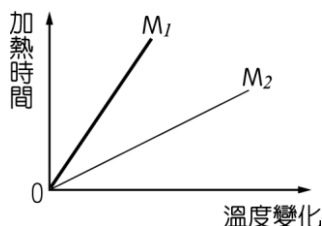


【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】

一、單選題：1~40 題，每題 2.5 分

- ( ) (甲)拉塞福提出原子模型，發現質子；(乙)查兌克發現質量與質子接近的中子；(丙)湯姆森發現電子；(丁)道耳頓提出原子說。關於以上原子結構相關的發現跟理論，依其提出先後順序排列為何？ (A) 丙甲乙丁 (B) 丙丁甲乙 (C) 丁丙甲乙 (D) 丁甲丙乙。(習作)
- ( ) 氮的元素符號是 N，下列對  $2N$  與  $N_2$  的敘述何者正確？ (A) 前者表示兩個氮原子，後者代表一個氮分子 (B) 前者表示兩個氮分子，後者代表一個氮原子 (C) 兩者意義相同 (D) 前者表示一個氮分子，後者代表一個氮原子。(習作)
- ( ) 以同一熱源分別加熱不同質量  $M_1$  與  $M_2$  的水，其加熱時間與溫度變化關係如圖，則  $M_1$  與  $M_2$  的大小關係為何？

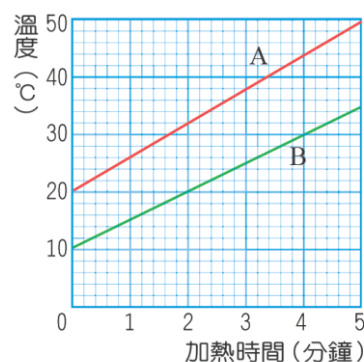


- (A)  $M_1 = M_2$  (B)  $M_1 > M_2$  (C)  $M_1 < M_2$  (D) 無法判斷。(習作)
- ( ) 將甲、乙兩杯不同溫度的茶，混合後達到熱平衡。在達到熱平衡的過程中，假設甲杯茶吸收的熱量為  $H_{甲}$ ，乙杯茶放出的熱量為  $H_{乙}$ ，系統散失的熱量為  $H_{丙}$ ，請問下列關係何者正確？( $H_{甲}$ 、 $H_{乙}$ 、 $H_{丙}$  皆為正值) (A)  $H_{甲} + H_{乙} = H_{丙}$  (B)  $H_{甲} + H_{丙} = H_{乙}$  (C)  $H_{乙} + H_{丙} = H_{甲}$  (D)  $H_{甲} = H_{乙}$ 。(習作)
  - ( ) 由兩種或兩種以上的元素，以一定比例結合而形成的物質，此種物質稱為什麼？ (A) 混合物 (B) 化合物 (C) 分子 (D) 原子。(習作)
  - ( ) 氮、氖和氬皆為週期表中第 18 族的元素，下列關於此三種氣體的敘述，何者有誤？ (A) 均屬於鈍氣 (B) 位於週期表的同一縱行中 (C) 常溫下不易與其他物質發生反應 (D) 具有相同的原子序。(習作)
  - ( ) 超商販賣以紙杯盛裝的熱飲時，會在杯身外面套上一層厚紙板，以避免消費者碰觸紙杯時手被燙傷，此作法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。(習作)
  - ( ) 棉被愈蓬鬆，保暖效果愈好，主要的原因為何？ (A) 棉絮短，容易傳導熱量 (B) 棉絮短，內部空氣多，容易輻射熱量 (C) 空氣較多，容易發生對流 (D) 空氣較多，不流動的空氣傳導熱量的效果差。(習作)
  - ( ) 從冰箱冷凍室取出的冰塊，周圍常會出現白煙，主要是因為何種原因所造成？ (A) 冰的昇華現象 (B) 空氣中的水氣遇冷凝結 (C) 冰塊融化後蒸發 (D) 空氣分子遇冷凝固。(習作)

- ( ) 將 100 mL 的甘油進行加熱，當甘油的溫度由  $25^{\circ}\text{C}$  上升至  $35^{\circ}\text{C}$  時，請利用表所提供的相關資訊，計算甘油總共約吸收多少熱量？

| 物質   | 甘油   | 水   |
|--|------|-----|
| 性質   |      |     |
| 比熱 ( $\text{cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ) | 0.58 | 1.0 |
| 密度 ( $\text{g/cm}^3$ )                       | 1.26 | 1.0 |

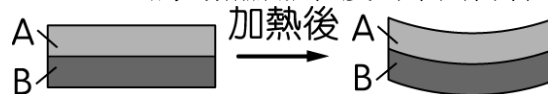
- (A) 290 卡 (B) 365 卡 (C) 541 卡 (D) 730 卡。(5-2)
- ( ) 胡蝶忍取同質量的 A、B 兩個物品，放在相同的熱源上加熱，已知熱源每分鐘可以提供 100 卡的熱量，且 B 的比熱為  $0.6 \text{ 卡/公克} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，加熱過程的關係圖如圖所示。請問 A 的比熱為多少  $\text{卡/公克} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ？



- (A)  $0.4 \text{ 卡/公克} \cdot ^{\circ}\text{C}$  (B)  $0.5 \text{ 卡/公克} \cdot ^{\circ}\text{C}$   
(C)  $1.0 \text{ 卡/公克} \cdot ^{\circ}\text{C}$  (D) 無法得知。(5-3)

| 物質   | 水 | 銅     | 銀     | 鉛     |
|--|---|-------|-------|-------|
| 比熱 ( $\text{cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ) | 1 | 0.093 | 0.056 | 0.031 |

- ( ) 將溫度皆為  $20^{\circ}\text{C}$ ，且質量相等的鉛、銀、銅三種金屬固體(比熱如上表)，一起放入持續沸騰的  $100^{\circ}\text{C}$  水中，經過一段時間之後達成熱平衡，若再將這三種金屬塊取出放在室溫下，當金屬塊溫度降至與室溫相同時，試問哪一個金屬塊放出的熱量最多？ (A) 一樣多 (B) 鉛 (C) 銀 (D) 銅。(5-3)
- ( ) 市面上所販售閃爍型聖誕燈泡的零件，該物件由 A、B 兩複合金屬組合而成，今日若將此金屬片的左端固定，加熱後右端向上彎曲，如圖所示，則 A、B 金屬的熱膨脹程度為下列何者？



- (A)  $A > B$  (B)  $A = B$  (C)  $A < B$  (D) 無法判斷。(5-4)

- ( ) 甲、乙兩金屬塊的質量相同、比熱分別為  $S_{甲}$  與  $S_{乙}$ 。若甲金屬塊吸收 800 cal 的熱量後，其溫度上升  $10^{\circ}\text{C}$ ；乙金屬塊吸收 1200 cal 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  $S_{乙}$  的比為下列何者？ (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 1:3 (D) 2:1。(5-3)

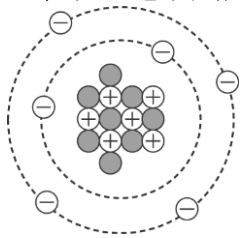
15. ( )在大氣中， $^{14}_7\text{N}$ 受宇宙的高能量粒子撞擊可變成 $^{14}_6\text{C}$ ，則 $^{14}_7\text{N}$ 與 $^{14}_6\text{C}$ 原子中下列何項數值相同？(A)質子數 (B)中子數 (C)電子數 (D)質量數。(6-3)

16. ( )時透無一郎將一個塗上白色漆料的銅塊與一個塗上黑色漆料的鋁塊，兩者的比熱、密度、體積關係如下表，當兩者接觸時，發現熱能是由鋁塊傳向銅塊，則熱能由鋁塊傳向銅塊的原因為下列何者？

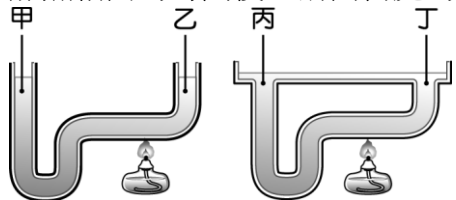
|    |     |
|----|-----|
| 比熱 | 鋁>銅 |
| 密度 | 鋁<銅 |
| 體積 | 鋁>銅 |

- (A)鋁塊的比熱大於銅 (B)鋁塊的顏色比銅深  
(C)鋁塊的溫度大於銅 (D)鋁塊的體積大於銅。  
(5-4)
17. ( )下列那些物理量會隨溫度的改變而發生變化(甲)密度、(乙)質量、(丙)重量、(丁)體積？(A)甲乙 (B)甲丁 (C)甲乙丙 (D)甲乙丙丁。(5-4)

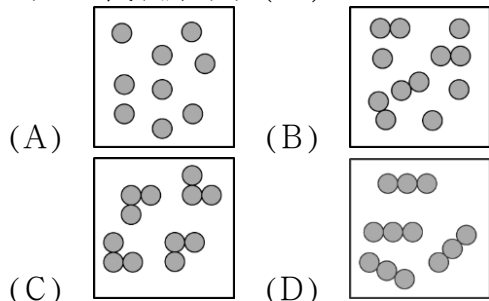
18. ( )某原子結構的示意圖，如圖所示， $\oplus$ 、 $\bullet$ 、 $\ominus$  分別表示質子、中子、電子則此原子的原子量最接近下列何者？



- (A) 12 (B) 14 (C) 18 (D) 20。(6-3)
19. ( )如圖所示，兩容器中裝有等量的水，若以同一熱源加熱相同的時間後，請問何處的溫度最低？



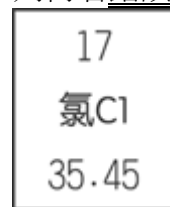
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。(5-4)
20. ( )下列哪一圖形可知其為惰性氣體的分子組成？(● 代表原子) (6-5)



21. ( )嘴平伊之助利用家裡的電烤箱及氣炸鍋，製作洋芋片。家庭用電烤箱其內部裝有電熱管可隔著一段距離來烘烤食物由「甲」的熱傳播方式讓食物烤熟，氣炸鍋的原理是用熱風去「烤」，並不是炸，其加熱器會產生熱風，藉由「乙」的熱傳播方式讓食物被熱空氣包圍，將食物的油脂逼出而產生油炸效果。上述中的甲、乙應分別為何？(A)甲是輻射，乙是對流 (B)甲是傳導，乙是對流 (C)甲是對

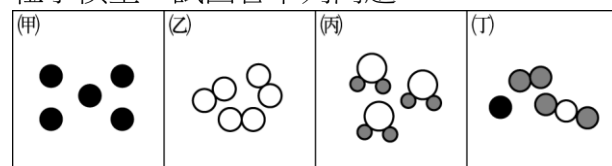
流，乙是輻射 (D)甲是輻射，乙是傳導。(5-4)

22. ( )附圖為某元素的表示方法，有關此元素的敘述，下列何者錯誤？



(A)元素符號為 Cl (B)1個氯原子中含有17 個質子 (C) 由中文名稱可知其為非金屬元素 (D)質量數為 35.45，是所有的質子質量與電子質量的總和。(6-4)

23. ( )附圖為甲、乙、丙、丁代表四種不同物質組成的粒子模型，試回答下列問題：



哪些的粒子模型可知其為純物質？(A)甲乙丁 (B)乙丙 (C)甲乙丙 (D)甲乙。(6-5)

24. ( )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。(6-5)

25. ( )Na、Cl、He、Cu、Mn、Ag、Au、Fe、Ca、Hg、Zn、Si 上述元素中，屬於金屬元素的有幾個？(A)6 (B)7 (C)8 (D)9。(6-1)

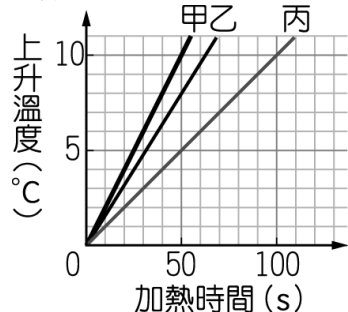
26. ( )不死川實彌因夏天酷熱，因此使用「消暑噴霧罐」消暑，罐內是裝有水和酒精的混合溶液，只要打開蓋子將溶液以霧狀形式噴出，就可以迅速降低周圍的溫度，使人感到清涼，請問霧狀可使周圍溫度降低的主要原因是下列何者？(A)溶液凝結 (B)溶液沸騰 (C)溶液蒸發 (D)溶液凝固。(5-3)

27. ( )目前因為疫情，在機場及醫院門口都會設立檢疫站，藉由熱顯像儀攔檢可能的感染者。熱顯像儀可偵測物體表面散發出的紅外線。當溫度接近範圍上限時成像會呈現紅色，溫度接近範圍下限，則會呈現藍色。如此可先藉由熱顯像儀快速偵測是否有人呈現紅色，防止可能的疫情發生擴散。由此可知，熱顯像儀主要是藉由熱的何種傳播途徑而成像？(A)熱對流 (B)熱輻射 (C)熱傳導 (D)傳導、對流、輻射皆有。(5-4)

28. ( )下列有關常見元素的敘述，何者正確？(A)鋁質輕且軟，鋁鎂合金可作為筆記型電腦的外殼(B)水銀含有 Ag 原子，具有毒性 (C)銀是活性大的金屬，常用於製造錢幣與飾物 (D)鑽石是由碳元素構成，具導電性，可作電極。(6-2)

29. ( ) 今天是學校打 A 流預防針的日子。熱愛實驗的我妻善逸同學這次想實驗如果打針前不吃早餐是不是真的會身體不舒服。打針過後，他利用水銀溫度計量取自己腋下的溫度。下列敘述，何者正確？  
(A)打針前先用酒精棉片擦皮膚會覺得涼，是因為酒精蒸發帶走皮膚的熱量 (B)溫度計與我妻善逸同學達到熱平衡時，兩者所帶熱量相同 (C)溫度計與我妻善逸同學尚未達熱平衡時，溫度計傳遞熱量給善逸同學 (D)水銀溫度計讀取的溫度為環境溫度與我妻善逸同學體溫的平均值。(5-4)

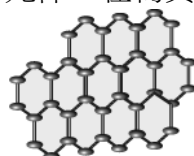
30. ( ) 甲、乙、丙三個金屬塊，質量均為 100 g，以相同的穩定熱源分別對三者加熱，其加熱時間與上升溫度的關係圖，如圖所示。已知加熱過程中三金屬塊皆保持固態且無熱量散失，則下列敘述何者正確



- ?(A)比熱以丙最小 (B)溫度均上升10°C，以甲吸熱最多 (C)假設丙是水，則甲的比熱為0.5卡/公克·°C (D)將40°C的甲、乙、丙三物質置於空氣中，以丙最先降至室溫25°C。(5-3)
31. ( )竈門炭治郎想製作一個專屬於自己的溫度計，他設純水的冰點為竈氏20度，沸點為竈氏220度。若他想知道妹妹是否已恢復為正常人，便用竈氏溫度計測量，結果為竈氏90度，請問竈門炭治郎妹妹的體溫應為攝氏多少度？(A)30°C (B)32°C (C)35°C (D)38°C。(5-1)
32. ( )煉獄杏壽郎決定遵從媽媽的教誨，「生為強者應該是要保護弱小同學為最大目標」，希望霸凌事件可以不再發生。所以他決定投入太空研究，保護飽受汙染的地球，尋找宇宙中是否有適合地球生物生存的另一星球。他先從廣泛運用於火箭及人工關節的元素研究起，此元素可用於防曬、也可用於除汙、殺菌、消毒或清潔。另外也具有密度小，硬度高及良好延展性、耐熱性和抗腐性，但導電性差。有關這個元素的敘述，下列何者可能是此元素？(A)鈦 (B)鑽石 (C)鋁 (D)銅。(6-2)
33. ( )竈門彌豆子有甲、乙、丙三桶冷熱不同、體積不同的水，若她想好好泡個澡，便將此三桶水混合，希望當混合後的水達熱平衡時，水溫可在40°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、丙三桶水混合前的溫度？(A)0°C、40°C、40°C (B)20°C、80°C、85°C (C)10°C、15°C、25°C (D)40°C

、50°C、60°C。(5-2)

34. ( )英國曼徹斯特大學物理學家 Andre Konstantin Geim 和 Konstantin Sergeevich，在實驗中從石墨中成功地分離出石墨烯，如圖所示，共同獲得 2010 年諾貝爾物理學獎。石墨烯的碳原子排列與石墨的單原子層相同，是目前世上最薄、最堅硬的奈米材料，可用來發展出更薄、導電速度更快的新一代電子元件。在物質的分類上，石墨烯應屬於下列何者？



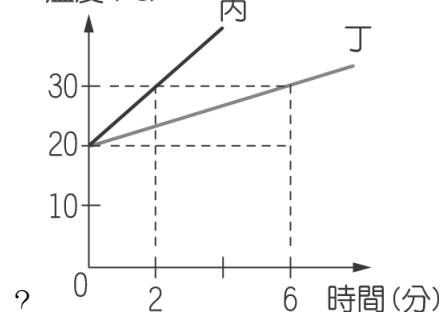
(A)混合物 (B)化合物 (C)元素 (D)以上皆非。(6-1)

35. ( )下表中的離子與離子團，共可組成數種化合物，所組成的化合物並不包含下列何者？(6-5)

|                  |                  |                 |
|------------------|------------------|-----------------|
| $\text{Cl}^-$    | $\text{O}^{2-}$  | $\text{NH}_4^+$ |
| $\text{Fe}^{3+}$ | $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{OH}^-$   |

(A)  $\text{MgOH}_2$  (B)  $\text{MgCl}_2$  (C)  $\text{NH}_4\text{OH}$  (D)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。

36. ( )繼國緣一是日之呼吸創始人，他了解延伸出的火之呼吸流派與雷之呼吸流派所產生熱能差異，於是作了以下實驗做，火之呼吸流派為甲熱源，對丙液體加熱、雷之呼吸流派是為乙熱源對丁液體加熱，其溫度與加熱時間關係如附圖所示。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·°C，丁液體的質量為 80 公克，比熱為 0.5 卡/公克·°C，則甲、乙兩熱源每分鐘所提供熱量的比應為下列哪一項



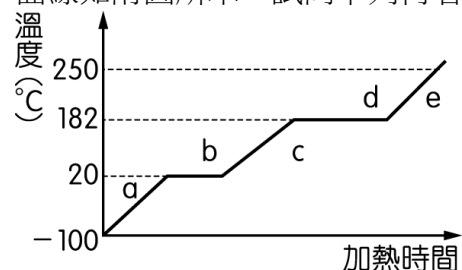
(A)1:2 (B)2:1 (C)2:3 (D)3:2。(5-3)

37. ( )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及電子數如下列附表，下列有關此表中各粒子的敘述，何者正確？

| 原子種類 | 原子序 | 電子數 |
|------|-----|-----|
| 甲    | 3   | 2   |
| 乙    | 8   | 8   |
| 丙    | 11  | 10  |
| 丁    | 12  | 10  |

(A)甲原子核中含有 2 個電子和 1 個中子 (B)乙、丙均呈電中性 (C)甲、丙的帶電量相同 (D)丙、丁是相同的原子。

38. ( ) 富岡義勇從某科學雜誌上查閱到有關甘油「加熱時間與溫度變化」的關係，甘油由固態開始加熱的曲線如附圖所示，試問下列何者錯誤？



- (A) 圖上b過程中溫度並未上升，故知其並未吸收熱量 (B) 由圖中可知甘油的沸點為 $182^{\circ}\text{C}$  (C) 由圖可知甘油是純物質 (D) 圖上b過程中，物質狀態為固、液共存。(5-3)

題組：

十九世紀中期，俄國科學家門得列夫 (Dmitri Mendeleev, 1834~1907) 把當時已知的元素，依據原子量由小到大排列，創造出最早期的週期表，而下圖為現今元素週期表的一部分，試回答39、40兩個問題：(6-4)

|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 甲 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 辛 |
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 庚 |
| 乙 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 己 |
|   | 丁 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 戊 |
| 丙 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 壬 |

39. ( ) 根據上表甲~壬元素的週期表位置與性質，下列敘述何者正確？ (A) 甲、乙、丙元素同為鹼金族元素 (B) 乙、戊、己元素的化學性質相似 (C) 丁元素的氧化物溶於水呈鹼性，與碳酸鹽類反應會產生沉澱 (D) 辛、壬是最活潑的非金屬元素，兩者的顏色不同且具有毒性。
40. ( ) 下列甲~戊哪一個元素，具有質軟，可用小刀切開且須保存於礦物油中？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丁 (D) 戊。