甲杯水加熱時溫度與加熱時間的關係圖。若無熱量散失，且甲杯水的質量為 150g，則每分鐘甲杯的水從熱源吸收多少熱量？  
 (A)150cal (B)300cal  
 (C)750cal (D)1500cal



【94-2基測】

解析： $H = s \times m \times (T - T_0)$ ，所以  $1 \times 150 \times (30 - 20) = 1500$ ，表示五分鐘內甲杯水吸收了 1500cal 的熱量； $1500 \div 5 = 300$ ，每分鐘吸收 300cal 熱量。故選(B)。

- (C) 12. 小雯取質量皆為 25g、溫度皆為 25°C 的鋁塊、銀塊、鐵塊及鉛塊，以同一個穩定供給熱量的熱源分別加熱，它們加熱時間與溫度變化關係之示意圖如圖。假設熱源提供的熱量完全由物體吸收，且不同物質的比熱如表所示，則丙最可能代表哪一物體？



- (A) 鋁塊 (B) 銀塊  
(C) 鐵塊 (D) 鉛塊

【95-1基測】

1g 物質溫度上升 1°C 所需的熱量			
物質	熱量 (cal)	物質	熱量 (cal)
鋁	0.3217	銀	0.056
鐵	0.113	鉛	0.031

解析：由題中表格可知，四種金屬的比熱大小為：鋁 > 鐵 > 銀 > 鉛，且在相同熱源及加熱時間下，溫度上升愈多，比熱愈小。由圖中可判斷甲乙丙丁的比熱大小為：丁 > 丙 > 乙 > 甲，故甲代表鉛，乙代表銀，丙代表鐵，丁代表鋁。故選(C)。

13. 根據下列所提供的資料，回答(1)題：

小明全家烤肉使用木炭當作熱源。在升火的過程中，先使用火種點燃火炭，並利用扇子搨風，加快木炭被點燃的速度。同時也使用鋁箔紙包裹食物，再置於烤肉架上加熱。

- (C) (1) 小明使用鋁箔包裹食物放在架上加熱，已知鋁箔的一面光滑明亮，另一面則為粗糙的霧面，則關於上述加熱方式之敘述何者最適當？  
 (A) 熱源對鋁箔加熱，鋁箔再將熱量傳給食物，這過程稱為熱對流  
 (B) 以相同方式加熱時，鋁箔的亮面應比霧面更容易吸收熱輻射  
 (C) 鋁箔容易導熱，故使用鋁箔包裹食物，可使食物受熱較均勻  
 (D) 鋁箔難以導熱，可以避免食物被燃燒旺盛的熱源烤焦

【95-2基測】

解析：(A) 熱從溫度較高的一端，傳送到溫度較低的一端，這種熱傳送的方式稱為傳導；(B) 鋁箔的亮面色澤較淺，較難吸收熱量；(D) 鋁箔為金屬的一種，導熱性好，可使食物受熱較均勻。故選(C)。

- (B) 14. 阿漢洗澡時，因為浴缸中的水溫度不夠高，他又加入更多的熱水。若原來浴缸的水溫度為 30°C，水量為 200L，在他加入 60°C 的熱水後，浴缸中的水溫度達到 40°C。假設此過程中熱量損失很小，可以忽略，則阿漢加入了多少 60°C 的熱水？  
 (A) 50L (B) 100L (C) 150L (D) 200L

【95-2基測】

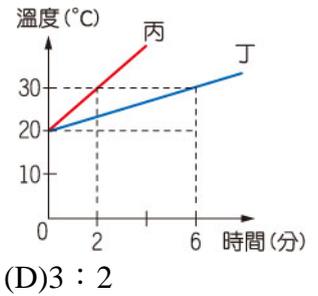
解析：假設阿漢加入 XL 的熱水，且可忽略熱量損失，則  $(200 \times 1) \times 1 \times (40 - 30) = (X \times 1) \times 1 \times (60 - 40)$ ， $X = 100L$ 。故選(B)。

- (D) 15. 甲、乙兩人模仿古人鑽木取火，甲拿銅棒、乙拿木棒，各在相同材質的乾木材上不斷快速摩擦。若銅棒與木棒的外形、大小皆相同，則下列敘述何者正確？  
 (A) 甲可鑽出火來，因銅棒比熱較小，溫度上升較快，使乾木材燃燒  
 (B) 甲可鑽出火來，因銅棒導熱較快，易把熱量傳給木材，使乾木材燃燒  
 (C) 乙可鑽出火來，因木棒質量較小，產生的熱量可使溫度上升較多，使乾木材燃燒  
 (D) 乙可鑽出火來，因木棒不易導熱，產生的熱量較能集中於摩擦處，使乾木材燃燒

【96-1基測】

解析：鑽木取火時，摩擦處的溫度必需高達木材的燃點，才會起火燃燒。銅棒易導熱，產生的熱迅速傳導至整隻銅棒及持棒的手，摩擦處升溫較慢，不易燃燒；木材較不易導熱，摩擦處升溫較快，所以較易起火燃燒。故選(D)。

- (B) 16. 甲熱源對丙液體加熱、乙熱源對丁液體加熱，其溫度與加熱時間關係如圖所示。假設甲、乙兩個熱源所供給的熱量均被液體吸收，盛液體的容器所吸收的熱量可忽略不計，且丙液體的質量為 20 公克，比熱為 1 卡/公克 $^{\circ}\text{C}$ ，丁液體的質量為 60 公克，比熱為 0.5 卡/公克 $^{\circ}\text{C}$ ，則甲、乙兩熱源每分鐘所提供熱量的比應為下列哪一項？

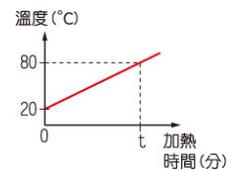


- (A) 1 : 2                      (B) 2 : 1                      (C) 2 : 3                      (D) 3 : 2

【96-1基測】

解析：由圖可知丙液體的溫度在 2 分鐘內上升  $30 - 20 = 10 (^{\circ}\text{C})$ ，即吸熱  $= m \times s \times \Delta T = 20 \times 1 \times 10 = 200$  (卡)，故甲熱源每分鐘供熱  $200 / 2 = 100$  (卡)；丁液體的溫度在 6 分鐘內上升  $10 (^{\circ}\text{C})$ ，吸熱  $= 60 \times 0.5 \times 10 = 300$  (卡)，即乙熱源每分鐘供熱 50 (卡)。所以甲、乙的供熱比為  $100 : 50 = 2 : 1$ 。故選(B)。

- (D) 17. 小童對裝有 60mL 水的燒杯加熱，得到水的溫度與加熱時間的關係如圖所示。假設熱源每分鐘提供 600cal 的熱量，熱源所放出的熱量完全被水吸收，且沒有散失，加熱 t 分鐘後，使水溫從  $20^{\circ}\text{C}$  升到  $80^{\circ}\text{C}$ ，則 t 應為下列何者？



- (A) 3                      (B) 4                      (C) 5                      (D) 6

【96-2基測】

解析：熱源所放出的熱量 = 水吸收的熱量， $60 \times (80 - 20) = 600 \times t$ ， $t = 6$  (分鐘)。故選(D)。

- (C) 18. 有關熱的傳播，下列敘述何者正確？

- (A) 在空氣中，熱只能以對流方式傳播      (B) 在空氣中，熱只能以傳導方式傳播  
(C) 在真空中，熱只能以輻射方式傳播      (D) 在真空中，熱只能以對流方式傳播

【97-1基測】

解析：熱的傳導：在固體、液體、氣體均可傳播；熱的對流：在液體、氣體中可傳播；熱的輻射：在固體、液體、氣體及真空無介質狀態均可傳播。故選(C)。

- (C) 19. 一杯質量為 200g、溫度為  $60^{\circ}\text{C}$  的水放在空氣中降溫，若不考慮水蒸發時質量之微小變化，當水溫降到  $40^{\circ}\text{C}$  時，約散失多少卡的熱量？

- (A) 16000 卡                      (B) 8000 卡                      (C) 4000 卡                      (D) 2000 卡

【97-2基測】

解析： $\Delta H = M \times S \times \Delta T \rightarrow 200 \times 1 \times (60 - 40) = 4000$  卡。故選(C)。

- (B) 20. 蒸籠利用高溫水蒸氣，將包子、饅頭等食物蒸熟，下列何者是使用蒸籠最主要的熱傳播途徑？

- (A) 反射                      (B) 對流                      (C) 折射                      (D) 輻射

【97-2基測】

解析：水蒸氣為氣體，故適用對流之熱傳播方式。故選(B)。

(A) 21. 小輝測量不同物質的比熱，結果如表所示。根據此表，無法得到下列何種結論？

物質	水	冰	鋁	銅	鉛
比熱 (cal/g·°C)	1.0	0.55	0.22	0.093	0.031

- (A)質量為 1g，溫度為 10°C 的鉛，它所含有的熱量為 0.31cal  
(B)質量為 1g 的鋁溫度上升 10°C，則它需吸收熱量為 2.2cal  
(C)同一物質在液態或固態的不同狀態下，其比熱可能不同  
(D)若質量相同的鋁及銅吸收相等的熱量，則鋁的溫度變化較銅小

【98-1基測】

解析：由  $H=mxs\Delta T$  可知：(A)物質的熱含量無法計算；(B) $H=1\times 0.22\times 10=2.2\text{cal}$ ；(C)由水之比熱為  $1\text{cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ，而冰的比熱為  $0.55\text{cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ，可知不同狀態的同一物質比熱可能不同；(D) $m$  與  $H$  相等，則  $\Delta T$  與  $s$  成反比，鋁的比熱較銅大，故溫度變化較銅小。故選(A)。

(C) 22. 某冬天，玉峰開門時，感覺金屬門把冰冷；他再將手按在木桌上，感覺不像金屬門把般冰冷；當他從抽屜中拿出保麗龍，手接觸保麗龍的感覺比前二者溫暖。若玉峰皆在室溫下接觸金屬門把、木桌及保麗龍，根據上述三種冷熱的感覺，下列推論何者正確？

- (A)溫度高低：保麗龍 > 木桌 > 金屬門把  
(B)密度大小：保麗龍 > 木桌 > 金屬門把  
(C)熱的傳導能力：金屬門把 > 木桌 > 保麗龍  
(D)吸收輻射效果：金屬門把 > 木桌 > 保麗龍

【98-1基測】

解析：熱傳導是由高溫傳至低溫處。冬天溫度低，熱會由手傳至物體，若物體的溫度和室溫相同，接觸時感覺愈冷，代表該物傳導能力愈強。金屬門把感覺最冰冷，傳導能力最強；保麗龍感覺最溫暖，傳導能力最弱。故選(C)。

(B) 23. 甲、乙、丙、丁四個不同物體的初溫與比熱，如表所示。已知它們的質量皆為 100g，以同一種穩定熱源同時對它們加熱時，每秒鐘每個物體吸收的熱量均相同，且熱量的散失忽略不計，則哪兩個物體的溫度會同時到達 80°C？

物體	初溫(°C)	比熱 (cal/g·°C)
甲	20	0.20
乙	30	0.30
丙	40	0.40
丁	50	0.50

- (A)甲、丙                      (B)乙、丁                      (C)甲、丁                      (D)乙、丙

【98-2基測】

解析： $\Delta H=MxSx\Delta T$ ； $\Delta H$  與  $M$  皆相等，故  $Sx\Delta T$  也相等。甲： $0.2\times(80-20)=12$ ；乙： $0.3\times(80-30)=15$ ；丙： $0.4\times(80-40)=16$ ；丁： $0.5\times(80-50)=15$ 。故選(B)。

(D) 24. 已知密度為  $7.5\text{g/cm}^3$ 、質量為  $M$  公克的金屬塊吸收 900cal 的熱量後，其溫度會上升 10°C，且仍為固態。若加熱質量為  $3M$  公克的此種金屬塊，使其溫度上升 10°C，且金屬塊在加熱前後均為固態，則它需吸收多少熱量？

- (A)300cal                      (B)900 cal                      (C)1800cal                      (D)2700 cal

【99-1基測】

解析：根據熱量公式  $\Delta H=MxSx\Delta T$ ，可知  $MxSx10=10MS=900\text{cal}$ ， $3MxSx10=30MS=2700\text{cal}$ 。故選(D)。

- (D) 25. 當熱量在物質與物質間傳導時，關於熱量傳導方向的敘述，下列何者最適當？  
 (A)由紅色物質傳向黑色物質  
 (B)由比熱較大的物質傳向比熱較小的物質  
 (C)由熱量較多的物質傳向熱量較少的物質  
 (D)由溫度較高的物質傳向溫度較低的物質

【99-1基測】

解析：熱量的傳播恆由高溫處傳向低溫處。故選(D)。

- (A) 26. 甲、乙兩金屬塊的質量分別為 800g 與 400g、比熱分別為  $S_{甲}$  與  $S_{乙}$ 。甲金屬塊吸收 800cal 的熱量後，其溫度上升  $10^{\circ}\text{C}$ ；乙金屬塊吸收 1200cal 的熱量後，其溫度上升  $30^{\circ}\text{C}$ ，若不考慮熱量散失，則  $S_{甲}$  與  $S_{乙}$  的比為下何者？  
 (A)1 : 1                      (B)1 : 2                      (C)1 : 3                      (D)3 : 1

【99-2基測】

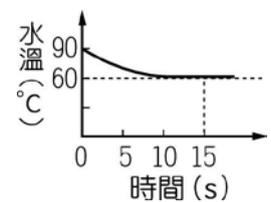
解析：根據公式  $\Delta H = M \times S \times \Delta T$ ，甲： $800 = 800 \times S_{甲} \times 10$ ，所以  $S_{甲} = 0.1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ；乙： $1200 = 400 \times S_{乙} \times 30$ ，所以  $S_{乙} = 0.1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ 。 $S_{甲} : S_{乙} = 0.1 : 0.1 = 1 : 1$ 。故選(A)。

- (A) 27. 夏日炎炎，教室外的氣溫節節上升，小禹將溫度計擺放在走廊牆壁上，發現溫度計內的水銀液面慢慢升高。「水銀液面升高」的原因，是因為水銀的哪一種物理量變大了？  
 (A)體積                      (B)比熱                      (C)質量                      (D)密度

【99-2基測】

解析：熱脹冷縮，是指體積的膨脹或收縮。故選(A)。

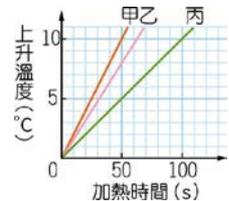
- (C) 28. 若將一質量 50g、溫度  $10^{\circ}\text{C}$ 、比熱  $0.6 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$  的金屬塊投入裝有溫度  $90^{\circ}\text{C}$  水的容器內，其水溫與時間的關係如圖所示。若無其他熱量散失且容器所釋放的熱量忽略不計，在金屬塊投入 15s 後，水溫不再明顯改變，則由水傳遞至金屬塊的熱量約為多少？  
 (A)500cal                      (B)1000cal                      (C)1500cal                      (D)2000cal



【100-1基測】

解析：水所放出的熱量等於金屬塊所吸收的熱量，且達熱平衡之溫度為  $60^{\circ}\text{C}$ 。由  $\Delta H = m \times S \times \Delta T$  可求出  $\Delta H = 50 \times 0.6 \times (60 - 10) = 1500 \text{ cal}$ 。故選(C)。

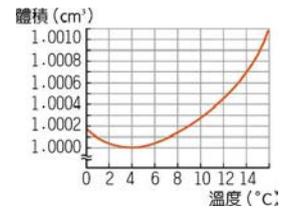
- (C) 29. 當甲、乙、丙三個金屬塊，質量分別為 100g、100g、200g，以相同的穩定熱源分別對三者加熱，其加熱時間與上升溫度的關係圖，如圖所示。已知加熱過程中三金屬塊皆保持固態且無熱量散失，甲、乙、丙的比熱分別為  $S_{甲}$ 、 $S_{乙}$ 、 $S_{丙}$ ，則下列關係式何者正確？  
 (A) $S_{甲} > S_{乙} > S_{丙}$     (B) $S_{甲} < S_{乙} < S_{丙}$     (C) $S_{甲} = S_{丙} < S_{乙}$   
 (D) $S_{甲} = S_{乙} < S_{丙}$



【100聯測】

解析：在同為 50 分鐘的加熱時間下，代表甲、乙、丙三金屬塊吸收熱量相同。則比熱與（質量×溫度變化量）成反比，三金屬塊的質量×溫度變化量分別為甲： $100 \times 10 = 1000$ ，乙： $100 \times 8 = 800$ ，丙： $200 \times 5 = 1000$ ，即甲 = 丙 > 乙，所以比熱為  $S_{甲} = S_{丙} < S_{乙}$ 。故選(C)。

- (C) 30. 圖是一大氣壓下，質量 1g 水的體積與溫度關係圖。若質量為 1kg、溫度為 4°C 的水，吸收了 6000cal 的熱量，過程中水的比熱固定不變，且不計熱量散失及水的蒸發，則有關此 1kg 水吸熱後的敘述，下列何者正確？



- (A)溫度為 6°C  
(B)溫度為 13°C  
(C)總體積約增加 0.3cm<sup>3</sup>  
(D)總體積約增加 0.6cm<sup>3</sup>

【101 基測】

解析：由公式  $H=mxS\Delta T \rightarrow 6000=1000 \times 1 \times (T-4) \rightarrow T=10^\circ\text{C}$ ，且由圖可知 10°C、1g 的水，體積約為 1.0003cm<sup>3</sup>，所以體積增加  $1.0003 \times 1000 - 1.0000 \times 1000 = 0.3\text{cm}^3$ 。故選(C)。

- (A) 31. 某商店販賣以紙杯盛裝的熱咖啡，為了防止消費者碰觸紙杯時手被燙傷，常會以厚紙板套在杯身外面，如圖所示。上述主要是為了減少何種方式的熱傳播速度？



- (A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)反射

【102 基測】

解析：紙為熱的不良導體，利用厚的紙板可以減少熱傳導的速度。故選(A)。

- (A) 32. 氣象報告的衛星雲圖上常見白色雲塊，是空氣中的水氣在高空凝結而成，而空氣中的水氣，最有可能是地面的水經由下列何種途徑進入到大氣中形成的？

- (A)吸熱後蒸發 (B)放熱後蒸發 (C)吸熱後降雨 (D)放熱後降雨

【102 基測】

解析：地面上的水吸熱後，會經由蒸發作用，形成空氣中的水蒸氣。故選(A)。

- (B) 33. 表為一大氣壓下四種物質的熔點及沸點，在一大氣壓、300°C 的環境下，哪一種物質的狀態為液態？

物質	熔點 (°C)	沸點 (°C)
乙醇	-114	78
汞	-39	357
水	0	100
鋁	660	2467

- (A)乙醇 (B)汞  
(C)水 (D)鋁

【102 基測】

解析：若在一大氣壓、300°C 的環境下要為液態，則沸點 > 300°C > 熔點，表中的物質只有汞符合此條件。故選(B)。

- (B) 34. 在燒杯中加入 100g 的水，將水由 20°C 加熱至 40°C 時，水增加的熱量為 H<sub>甲</sub>，再由 40°C 加熱至 50°C，水增加的熱量為 H<sub>乙</sub>，若加熱過程中，水的熱量散失及蒸發量忽略不計，且水的比熱固定不變，則下列何者正確？

- (A)H<sub>甲</sub>=H<sub>乙</sub> (B)H<sub>甲</sub>=2H<sub>乙</sub> (C)2H<sub>甲</sub>=H<sub>乙</sub> (D)4H<sub>甲</sub>=5H<sub>乙</sub>

【102 基測】

解析： $H=mxS\Delta T$ ，加熱相同質量的水，增加的熱量與上升的溫度成正比，水由 20°C 加熱至 40°C，共上升 20°C；水由 40°C 加熱至 50°C，共上升 10°C。故選(B)。

35. 請閱讀下列敘述後，回答(1)題：

今取四個不同條件的金屬塊甲、乙、丙、丁，四者條件的資訊如表所示。四個金屬塊放置在室溫 20°C 的環境下一段時間後，四者的溫度均降為 20°C。	金屬塊	甲	乙	丙	丁
	材質	鐵	鐵	鋁	鋁
	初始溫度 (°C)	80	60	80	60
	質量 (g)	100	200	100	200
	比熱 (cal/g·°C)	0.113	0.113	0.217	0.217

- (D) (1)甲、乙、丙、丁四個金屬塊由初始溫度降至 20°C 時，何者所散失的熱量最多？
- (A)甲  
(B)乙  
(C)丙  
(D)丁

【103 會考】

解析：根據  $H = m \times S \times \Delta T$  的公式，可計算出各金屬塊所散失的熱量如下

$$H_{\text{甲}} : 100 \times 0.113 \times (80 - 20) = 678 \text{ 卡}$$

$$H_{\text{乙}} : 200 \times 0.113 \times (60 - 20) = 904 \text{ 卡}$$

$$H_{\text{丙}} : 100 \times 0.217 \times (80 - 20) = 1302 \text{ 卡}$$

$$H_{\text{丁}} : 200 \times 0.217 \times (60 - 20) = 1736 \text{ 卡}$$

故選(D)。

(A) 36.圖為小毅某次考卷的部分內容：

利用表中甘油的相關資訊，計算出 100mL 的甘油由 25°C 加熱至 55°C 所吸收的熱量為多少？  $H = 100 \times 0.58 \times 30$ $= 1740 \text{ (Cal)}$	物質	甘油
	性質	
	比熱 (cal/g·°C)	0.58
	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.26
	熔點 (°C)	18
沸點 (°C)	290	

此題小毅答錯，老師要他回去訂正，則他只需修改第一行算式中的哪一個數值，就能獲得正確答案？

- (A)將 100 改為 126  
(B)將 0.58 改為 1.26  
(C)將 30 改為 25  
(D)將 30 改為 55

【104 會考】

解析： $H = m \times S \times \Delta T$ ， $m$  是質量，不是體積。 $\therefore m = 100 \times 1.26 = 126$ 。故選(A)。

37.請閱讀下列敘述後，回答(1)題：

美國德州一家化學肥料工廠發生大爆炸，疑似因為原料「無水氨」儲存不當而造成。如圖新聞畫面所示，「無水氨」在此處指的是液態的氨氣，「無水氨」在高溫環境下突然汽化而產生高壓，或是遇到強氧化劑（例如含硝酸根離子  $\text{NO}_3^-$  的物質），都可能爆炸。



- (D) (1) 根據圖中判斷，從正常狀態到形成「無水氨」，最可能經過下列何種過程？
- (A)吸熱的化學變化  
 (B)吸熱的物理變化  
 (C)放熱的化學變化  
 (D)放熱的物理變化

【104 會考】

解析：物質由氣體變成液體為放熱的物理變化。故選(D)。

- (D) 38. 取溫度、材質及體積相同的甲、乙兩金屬球，將甲球漆成白色，乙球漆成黑色，再將兩球以細線並排懸吊於空中，放置在陽光下曝曬，20 分鐘後測量兩者溫度，結果乙球比甲球高  $3^\circ\text{C}$ ，下列何者是此現象發生的主要原因？
- (A)白色可增加金屬球的比熱  
 (B)黑色可增加金屬球的比熱  
 (C)白色金屬球較易吸收輻射熱  
 (D)黑色金屬球較易吸收輻射熱

【105 會考】

解析：黑色物體較易吸收輻射熱，與比熱無關。故選(D)。

- (A) 39. 表為四種物質在一大氣壓下的熔點及沸點。在一大氣壓下，下列何者的溫度最高？
- (A)液態的鐵  
 (B)液態的氮  
 (C)固態的水  
 (D)固態的鋁

	熔點( $^\circ\text{C}$ )	沸點( $^\circ\text{C}$ )
鐵	1535	2750
氮	-210	-196
水	0	100
鋁	660	2467

【106 會考】

解析：(A)液態的鐵 $\rightarrow 1535^\circ\text{C} < T < 2750^\circ\text{C}$ ；(B)液態的氮 $\rightarrow -210^\circ\text{C} < T < -196^\circ\text{C}$ ；(C)固態的水 $\rightarrow T < 0^\circ\text{C}$ ；(D)固態的鋁 $\rightarrow T < 660^\circ\text{C}$ 。故選(A)。

- (C) 40. 在一大氣壓下，甲、乙、丙三鋁塊質量分別為 $M_{甲}$ 、 $M_{乙}$ 、 $M_{丙}$ ，已知三者最初的溫度不同，吸收相同熱量後，到達相同的溫度，如表所示。若三鋁塊在升溫過程中均為固態且無熱量散失，則 $M_{甲}:M_{乙}:M_{丙}$ 為下列何者？
- (A) 1 : 1 : 3  
 (B) 1 : 2 : 3  
 (C) 2 : 3 : 6  
 (D) 3 : 2 : 1

	甲	乙	丙
初溫(°C)	-10	10	30
末溫(°C)	50	50	50

【106 會考】

解析：∵  $H = m \times S \times \Delta T$

H 和 S 相同，∴  $m \propto \frac{1}{\Delta T}$

$$\begin{aligned}
 M_{甲} : M_{乙} : M_{丙} &= \frac{1}{50 - (-10)} : \frac{1}{50 - 10} : \frac{1}{50 - 30} \\
 &= \frac{1}{60} : \frac{1}{40} : \frac{1}{20} \\
 &= 2 : 3 : 6, \text{ 故選(C)。}
 \end{aligned}$$

- (B) 41. 有甲、乙、丙三杯水，將三杯水混合，當混合後的水達熱平衡時，水溫為 $50^{\circ}\text{C}$ 。若混合過程中，水與外界無熱量的吸收與散失，則下列四組何者最有可能是甲、乙、丙三杯水混合前的溫度？
- (A)  $0^{\circ}\text{C}$ 、 $50^{\circ}\text{C}$ 、 $50^{\circ}\text{C}$   
 (B)  $20^{\circ}\text{C}$ 、 $90^{\circ}\text{C}$ 、 $95^{\circ}\text{C}$   
 (C)  $10^{\circ}\text{C}$ 、 $15^{\circ}\text{C}$ 、 $25^{\circ}\text{C}$   
 (D)  $50^{\circ}\text{C}$ 、 $60^{\circ}\text{C}$ 、 $70^{\circ}\text{C}$

【107 會考】

解析：冷熱水混合時，若與外界無熱量的吸收與散失，則最後的平衡溫度必介於最高溫與最低溫之間，題目中所述平衡溫度為 $50^{\circ}\text{C}$ ，只有(B)符合此條件。故選(B)。

42.請閱讀下列敘述後，回答(1)題：

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

體感溫度 (°C)		氣溫(°C)															
		27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40			
溼度 (%)	40	27	27	28	29	31	33	34	36	38	41	43	46	48			
	45	27	28	29	31	32	34	36	38	40	43	46	48	51			
	50	27	28	29	31	33	35	37	39	42	45	48	51	55			
	55	27	29	30	32	34	36	38	41	44	47	51	54	58			
	60	28	29	31	33	35	38	41	43	47	51	54	58				
	65	28	29	32	34	37	39	42	46	49	53	58					
	70	28	30	32	35	38	41	44	48	52	57						
	75	29	31	33	36	39	43	47	51	56							
	80	29	32	34	38	41	45	49	54								
	85	29	32	36	39	43	47	52	57								
	90	30	33	37	41	45	50	55									
	95	30	34	38	42	47	53										
100	31	35	39	44	49	56											
酷熱指數 等級	可能的影響																
警告	長時間曝曬與活動可能導致疲勞																
嚴重警告	長時間曝曬容易出現中暑、熱衰竭等症狀																
危險	長時間曝曬相當容易出現中暑、熱衰竭等症狀																
極度危險	長時間曝曬極度容易出現中暑、熱衰竭等症狀																

(B) (1) 關於文中畫有雙底線處所提到的現象，下列敘述何者正確？

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

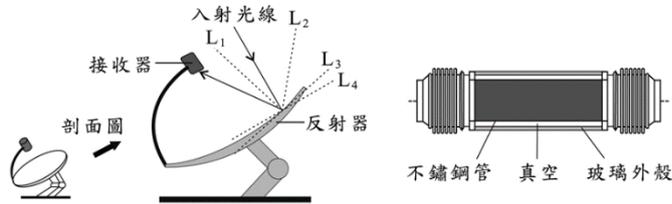
【107 會考】

解析：水蒸發是吸熱的變化，為一種物理變化，水分子內的原子不會重新排列組合。故選(B)。

43.請閱讀下列敘述後，回答問題：

太陽能是一種再生能源，其中一種太陽能發電方式是使用如以下左圖所示的拋物面碟式收集器來收集太陽能。圖中的反射器可使太陽光會聚於接收器，加熱流經接收器內部的物質，進而達到發電的目的。

以下右圖為接收器內部構造的示意圖，其內部為一個不鏽鋼管，外罩一個玻璃外殼，玻璃外殼與不鏽鋼管之間為真空部分，真空部分可有效的減少熱量的損失與管壁的氧化。

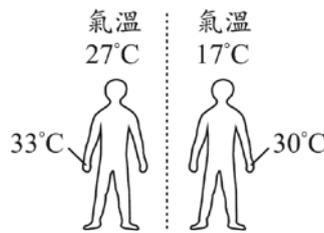


- (A) (1)接收器的玻璃外殼與不鏽鋼管間的設計，主要是減少熱量以下列哪幾種方式散失？  
 (A)傳導、對流 (B)對流、輻射 (C)傳導、輻射 (D)傳導、對流、輻射

【108 會考】

解析：抽真空的目的是防止空氣的對流與傳導。故選(A)。

- (C) 44. 小樺在氣溫  $27^{\circ}\text{C}$  及  $17^{\circ}\text{C}$  時的手部皮膚溫度分別如圖(一)所示。表(一)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  $27^{\circ}\text{C}$  及  $17^{\circ}\text{C}$  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(一)

品牌	開始熔化的溫度
甲	$27^{\circ}\text{C}$
乙	$31^{\circ}\text{C}$
丙	$35^{\circ}\text{C}$
丁	$39^{\circ}\text{C}$

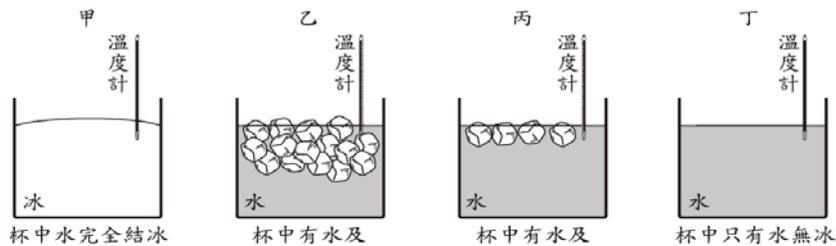
表(一)

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【109 會考】

解析：根據題目敘述的條件，零食開始熔化的溫度必須高於  $33^{\circ}\text{C}$ ，但必須比人體正常體溫( $36^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$ )低，即  $33^{\circ}\text{C} < \text{正常開始熔化溫度} < 36^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$ ，只有品牌丙符合。故選(C)。

- (D) 45. 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，如圖所示。已知此時其中一支溫度計的溫度顯示為  $4^{\circ}\text{C}$ ，則此溫度計應屬於哪一組實驗？



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 【109 會考】

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

46.請閱讀下列敘述後，回答問題：

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。

- (C) (1)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

【109 會考】

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)。

- (C) 47. 由相同材質組成的甲、乙兩物體，兩者均為固態，分別以相同的穩定熱源均勻加熱，其質量、上升溫度與加熱所需的時間如表所示。若甲、乙兩物體在加熱過程中，溫度均未達到熔點，熱源所提供的熱量均被兩者完全吸收，則表中的 X 應為多少？

物體	質量(g)	上升溫度(°C)	加熱所需的時間(s)
甲	100	20	120
乙	300	10	X

- (A) 60                      (B) 120                      (C) 180                      (D) 360

【110 會考】

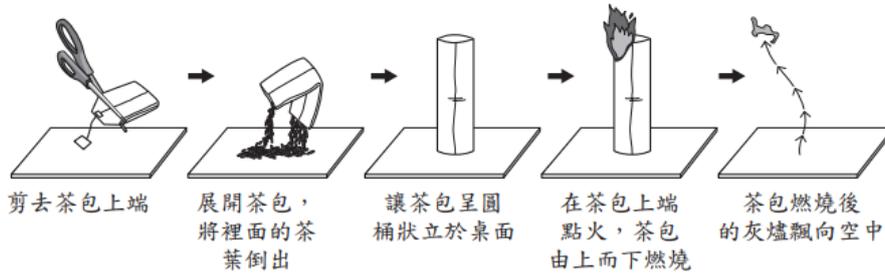
解析：設甲、乙的比熱均為  $S \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ，熱源每秒可加熱  $h$  卡。

$$100 \times S \times 20 = h \times 120 \text{---} \textcircled{1}, 300 \times S \times 10 = h \times t \text{---} \textcircled{2},$$

$$\textcircled{1} \div \textcircled{2} = (100 \times S \times 20) / (300 \times S \times 10) = (h \times 120) / (h \times t)。$$

$$2/3 = 120/t, 2t = 360 \rightarrow t = 180(\text{s})。故選(C)。$$

小敏複製網路上「茶包天燈」這個科學實驗，其流程如圖(二十四)所示。她在無風的環境進行實驗，當實驗進行到最後，茶包燃燒後的灰燼會飄向空中，如同一個小天燈。小敏認為此現象的成因應該與熱對流有關，茶包上方的空氣受到加熱而上升時，周圍的冷空氣遞補而形成熱對流，茶包灰燼因重量很輕而受到空氣的帶動飄向空中。



圖(二十四)

上述步驟完成後，小敏想對「茶包天燈」現象作進一步的研究，她設計了一張實驗紀錄表，如表(十一)所示。

表(十一)

實驗日期：_____	茶包 長度	灰燼最大飛行高度			
		第一次	第二次	第三次	平均
氣溫：_____	12.0 cm				
溼度：_____	10.0 cm				
大氣壓力：_____	8.0 cm				
	6.0 cm				
	4.0 cm				

(B) 48. 根據本文，若小敏在向同學說明「茶包天燈」成因後，想要再舉一個科學原理相同的例子，則下列何者最合適？

(A) 太陽將熱能傳播至地球

(B) 冷氣機裝在房間較高處

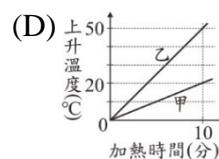
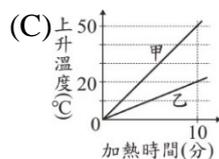
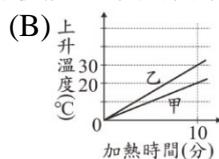
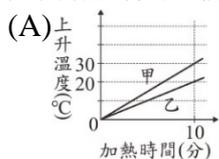
(C) 瓦斯儲氣槽或儲油槽漆成淺色

(D) 鍋子的把手通常使用木頭或塑膠材質

【110 會考】

解析：茶包天燈的成因為熱對流，(A)為熱輻射(B)為熱對流(C)為熱輻射(D)為熱傳導。故選(B)。

- (B) 49. 小禮將一杯  $20^{\circ}\text{C}$  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？

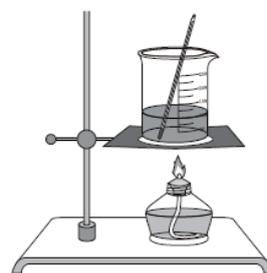


【111 會考】

解析：  $H = m \times S \times \Delta T$ 。加熱 10 分鐘時，甲、乙兩杯水吸收熱量相同，根據以上的公式，可知水的質量 ( $m$ ) 和溫度變化量 ( $\Delta T$ ) 成反比，因此  $\Delta T_{\text{甲}} : \Delta T_{\text{乙}} = m_{\text{乙}} : m_{\text{甲}} = 2 : 3$ 。故選(B)。

- (A) 50. 阿東進行「水溫與加熱時間的關係」實驗，其裝置如圖所示。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



【112 會考】

解析：測量水溫時，溫度計的底端不可接觸杯底，應懸在水的中間下方處。故選(A)。

- (A) 51. 虎門銷煙為清朝銷毀鴉片的歷史事件。把海水引入浸泡池浸泡鴉片，之後再加入石灰等物質，石灰遇水會改變水溫，此改變也利於將鴉片溶於水中，等退潮時再排入海中。關於上述銷毀鴉片的說明，下列何者最合理？

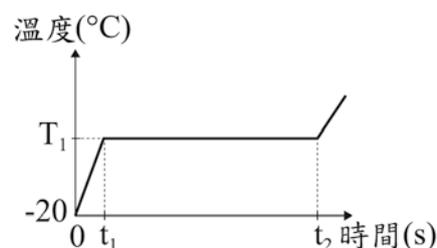
- (A) 石灰溶於水為放熱反應，而高溫使鴉片更易溶於水中  
 (B) 石灰溶於水為吸熱反應，而高溫使鴉片更易溶於水中  
 (C) 鴉片浸泡海水後會使水溫上升，使其與石灰反應速率加快  
 (D) 鴉片浸泡海水後會使水溫下降，使其與石灰反應速率加快

【113 會考】

解析：石灰加水為放熱反應，題目中提到，利用此反應將鴉片溶於水中，指的就是放熱反應將水溫升高，使鴉片溶解的過程。故選(A)。

- (A) 52. 在一大氣壓下，將一塊質量 100g 的冰塊置於燒杯中，以穩定熱源均勻加熱，其溫度與加熱時間的關係如右圖。根據此圖判斷列何者正確？

- (A)  $T_1$  的數值為 0  
 (B)  $t_1$  可以表示冰塊的熔點  
 (C) 當時間大於  $t_2$ ，燒杯中的水只會以氣態存在  
 (D) 在  $t_1 \sim t_2$  期間，燒杯中的水是以固體與氣體共存的狀態

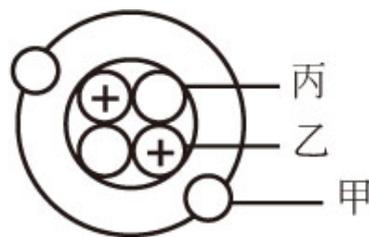


【113 會考】

解析：由題目圖表得知，此為冰塊熔化的過程，從固體到液體，(B) $t_1$  為時間單位，無法用來表示熔點；(C)會以液體的形態存在；(D)固液共存，非固氣共存。故選(A)。

## 第 6 章 歷屆大考考題

- (B) 1. 圖為某原子的模型示意圖（未按實際比例繪製），乙粒子和丙粒子在原子核內，其中乙粒子帶正電，下列有關該原子的敘述何者錯誤？



- (A) 該原子的原子序為 2  
 (B) 甲粒子不帶電，而丙粒子帶負電  
 (C) 一個乙粒子的質量與一個丙粒子的質量非常接近  
 (D) 該原子的質量約等於原子核內乙粒子與丙粒子的總質量

【91-1 基測】

解析：原子核由質子及中子所組成，質子帶正電，中子不帶電，核外電子則帶負電。故(B)應訂正為甲粒子帶負電，而丙粒子不帶電。故選(B)。

- (A) 2. 有一不穩定的放射性元素  ${}_{92}^{238}\text{X}$  原子核在衰變過程中，只放出  $\alpha$  射線 ( $\alpha = {}_2^4\text{He}$ )。下列何者為  ${}_{92}^{238}\text{X}$  原子核衰變後之 Z 原子核？（ ${}_{92}^{238}\text{X}$  之左上角數字為該 X 原子核中質子數與中子數之和，左下角數字為該原子核中的質子數）

- (A)  ${}_{90}^{234}\text{Z}$       (B)  ${}_{88}^{234}\text{Z}$       (C)  ${}_{90}^{236}\text{Z}$       (D)  ${}_{88}^{236}\text{Z}$

【92-1 基測】

解析：核變化前後，原子序總和不變；質量數的總和亦不變，故質量數  $238 - 4 = 234$ ，原子序  $92 - 2 = 90$ 。故選(A)。

3. 請根據下列所提供資料，回答下列(1)~(2)題：

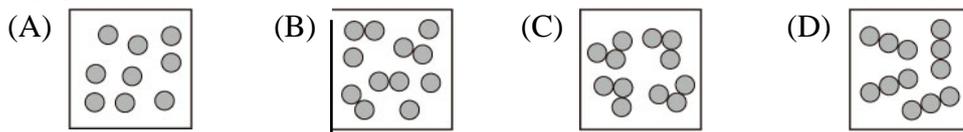
大氣像一層覆蓋著地球表面的透明薄膜，離地面約 10 至 50 公里之間的大氣為平流層，紫外線充足，有足量的空氣，構成產生臭氧的良好條件，因此大氣中 90% 的臭氧分布在此範圍內。臭氧層可吸收大部分的紫外線，離地面 25 公里附近臭氧濃度達到最高。

臭氧是由三個氧原子組成的彎曲形分子。來自太陽的高能量紫外線 (UVB) 可將大氣中的氧分子分解成氧原子，氧原子再與氧分子結合就形成臭氧並放出熱量。臭氧分子會吸收低能量紫外線 (UVA) 分解成氧原子與氧分子。其反應式如下：



人類若吸入臭氧會傷害肺部，造成呼吸困難，臭氧也會傷害農作物，造成農業損失。但在工業上卻可發揮其殺菌力，用來淨水及清潔蔬果。若這層臭氧層變稀薄，人類罹患白內障、皮膚癌及免疫系統障礙的機率將會增加。科學家發現自 1997 年開始，南極上空臭氧層的濃度有逐年減少的趨勢，此現象已引起全世界的重視。

- (C) (1) 有關臭氧的分子組成，用下列哪一圖形來表示最適宜？（●代表氧原子）



- (D) (2) 有關臭氧的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 臭氧對人類的呼吸器官有害      (B) 臭氧可作為游泳池水的消毒劑  
 (C) 臭氧濃度太高，會使農作物減產      (D) 急救時可直接提供臭氧讓病人呼吸

【93-1 基測】

解析：(1) 臭氧分子為三個氧原子所組成的彎曲形分子。故選(C)。

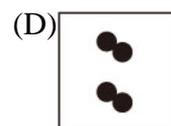
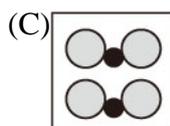
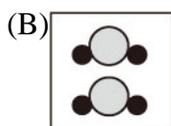
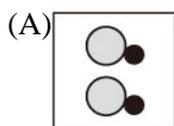
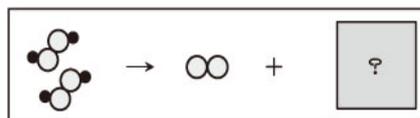
(2) 臭氧吸入會傷害肺部，造成呼吸困難。故選(D)。

- (D) 4. 自然界的氧有三種原子： $^{16}_8\text{O}$ 、 $^{17}_8\text{O}$ 和 $^{18}_8\text{O}$ ，下列有關此三種原子的敘述何者正確？  
 (A)三者之中子數相等 (B)三者之質子數，以 $^{18}_8\text{O}$ 為最多  
 (C)三者之化學性質有很大的差異 (D)電中性時，三者之電子數相等

【93-1 基測】

解析：由元素符號表示法可知，此三種原子的原子序相同，亦即質子數相同；而三原子皆為電中性，質子數必等於電子數，故電子數相同。故選(D)。

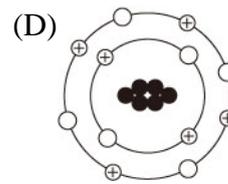
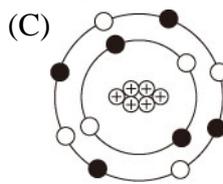
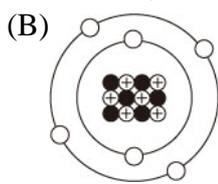
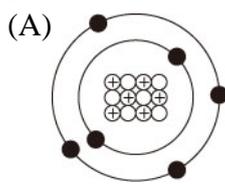
- (B) 5. 如圖為雙氧水分解反應的示意圖。若以○和●分別表示氧原子和氫原子，則圖中空格內應填入下列何者？



【93-1 基測】

解析：依據道耳頓原子說，化學反應前後原子的種類及數目應該不變。故選(B)。

- (A) 6. 原子是由中子、質子與電子三種基本粒子所組成。若以○、⊕和●分別代表中子、質子與電子，則下列何者為 $^{12}_6\text{C}$ 原子的示意圖？



【94-2 基測】

解析： $^{12}_6\text{C}$ 表示碳原子的原子量為12，質子數為6，電子數也為6，而質量數=質子數+中子數，故中子為6個。從原子模型可知原子核是由質子和中子所組成，而電子則位於原子核外的軌道上。故選(A)。

- (B) 7. 甲、乙、丙、丁為四種原子，其原子序及原子量列於圖表，下列有關此表中各原子的敘述何者正確？

原子種類	原子序	原子量
甲	1	1
乙	6	12
丙	8	16
丁	10	20

- (A)甲原子核中含有1個質子和1個中子  
 (B)乙原子核中的質子數和中子數相等  
 (C) $^{32}_{16}\text{S}$ 為丙原子的同位素  
 (D)不帶電的丁原子中具有20個電子

【95-1 基測】

解析：原子量=質子數+中子數，原子序=質子數=電子數，故可得知：乙原子核中有6個質子、和6個中子。故選(B)。

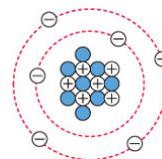
(C) 8. 下列各圖表示物質組成的粒子，若以  $\bullet$  及  $\circ$  分別表示兩種不同的原子，則何種物質是元素？



【95-1 基測】

解析：元素由相同的原子所組成，無法經由一般方法（通電、照光或加熱等），分離為其他物質的純物質，稱為元素。兩種或兩種以上的元素，以一定的比例化合而成的純物質，稱為化合物。故選(C)。

(A) 9. 某元素 X 之原子結構如圖所示， $\oplus$ 、 $\bullet$ 、 $\ominus$  分別表示質子、中子、電子，則此元素應為下列何者？



【96-2 基測】

解析：由圖中可計算出質子數 = 原子序 = 6、中子數 = 8，又質量數為質子數 + 中子數 = 6 + 8 = 14。故選(A)。

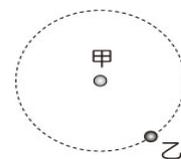
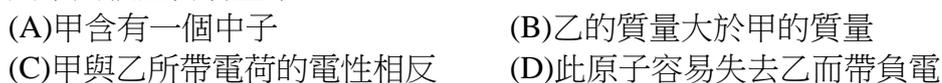
(D) 10. 已知鎂 (Mg) 的原子序為 12，一個質量數為 24 的鎂離子 ( $\text{Mg}^{2+}$ )，其所含的質子數、中子數、電子數依序為下列何者？



【97-1 基測】

解析：原子序 12 表示鎂原子核內之質子數為 12，核外電子數為 12；質量數 24 表示質子數 + 中子數 = 24，故中子數為 24 - 12 = 12。但  $\text{Mg}^{2+}$  已失去 2 個電子，故電子數為 12 - 2 = 10 (個)。故選(D)。

(C) 11. 圖為氫原子 ( ${}^1_1\text{H}$ ) 結構之示意圖，圖中甲為原子核，乙為核外粒子，則下列敘述何者正確？



【97-2 基測】

解析：(A) 沒有中子；(B) 甲質量約為乙的 1840 倍；(C) 甲帶正電，乙帶負電；(D) 失去電子形成正電荷。故選(C)。

(B) 12. 圖為甲、乙、丙三種分子的結構示意圖，甲、乙兩種分子可反應生成丙分子，若要生成 10 個丙分子，至少需要多少個甲分子和乙分子？



【97-2 基測】

解析：根據原子不滅可知，10 個丙分子中，有 10 個黑和 20 個白，故需 5 個甲分子和 10 個乙分子。故選(B)。

(B) 13. 已知某原子的原子核中含有 2 個質子和 2 個中子，則下列對此原子的敘述何者正確？

- (A) 原子序為 4  
(B) 含有 2 個電子  
(C) 與氫原子互為同位素  
(D) 質子所帶電荷是中子的 2 倍

【98-1 基測】

解析：由題目可知，(A) 原子序為 2；(B) 電子數 = 質子數 = 2；(C) 質子數相同，中子數不同的才稱為同位素；(D) 中子不帶電。故選(B)。

(C) 14. 阿樺在實驗時不小心讓某金屬掉入含有水滴的燒杯中，該金屬立刻產生反應，燒杯也因反應所產生的高溫而破裂，此時用紅色石蕊試紙檢測燒杯內殘留的溶液，發現試紙呈藍色，則下列何者最可能是反應後燒杯內殘留溶液的成份？

- (A) 硫酸鈣 (B) 硫酸銅 (C) 氫氧化鉀 (D) 氫氧化鋁

【98-1 基測】

解析：紅色石蕊試紙變藍色，代表溶液為鹼性，且金屬加水可劇烈燃燒，應為鹼金屬元素。故選(C)。

(C) 15. 燃燒金屬鈉可生成氧化鈉，若再將氧化鈉置入水中可形成氫氧化鈉水溶液。依據物質的分類，金屬鈉、氧化鈉、氫氧化鈉水溶液分別屬於哪一類？

- (A) 金屬鈉與氧化鈉均為化合物，氫氧化鈉水溶液為混合物  
(B) 金屬鈉為化合物，氧化鈉與氫氧化鈉水溶液均為混合物  
(C) 金屬鈉為元素，氧化鈉為化合物，氫氧化鈉水溶液為混合物  
(D) 金屬鈉為純物質，氧化鈉為混合物，氫氧化鈉水溶液為化合物

【98-1 基測】

解析：元素由單一種類原子組成，化合物由兩種以上的原子以固定比例組成，溶液無固定比例，為混合物；而元素與化合物均為純物質。故選(C)。

(B) 16. 在空氣中點燃化合物 X 會進行如右的反應： $X + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ ，對化合物 X 的敘述，下列何者正確？

- (A) X 為無機化合物 (B) X 含碳、氫兩種元素  
(C) X 與氧作用為吸熱反應 (D) X 在此反應中為助燃物

【98-2 基測】

解析：根據道耳頓的原子說，化學反應前後，原子的種類與數目不變，故判斷 X 為  $CH_4$ 。(A)  $CH_4$  為有機化合物，因為含碳元素；(C) 點燃  $CH_4$  會放出光和熱，為放熱反應；(D) 此反應中助燃物為氧氣。故選(B)。

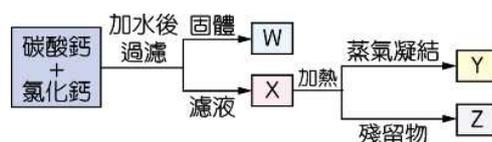
(D) 17. 在大氣中， $^{14}_7N$  受宇宙的高能量粒子撞擊可變成  $^{14}_6C$ ，則  $^{14}_7N$  與  $^{14}_6C$  原子中下列何項數值相同？

- (A) 質子數 (B) 中子數 (C) 電子數 (D) 質量數

【99-1 基測】

解析：因原子序 = 質子數，質量數 = 質子數 + 中子數。 $^{14}_6C$  質子數 = 6，電子數 = 6，質量數 = 14，所以中子數 = 8； $^{14}_7N$  質子數 = 7，電子數 = 7，質量數 = 14，所以中子數 = 7。故選(D)。

- (A) 18. 碳酸鈣與氯化鈣兩種固態粉末混合，圖為此混合粉末分離的實驗步驟，則圖中 W、X、Y、Z 主要各為何種物質？



- (A) W 為碳酸鈣、Y 為水、Z 為氯化鈣  
 (B) W 為碳酸鈣、Y 為氯化鈣、Z 為水  
 (C) X 為氯化鈣水溶液、Y 為碳酸鈣、Z 為水  
 (D) X 為氯化鈣水溶液、Y 為水、Z 為碳酸鈣

【100-1 基測】

解析：碳酸鈣難溶於水，是為 W。氯化鈣可溶於水，其水溶液為 X。加熱後水蒸氣凝結成水為 Y，而殘留物是氯化鈣為 Z。故選(A)。

- (B) 19. 空氣中含有氮氣、氧氣、氬氣和二氧化碳……等成分，若將這四種成分分別歸屬為一類，應同屬於下列何者？

- (A)元素 (B)純物質 (C)混合物 (D)化合物

【100-1 基測】

解析：氮氣 (N<sub>2</sub>)、氧氣 (O<sub>2</sub>)、氬氣 (Ar) 皆由同種原子組成，故皆為元素。但是二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 由兩種原子以固定比例組成，故為化合物。而元素與化合物皆為純物質。故選(B)。

- (A) 20. 自來水通入氯氣消毒後，水中會含有微量的次氯酸 (HClO)。氫、氧、氯的原子序與原子量如表所示，一個次氯酸分子中所含的質子總數為何？

元素	氫	氧	氯
原子序	1	8	17
原子量	1	16	35.5

- (A)26 (B)36 (C)42 (D)52

【100-2 基測】

解析：原子序即為元素所含的質子數，則 HClO 所含的質子數為 1+17+8=26。故選(A)。

- (D) 21. 已知元素 X 的氧化物化學式為 XO<sub>2</sub>，一個 XO<sub>2</sub> 分子中含有 32 個電子，依據表判斷，元素 X 應為下列何者？

- (A)C (B)N  
 (C)O (D)S

元素	C	N	O	S
質量數	12	14	16	32
質子數	6	7	8	16

【100 聯測】

解析：XO<sub>2</sub> 中含有 32 個電子，因分子必為電中性，故 XO<sub>2</sub> 中含有 32 個質子。X+8×2=32，X=16，由表可知 X 為 S。故選(D)。

- (A) 22. 金屬元素 X、非金屬元素 Y 及離子  $X^{m+}$ 、 $Y^{n-}$  的電子數如表所示，當  $X^{m+}$  與  $Y^{n-}$  形成化合物時，其化學式為何？  
 (A)  $X_2Y_3$                       (B)  $X_3Y_2$   
 (C)  $Y_2X_2$                       (D)  $Y_3X_3$

元素	電子數	離子	電子數
X	13	$X^{m+}$	10
Y	8	$Y^{n-}$	10

【101 基測】

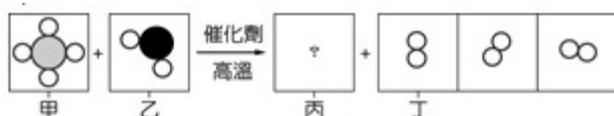
解析：由表中電子得失的情形，可知  $m=3$ ， $n=2$ ，當  $X^{3+}$  和  $Y^{2-}$  形成化合物時，其化學式應為  $X_2Y_3$ 。故選(A)。

- (D) 23. 關於原子核的敘述，下列何者正確？  
 (A) 原子核必為電中性  
 (B) 原子核必含有質子和中子  
 (C) 原子核體積幾乎等於原子的體積  
 (D) 原子核質量幾乎等於原子的質量

【101 基測】

解析：(A) 原子核中有質子及中子，質子帶正電，中子不帶電，故原子核帶正電。(B) 氫的原子核中只有質子，沒有中子。(C) 原子內部大部分是空的，原子核的體積只占原子體積的一小部分。(D) 電子的質量很小，故原子的質量幾乎等於原子核的質量。故選(D)。

- (B) 24. 若以微觀的原子及分子表示化學反應，工業上某種製造氫氣的反應示意圖如圖所示，其中  $\circ$ 、 $\bullet$ 、 $\ominus$  依序表示 H、O、C 三種不同的原子。關於甲、乙、丙、丁四種純物質的敘述，下列何者正確？

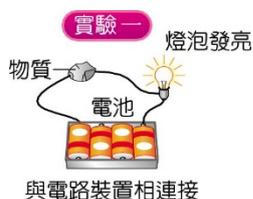


- (A) 甲為元素                      (B) 乙為化合物                      (C) 丙為元素                      (D) 丁為化合物

【102 基測】

解析：甲由兩種不同的原子形成，為化合物；丁是雙原子分子，為元素；而由道耳頓的原子說可知，發生化學反應時，原子的種類及數目均不改變，可推得丙是 CO，為一化合物。故選(B)。

- (A) 25. 小臻取石墨、硫、鋁和銀四種物質中的其中一個，來進行如圖所示的二個實驗，根據實驗結果判斷，她最可能是取哪一個物質來進行實驗？  
 (A) 石墨                      (B) 硫                      (C) 鋁                      (D) 銀

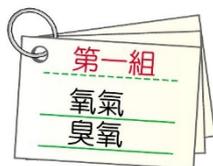


【104 會考】

解析：可以導電，以鐵鎚敲擊會碎裂，所以不是金屬，應是石墨。故選(A)。

(B) 26. 老師在上「元素與化合物」的課程時，要求學生分組討論後，在小卡上分別寫出元素和化合物各一個例子，下列哪一組的舉例最符合老師的要求？

(A)



(B)



(C)



(D)



【104 會考】

解析：(A)氧氣、臭氧均是元素；(B)氮氣是元素，氨氣是化合物；(C)乙醇、乙酸均是化合物；(D)碳酸鈣、碳酸氫鈉均是化合物。故選(B)。

(D) 27. 某原子由質子、電子與中子三種粒子所組成，表列出這些粒子的部分資訊（未依照順序），根據這些資訊，判斷表格①、②、③與④填入的內容，何者是合理的？

粒子的名稱	帶電情形	在原子中的位置
①		④
	③	位於原子核內
②	不帶電	

(A)①：質子

(B)②：電子

(C)③：帶負電

(D)④：位於原子核外

【104 會考】

解析：②不帶電的中子→③帶正電→④位於原子核外→①電子。故選(D)。

(C) 28. 圖為一則新聞報導的畫面與資訊，報導中指出：「一輛載運廢土的砂石車突然起火，消防人員灑水灌救，反而造成爆炸。原來是廢土中含有鋁粉，遇到熱水會激烈反應，甚至會爆炸。鋁為活性很大的物質……。」下列哪一類的元素碰到水會進行和上述鋁粉碰到熱水相似的反應？



(A)與氫同一族的非金屬元素都會

(B)與氫同一週期的非金屬元素都會

(C)與鉀同一族的金屬元素都會

(D)與鉀同一週期的金屬元素都會

【104 會考】

解析：同族的元素具有相似的化學性質，與鉀同一族的金屬活性都很大，可與熱水起激烈反應。故選(C)。

- (B) 29. 表列出氯原子(Cl)和氫離子(H<sup>+</sup>)的質子數、中子數、電子數和質量數(未依照順序),依表中所列的數值判斷,關於代號甲、乙、丙或丁的說明,下列何者正確?  
 (A)甲為質子數 (B)乙為中子數  
 (C)丙為電子數 (D)丁為質量數

原子或離子 代號	Cl	H <sup>+</sup>
甲	35	1
乙	18	0
丙	17	1
丁	17	0

【105 會考】

解析：這幾個數值中，質量數是質子數+中子數，數字最大，故可知甲為質量數；氫離子為氫原子失去一個電子，可知丙為質子數。由於氯原子的質子數與電子數必定相等，可知丁為電子數，乙即為中子數。故選(B)。

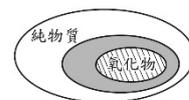
- (D) 30. 表為四個同一族元素的部分資訊,其中的甲、乙、丙、丁四個未知數,何者的正確數值無法由表中列出的數值推論得知?

元素	原子序	中子數	電子數	質量數
F		甲	9	19
Cl	17	18	乙	
Br	丙	45		80
I	53	丁	53	

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 【106 會考】

解析：甲 = 19 - 9 = 10, 乙 = 17, 丙 = 80 - 45 = 35, 丁不知質量數,無法推論出中子數。故選(D)。

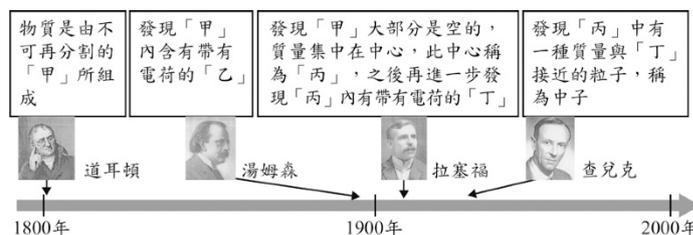
- (B) 31. 圖為小瑞依據物質組成來分類,畫出數種物質的相互關係,被包含在大範圍者,亦屬於大範圍的一種物質,例如:氧化物(被包含者)亦屬於純物質的一種。圖中灰色範圍最可能為下列哪一類?  
 (A)元素 (B)化合物 (C)混合物 (D)聚合物



【107 會考】

解析：氧化物為化合物中的一種，而化合物和元素均為純物質。故選(B)。

- (D) 32. 圖列出四位科學家所提出的學說或發現,並依照年代順序排列,圖中以代號甲~丁來表示粒子或結構的名稱:



關於甲~丁的正確名稱,依序應為下列何者?

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

【107 會考】

解析：道耳頓提出原子說,物質是由「原子」組成;湯姆森發現電子,拉塞福提出「原子核」為中心的原子模型,並進一步發現原子核中帶正電的「質子」;查兒克發現「原子核」中有一種質量與「質子」接近的粒子,稱為中子。所以甲：原子,乙：電子,丙：原子核,丁：質子。故選(D)。

- (A) 33. 已知甲、乙、丙、丁四種粒子為原子或單原子離子，其單一粒子的原子序與電子數如表所示。關於此四種粒子的敘述，下列何者正確？

粒子	原子序	電子數
甲	8	8
乙	9	10
丙	10	10
丁	12	10

- (A) 甲、丙均呈電中性  
 (B) 乙、丙是相同的原子  
 (C) 乙、丁的帶電量相同  
 (D) 甲、丁的質子數均大於電子數

【108 會考】

解析：原子序=質子數，所以甲、丙為電中性，乙、丁為帶電離子，乙帶-1，丁帶+2，甲、乙、丙、丁原子序均不同，為不同種類原子。故選(A)。

- (D) 34. 「這輛槽車所載運的物質為鈍氣，危險性較低……」上述為某槽車發生交通事故時，消防人員所說的一段話。根據上述內容，槽車所載運的化學物質最可能會在圖中元素週期表中的甲、乙、丙和丁哪一個區域內？

(A) 甲                      (B) 乙                      (C) 丙                      (D) 丁

【108 會考】

解析：鈍氣為週期表中最右邊的一族元素。故選(D)。

- (B) 35. 部分市售的防蚊產品以「敵避」為主要成分，「敵避」分子式為  $C_{12}H_{17}NO$ ，熔點為  $-45^{\circ}C$ ，沸點為  $290^{\circ}C$ ，是一種具有驅蚊功效的物質。在常溫常壓下，「敵避」應屬於下列何種物質？  
 (A) 液體聚合物      (B) 液體化合物      (C) 固體聚合物      (D) 固體化合物

【108 會考】

解析：由分子式可知  $C_{12}H_{17}NO$  不是聚合物，且在常溫  $25^{\circ}C$  時，沸點  $290^{\circ}C > 25^{\circ}C >$  熔點  $-45^{\circ}C$ ，其應為液體狀態。故選(B)。

- (D) 36. 表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(未依照此順序排列)。已知這三種離子中有兩個為正離子，一個為負離子，則表中負離子的電子數應為多少？

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

- (A) 10                      (B) 12                      (C) 17                      (D) 18

【109 會考】

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)。

37.請閱讀下列敘述後，回答問題：

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) (1)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

【109 會考】

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)。

(D) 38.下列分別為阿牧和小菲兩人將鋰、氦、氫、鉀、鈉和氖共六種元素分類的說明：

阿牧：依照常溫常壓下元素是否為固態進行分類。

小菲：依照是否會和水反應並冒泡進行分類。

兩人最終都是將鋰、鉀和鈉分成一類，氦、氫和氖分成另一類。關於兩人分類的說明，下列何者正確？

- (A)兩人都是依物理性質分類
- (B)兩人都是依化學性質分類
- (C)只有阿牧是依化學性質分類
- (D)只有小菲是依化學性質分類

【110 會考】

解析：阿牧依照常溫常壓下是否為固態，這是依物理性質分類，小菲依是否會和水反應且冒泡分類，這是依化學性質分類。故選(D)。

(D) 39.圖為部分的元素週期表，玉芬和小嵐對圖中同一個元素的敘述分別如下：

玉芬：此元素與 As 不同族、與 Ge 不同週期

小嵐：此元素與 Te 不同族、與 Cl 不同週期

根據兩人的敘述推測，此元素的原子序可能為多少？

14Si	15P	16S	17Cl
32Ge	33As	34Se	35Br
50Sn	51Sb	52Te	53I

- (A) 14 或 15
- (B) 15 或 16
- (C) 50 或 51
- (D) 50 或 53

【110 會考】

解析：根據玉芬及小嵐的敘述，使用刪去法，此元素可能為  $_{50}\text{Sn}$  或  $_{53}\text{I}$ 。故選(D)。

- (D) 40. 鐵原子(Fe)、鐵離子( $\text{Fe}^{3+}$ )和亞鐵離子( $\text{Fe}^{2+}$ )三種粒子中，下列數值的比較何者正確？  
(A)  $\text{Fe}^{3+}$ 的質子數 $>$ Fe的電子數      (B)  $\text{Fe}^{3+}$ 的電子數 $>$ Fe的質子數  
(C)  $\text{Fe}^{2+}$ 的電子數 $>$ Fe的電子數      (D)  $\text{Fe}^{2+}$ 的電子數 $>$  $\text{Fe}^{3+}$ 的電子數

【110 會考】

解析：原子變成離子只是電子發生轉移，質子數保持不變。Fe 原子失去 2 個電子，變成  $\text{Fe}^{2+}$ ；Fe 原子失去 3 個電子，變成  $\text{Fe}^{3+}$ 。故 Fe 的質子數= $\text{Fe}^{2+}$ 的質子數= $\text{Fe}^{3+}$ 的質子數；Fe 的電子數 $>$  $\text{Fe}^{2+}$ 的電子數 $>$  $\text{Fe}^{3+}$ 的電子數。故選(D)。

- (A) 41. 乙酸異丁酯是存在於哈密瓜等水果中，具果香味的化合物。乙酸異丁酯可由乙酸和異丁醇經濃硫酸脫水的反應而產生，為一種酯化反應，已知此反應的化學反應式中，各反應物和生成物的係數均為 1，且乙酸、異丁醇、硫酸和水的分子量依序為 60、74、98 和 18，則乙酸異丁酯的分子量應為下列何者？  
(A) 116      (B) 134      (C) 214      (D) 232

【110 會考】

解析：根據質量守恆定律，可知  $60+74=x+18 \rightarrow x=116$ 。故選(A)。

42. 請閱讀下列敘述後，回答問題(1)：

市面上多款強調去角質、深層清潔的柔珠洗面乳，內含的「柔珠」就是塑膠微粒。這些微粒的主要材質是聚乙烯，顆粒直徑大小為 0.01 mm~1.0 mm，使用後會經由污水處理系統進入河川與海洋。

國際期刊文獻提及，這些塑膠微粒會吸附數種有機污染物，且可能在海洋中經由浮游生物的攝食，進入食物鏈而危及生態，因此許多地區開始立法禁用塑膠微粒。

☞ 聚乙烯由乙烯 ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) 聚合而成

- (A) (1) 下列物質(單個)的粒子大小比較，何者正確？  
(A) 碳原子 $<$ 乙烯 $<$ 柔珠      (B) 柔珠 $<$ 碳原子 $<$ 乙烯  
(C) 乙烯 $<$ 柔珠 $<$ 碳原子      (D) 乙烯 $<$ 碳原子 $<$ 柔珠

【110 會考】

解析：柔珠是由乙烯聚合而成，而乙烯中含有 2 個 C 原子和 4 個 H 原子。故其大小為柔珠 $>$ 乙烯 $>$ 碳原子。故選(A)。

- (C) 43. 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

【111 會考】

解析：因為 X 質量最小，所以 X 粒子必為電子，而 Y、Z 為質子及中子。(A)、(B)若為陽離子，且  $N_Y > N_X = N_Z$ ，所以 Y 是質子，Z 是中子。(C)若為陰離子，且  $N_X = N_Y > N_Z$ ，所以 Y 是中子，Z 是質子。(D)若為陰離子，且  $N_X > N_Y = N_Z$ ，所以 Y、Z 可能是質子或中子。故選(C)。

- (A) 44. 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

【112 會考】

解析：由於發現原子可以再分割出更小的粒子——電子，所以道耳頓的原子說中，認為原子不能再分割，此內容需修正。故選(A)。

- (A) 45. 砒霜是一種毒物，主成分為三氧化二砷( $As_2O_3$ )。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( $Ag_2S$ )，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

【112 會考】

解析：(B)銀針變黑是銀與硫化物反應，不是與三氧化二砷反應；(C)純度愈高，硫化物愈少，與銀針反應結果愈不明顯；(D)黃金不與硫化物反應變黑。故選(A)。

- (C) 46. 右圖為元素週期表的一部分，無法從圖中知道下列何項資訊？
- (A) 氟原子與氫原子的質子數分別為多少  
 (B) 氖原子與氬原子是否有相似的化學性質  
 (C) 氮原子與氬原子在自然界中含量何者比較多  
 (D) 1 莫耳的氯氣 ( $Cl_2$ ) 與 1 莫耳的溴 ( $Br_2$ ) 何者質量比較大

【113 會考】

		2 He 氦 4.003
9 F 氟 19.00		10 Ne 氖 20.18
17 Cl 氯 35.45		18 Ar 氬 39.95
35 Br 溴 79.90		36 Kr 氪 83.80

解析：元素週期表可以呈現原子序（質子數）、元素質量、是否屬於同一族，但無法呈現在大自然中的含量多寡。故選(C)。