

一、單一選擇題（每題 2 分，共 90 分）

1. () 某手機系統藉用「聲紋」來對手機加密保護，試問「聲紋」主要是利用聲音的哪一種特性？

(A) 頻率 (B) 波形 (C) 週期 (D) 振幅。

答案：(B)

2. () 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。

答案：(D)

解析：蓬鬆棉被的纖維間可容納較多空氣，而氣體是熱的不良導體，故可使熱不易傳導到外界。

3. () 有關週期表的敘述，下列何者錯誤？

(A) 週期表中，橫列稱為週期，縱欄稱為族 (B) 週期表是依據原子量由小到大排列而成 (C) 同一族元素的化學性質類似 (D) 週期表中的元素，未來可能繼續增加。

答案：(B)

解析：(B) 是依據原子序由小到大排列而成。

4. () 小景想測量一種溫度範圍約在 -10°C 至 85°C 的液體，但手邊沒有現成的溫度計，選用下列何種物質自製溫度計較合適？

	水	水銀	酒精
熔點	0°C	-37°C	-114°C
沸點	100°C	357°C	78°C

(A) 水 (B) 水銀 (C) 酒精 (D) 水銀和酒精。

答案：(B)

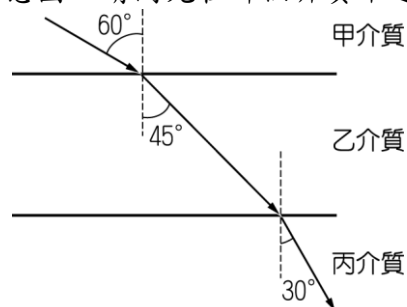
5. () 一個密度為 2.7 g/cm^3 的均質鋁塊，若將其分割成體積比為 2:1 的兩個鋁塊，則兩者的密度比為何？

(A) 2:1 (B) 1:2 (C) 1:1 (D) 3:1。

答案：(C)

解析：相同物質，密度相同。

6. () 如圖為一束光線於暗室中，由甲介質進入乙介質和丙介質的示意圖，請問光在哪個介質中速度最快？



(A) 甲介質 (B) 乙介質 (C) 丙介質 (D) 一樣快。

答案：(A)

解析：光由甲介質進入乙介質，折射角變小，而由乙介質進入丙介質亦同，可知光在甲介質中速度最快。

7. () 下列有關聲波反射的敘述，何者錯誤？

(A) 在空曠的山谷中大聲說話會有回聲，可說明聲波的反射現象 (B) 傳聲筒可以將聲音傳得更遠，是利用聲波反射的原理 (C) 在小房間內無法聽到回聲，是因為空間太小，聲波無法產生反射 (D) 音樂廳內加裝的布幔，能減少聲波反射的干擾。

答案：(C)

8. () 有關下列引號中的詞句與相關的光學原理，何者的關聯錯誤？

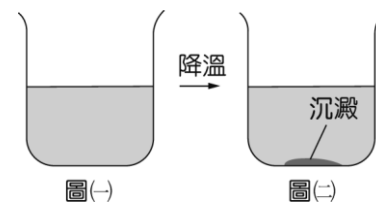
(A) 「海市蜃樓」是光線折射的效果 (B) 「立竿見影」是光直線前進的效果 (C) 「潭清疑水淺」

是光線反射的效果 (D) 「樓臺倒影入池塘」是光線反射的效果。

答案：(C)

解析：(C) 光的折射使水底看起來變淺。

9. () 小思以 60°C 的水調製一杯飽和蔗糖水溶液，如圖(一)所示；將其靜置使溫度降至室溫時，會如圖(二)所示。若不考慮水的蒸發，則飽和蔗糖水溶液降溫後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，溶解度變大 (D) 未飽和溶液，溶解度不變。

答案：(A)

解析：蔗糖的溶解度會隨著溫度下降而降低，由於杯內還有蔗糖沉澱，因此圖(二)仍為飽和溶液。故選(A)。

10. () 下面四種物品，依順序分別是用哪種透鏡或面鏡？

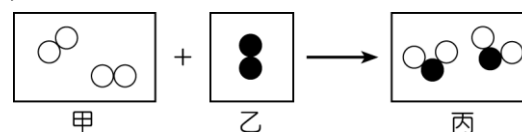


(A) 凸面鏡、凹透鏡、凹透鏡、凸透鏡 (B) 凸面鏡、凸透鏡、凸透鏡、凹透鏡 (C) 凸透鏡、凸透鏡、凸透鏡、凹透鏡 (D) 凸透鏡、凸透鏡、凹透鏡、凸透鏡。

答案：(B)

解析：(A) 轉角鏡可將影像縮小、視角增大，故為凸面鏡的成像性質；(B) 複式顯微鏡中使用兩個凸透鏡，使最後的成像為倒立放大虛像；(C) 一般正常使用放大鏡來放大物體時，成像為正立放大虛像，為凸透鏡的成像性質；(D) 近視表示眼睛中的水晶體焦距過短，故需藉由凹透鏡來矯正成像位置。

11. () 甲和乙發生化學反應產生丙，結果如圖所示。請問甲、乙、丙中共有幾種元素（●及○分別代表不同的原子）？



(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5。

答案：(B)

解析：甲、乙均由同種原子所組成，均為元素；而丙是由兩種原子所組成，為化合物。

12. () 若熱傳播的方式可用下圖來分類，則下列哪一項關於熱的傳播說明是正確的？



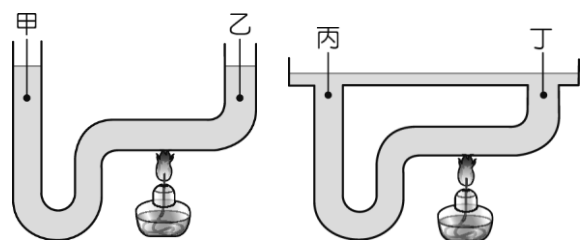
(A)陽光下撐一把傘，會比較涼，這是因為阻擋甲方式的緣故 (B)夏天穿著的衣服大多為白色，這是因為減少熱以丙方式的緣故 (C)膨鬆的棉被比被壓的緊實棉被保暖，是因為可以減少熱以丙方式傳播 (D)熱水瓶的真空夾層設計是為了防止熱以丙方式散失。

答案：(B)

解析：(甲)熱的對流、(乙)熱的傳導、(丙)熱的輻射。

(A)原理為阻擋(丙)輻射；(C)原理為減少熱以(甲)對流方式傳播；(D)真空夾層的設計，是為了防止熱以(乙)傳導方式散失。

13. () 如圖中兩容器中裝有等量的水，若加熱相同的時間後，請問何處的溫度最高？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

答案：(B)

解析：圖右容器上方的水相互連通，加熱時可形成對流；圖左容器的水加熱後不易與左方甲處的水形成對流，且加熱處的水密度變小上浮，故最終乙處的水溫最高。

14. () 有關所描述的元素應用，下列敘述何者錯誤？
(A)石墨為黑色固體，可作為電極和鉛筆芯的材料
(B)硫用於製造矽晶圓，應用於半導體工業 (C)銅用於製造電線 (D)鈦的氧化物為二氧化鈦，常作為漆料、防晒化妝品。

答案：(B)

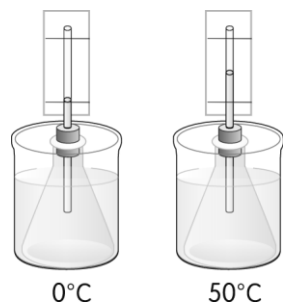
解析：(B)應為矽元素才對。

15. () 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。

答案：(B)

解析：冰塊的溫度低，使周圍的水氣遇冷凝結成液態小水滴。

16. () 阿葛在自製溫度計的過程中，在玻璃管的後方貼一張白紙，將溫度計分別泡入在 0°C 的冷水與 50°C 的熱水，且在白紙上分別畫出兩條線，在兩線之間我們只能勉強再分成 10 等分，也就是每一格代表 5°C 。今天我們若要提高自製溫度計的精準度，就是讓每一格代表 1°C ，我們該使用何種方法？

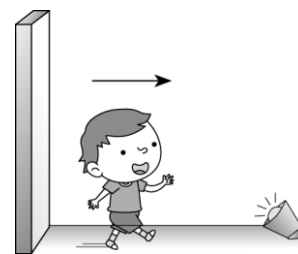


(A)使用較細的玻璃管 (B)瓶內的液體換成較不容易膨脹的液體 (C)將瓶內的液體裝少一點
(D)改變溫度計泡入冷熱水的溫度。

答案：(A)

17. () 李林晚上帶小孩到公園玩，發現設置在地面的燈具打光，造成身後牆上有影子，若他請小孩向著燈具

前進，應會看到牆上影子如何變化？



(A)影子高度變矮且寬度變小 (B)影子高度變矮但寬度不變 (C)影子高度變高且寬度變大
(D)影子高度變高但寬度不變。

答案：(C)

解析：光具有直進性，距離光源越近、投影面越遠則影子會被放得更大。

18. () 下列關於原子結構的敘述，何者正確？
(A)原子是由原子核內的質子與核外的電子所構成
(B)一個電子與一個中子的帶電量相等，但電性相反 (C)原子核內中子數必須與核外電子數相等，原子才會保持電中性 (D)電子運轉的範圍即可視為原子的大小。

答案：(D)

19. () 發聲體的振動頻率決定了聲音的哪一項特性？
(A)聲音的音量 (B)聲音的音調 (C)聲音的音色 (D)聲音傳播的快慢。

答案：(B)

解析：頻率的高低影響了物質聽起來的音調。振幅影響音量、波形影響音色、介質影響傳播的快慢。

20. () 關於道耳頓所提出的原子說，下列敘述何者錯誤？
(A)所有物質的最小組成單位為原子 (B)化學反應將原子重新排列組成新物質 (C)化合物是由不同元素的原子以簡單整數比例結合而成 (D)物質發生化學反應時，會生成新原子。

答案：(D)

解析：(D)物質產生化學反應時，原子僅以不同的方式排列，原有原子不會消失，也不會產生出新的原子

21. () 芳哥使用某把尺測量物體的長度，測量結果記錄為 0.566 公尺，若他使用同一把尺測量門的高度為 2 公尺，其測量結果應記錄為多少？
(A) 2.0 公尺 (B) 2.00 公尺 (C) 2.000 公尺
(D) 2.0000 公尺。

答案：(C)

22. () 有關鈉、鉀兩金屬，下列敘述何者有誤？
(A)鈉、鉀皆可用小刀切開 (B)鈉、鉀避免與空氣接觸，可儲存在礦物油中 (C)鈉、鉀屬於鹼土金屬 (D)鈉、鉀與水反應會產生氫氣，水溶液呈鹼性。

答案：(C)

23. () 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。

答案：(A)

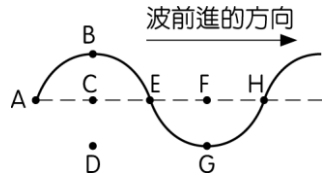
24. () 將質量相同的金、銀、鉛和鋁分別做成正立方體，則何者的邊長最大？(金、銀、鉛、鋁的密度分別為 19.3、10.5、11.4 及 2.7 g/cm^3)
(A)金 (B)銀 (C)鉛 (D)鋁。

答案：(D)

解析：質量相同的正立方體金屬，密度愈小者，體積愈大，邊長也愈大，四者當中以鋁的密度最小，

故其邊長最大。

25. () 如附圖所示，當繩波振動一次，其介質路徑應為何？



- (A) $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H$ (B) $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ (C) $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow A$ (D) $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow A$ 。

答案：(B)

26. () 振動彈簧使其產生連續週期波，若 3 分鐘振動 360 次，則此彈簧波的頻率為何？

- (A) 0.5 Hz (B) 2 Hz (C) 60 Hz (D) 120 Hz。

答案：(B)

解析：頻率 = $360 \text{ 次} \div 180 \text{ 秒} = 2 \text{ Hz}$ 。

27. () 將質量均為 20 公克，溫度分別為 10°C 與 50°C 的兩杯水混合在一起時，兩杯水混合後的平衡溫度會落在 $10 \sim 50^\circ\text{C}$ ，如果熱水質量變成大於冷水，則平衡溫度較接近原來熱水還是冷水的溫度？

- (A) 接近冷水，溫度在 10°C 以下 (B) 接近冷水，溫度在 10°C 以上，較接近 10°C (C) 接近熱水，溫度在 50°C 以上 (D) 接近熱水，溫度在 50°C 以下，較接近 50°C 。

答案：(D)

28. () 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) 金屬鈉為元素，氧化鈉為化合物，氫氧化鈉水溶液為混合物 (B) 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 (C) 金屬鈉為化合物，氧化鈉與氫氧化鈉水溶液均為混合物 (D) 金屬鈉與氧化鈉均為化合物，氫氧化鈉水溶液為混合物。

答案：(A)

解析：金屬鈉（元素）與氧氣化合後產生氧化鈉（化合物），氧化鈉（化合物）溶於水（化合物）後變為氫氧化鈉水溶液（混合物）。

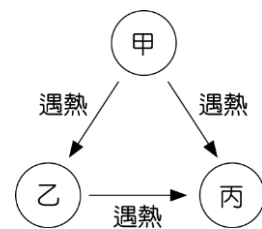
29. () 某首樂譜中，音樂中有幾段的開頭分別使用 mf 、 f 與 ff 三個記號，如圖所示。它們稱為力度記號，是用來表示在此處的音量變化，試問力度記號與聲波何種特性最相關？〔109.會考新解〕



- (A) 波長 (B) 波速 (C) 頻率 (D) 振幅。

答案：(D)

30. () 附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，箭頭表示遇熱後會發生的變化。甲、乙和丙三種狀態應為下列敘述何者正確？



- (A) 甲到乙的過程是昇華 (B) 甲到丙的過程是凝結 (C) 乙到丙的過程是熔化 (D) 甲到丙的過程是昇華。

答案：(D)

解析：甲為固態，乙為液態，丙為氣態。(A) 甲到乙為熔化；(B) 甲到丙為昇華；(C) 乙到丙為汽化。

31. () MgO 、 O_2H 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 、 NaOH 、 CO_3Ca 、 CaC_{12} 、 MnO_2 、 H_2SO_4 、 NO_3K 、 He_2 ，以上物質的化學式中，寫錯的有幾個？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5。

答案：(D)

32. () 雙層玻璃杯的設計如圖所示，夾層中填充稀薄空氣，這是利用隔絕表中哪些熱傳播方式，來防止手被杯內的熱飲燙傷？



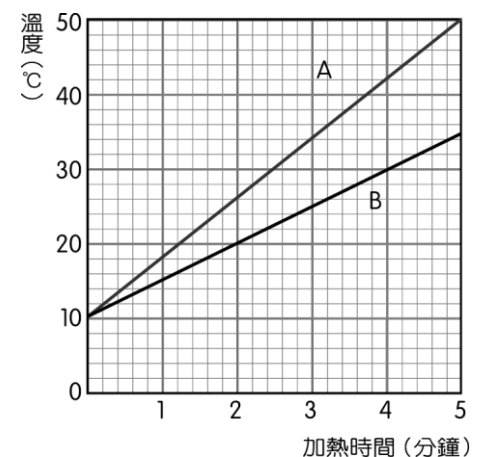
- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 以上皆是。

答案：(B)

解析：雙層玻璃杯可分為五個部分：

- 一、杯中液體與杯子內壁接觸，屬於傳導。
- 二、杯子內壁與夾層稀薄空氣接觸，屬於傳導。
- 三、夾層稀薄空氣間以對流方式進行熱傳播。
- 四、夾層稀薄空氣與杯子外壁接觸，屬於傳導。
- 五、手與杯子外壁接觸，屬於傳導。

33. () 喬帥取同質量的 A、B 兩個物品，放在相同的穩定熱源上加熱，已知 B 的比熱為 $0.5 \text{ 卡/公克} \cdot ^\circ\text{C}$ ，加熱過程的關係如附圖所示。請問 A 的比熱約為多少 $\text{卡/公克} \cdot ^\circ\text{C}$ ？



- (A) $0.3 \text{ 卡/公克} \cdot ^\circ\text{C}$ (B) $0.5 \text{ 卡/公克} \cdot ^\circ\text{C}$ (C) $1.0 \text{ 卡/公克} \cdot ^\circ\text{C}$ (D) $1.5 \text{ 卡/公克} \cdot ^\circ\text{C}$ 。

答案：(A)

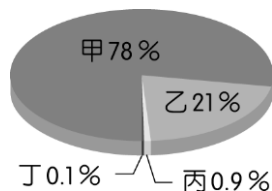
34. () 關於下列各種物質特性的敘述，何者錯誤？

- (A) 元素具有固定的性質 (B) 化合物不能用物理方法分解為更簡單的物質 (C) 食鹽是由氯和鈉組成的，故食鹽是一種化合物 (D) 化合物由兩種以上的元素組成，故無一定的性質。

答案：(D)

35. () 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？
〔103.會考新解〕

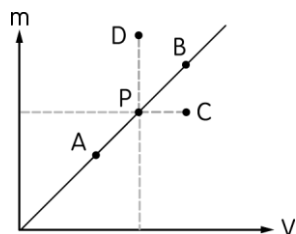


(A) 甲：化學性質非常活潑，易與其他物質結合產生變化 (B) 乙：常填充於食品包裝，降低食物變質的機會 (C) 丙：將此氣體加壓溶解到糖水中，可成為汽水 (D) 丁：此類氣體含量會隨時間、地點不同而變化。

答案：(D)

解析：占有 78% 的甲為氮氣，性質穩定；占有 21% 的乙為氧氣，易與其他物質結合產生變化；丙為氬氣，為惰性氣體，加壓後可成為汽水的氣體為二氧化碳；丁為其他微量氣體，於空氣中的含量會依許多因素而變化。故選(D)。

36. () 芳哥以天平測量某金屬塊的質量，並以排水法測得體積，繪出質量 (m) - 體積 (V) 的關係圖，得到如附圖中的 P 點。若芳哥另取一相同材質，但較大的金屬塊，作相同的測量，所得的對應點應該最有可能是哪一點？



(A) A (B) B (C) C (D) D。

答案：(B)

37. () (甲) 室內講話聲音較響亮；(乙) 雷聲常隆隆不絕；(丙) 回聲。請問上述現象哪些和聲音的反射性質有關？

(A) 僅甲、乙 (B) 僅甲、丙 (C) 僅乙、丙 (D) 甲、乙、丙。

答案：(D)

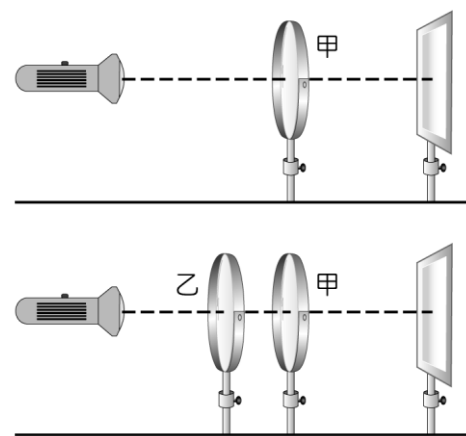
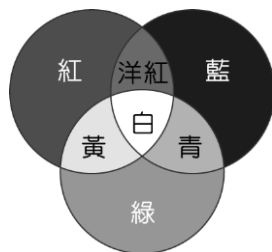
38. () 體積 100 立方公分、密度為 1g/cm^3 的水，若將其放入冰箱，凝固成密度為 0.92g/cm^3 的冰塊，則此冰塊的質量為多少公克？

(A) 111.1 公克 (B) 109 公克 (C) 90 公克 (D) 100 公克。

答案：(D)

解析：水結成冰，密度與體積均會改變，但質量不會改變。

39. () 智新拿到一片抗藍光鏡片，宣稱能阻擋藍光進入眼睛，但讓其他顏色的光正常通過，他設計實驗來檢驗鏡片效果是否和宣稱的一樣，其步驟如下列所示。已知三原色色光關係如附圖所示，則下列何種檢驗方式與結果，可證明鏡片確實有效？



步驟①

模擬正常眼睛的成像情形：以凸透鏡甲表示水晶體，屏幕表示視網膜。

步驟②

模擬配戴抗藍光眼鏡情形：將鏡片放置在凸透鏡甲與光源之間的固定位置乙，觀察屏幕上的成像情形。

(A) 應用藍光光源檢驗，且屏幕上看見藍光
(B) 應用藍光光源檢驗，且屏幕上看見黃光
(C) 應用白光光源檢驗，且屏幕上看見藍光
(D) 應用白光光源檢驗，且屏幕上看見黃光。

答案：(D)

解析：以藍光光源檢驗時，藍光會被鏡片過濾，屏幕上看不到光；以白光光源檢驗時，藍光會被鏡片過濾，因此屏幕上可以看見黃光。

40. () 有關各元素的敘述選項，下列敘述何者錯誤？

編號	物質名稱	元素符號	性質	用途
A	鈦	Ti	質輕堅硬，耐熱 抗腐蝕	人工關節及防晒 化妝品
B	銅	Cu	延展性佳	導線
C	鋁	Al	質輕且軟	鋁門窗、鋁罐
D	汞	Ag	可導電，密度大	日光燈管

(A) A (B) B (C) C (D) D。

答案：(D)

41. () 兩個容積相等、質量都為 50 公克的容器，一個裝滿水之後質量為 250 公克，一個裝滿果汁之後質量為 300 公克，則果汁的密度為多少 g/cm^3 ？

(A) 1.2g/cm^3 (B) 1.25g/cm^3 (C) 1.3g/cm^3 (D) 1.5g/cm^3 。

答案：(B)

解析：容器的容積 $V = (250 - 50) \div 1 = 200\text{cm}^3$ ，果汁的密度 $D = (300 - 50) \div 200 = 1.25\text{g/cm}^3$ 。

42. () 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下表所示。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？〔110. 會考新解〕

物體	質量 (g)	上升溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	加熱所需的時間 (s)
甲	100	20	120
乙	X	10	180

(A) 100 g (B) 200 g (C) 300 g (D) 400 g。

答案：(C)

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

$100 \times S \times 20 = h \times 120$ ——①， $X \times S \times 10 = h \times 180$ ——②， $① \div ② = (100 \times S \times 20) / (X \times S \times 10) = (h \times 120) /$

($h \times 180$)。

$200/X = 2/3$, $X = 300$ 。故選 C。

43. () 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 $H_{\text{甲}}$ ，乙杯茶放出的熱量為 $H_{\text{乙}}$ ，系統散失的熱量為 $H_{\text{丙}}$ ，請問下列關係何者正確？($H_{\text{甲}}$ 、 $H_{\text{乙}}$ 、 $H_{\text{丙}}$ 皆為正值)

(A) $H_{\text{甲}} + H_{\text{乙}} = H_{\text{丙}}$ (B) $H_{\text{甲}} + H_{\text{丙}} = H_{\text{乙}}$ (C) $H_{\text{乙}} + H_{\text{丙}} = H_{\text{甲}}$ (D) $H_{\text{甲}} = H_{\text{乙}}$ 。

答案：(B)

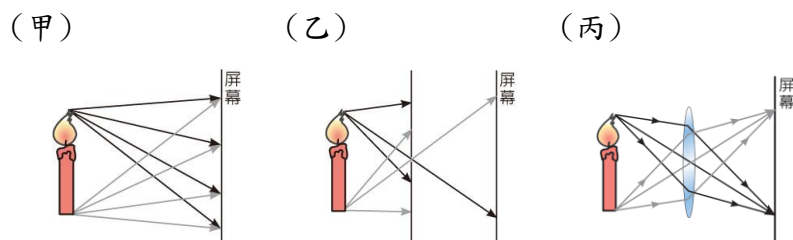
解析：透過敘述可得知乙杯茶的溫度大於甲杯茶，而在能量傳遞的過程中會有能量散失，故散失的能量 + 吸收的能量 = 放出的能量， $H_{\text{甲}} + H_{\text{丙}} = H_{\text{乙}}$ 。

44. () 金潭在整理實驗室時，發現實驗室中儲存有鹼金屬族、鹼土金屬族、鹵素、鈍氣等四族元素，下列敘述何者有誤？

(A) 鹼金屬易與水產生劇烈反應 (B) 鹼土金屬常以化合物狀態存在地殼中，需儲存在礦物油中
(C) 鹵素元素的狀態與顏色多變且具有毒性
(D) 鈍氣常溫下化學性質安定，不易與其他物質發生反應。

答案：(B)

45. () 甲、乙、丙三圖表示蠟燭發出的光線照射到屏幕上的情形，甲為直接照射，乙為經針孔後照射，丙為經凸透鏡後照射，請問關於屏幕上的成像何者正確？



選項	(甲)	(乙)	(丙)
(A)	倒立虛像	倒立實像	比乙暗的倒立實像
(B)	倒立虛像	倒立實像	比乙亮的倒立實像
(C)	無法成像	倒立實像	比乙暗的倒立實像
(D)	無法成像	倒立實像	比乙亮的倒立實像

答案：(D)

解析：(甲)蠟燭直接擺在屏幕前，只會看到一片被照亮的屏幕，不會有蠟燭的成像。(乙)針孔成像為倒立實像。(丙)凸透鏡可成像在屏幕上的像只有倒立實像，且因光線沒有被遮蔽，故屏幕上成像比針孔成像亮。

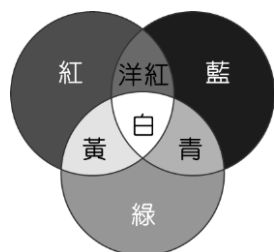
二、題組 (每格 2 分，共 10 分)

1. 請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

在太陽下走路，腳邊一定會有黑色的影子跟著，隨著太陽的方位不同，影子的方位、大小、甚至形狀也跟著不同。影子一定是黑色的嗎？看看圖片中的彩色影子，這是怎麼做出來的？

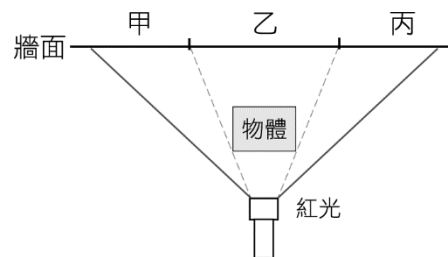
我們已經學過，直線前進的光無法到達的地方，就是影子所在。觀察一下圖中彩色影子的顏色，對照三原色光的混合，可以想到正是不同色光一起造成了鮮豔的影子。

根據所學過光與顏色的相關概念，推想一下如何用三原色光製造出這奇妙的彩影效果。



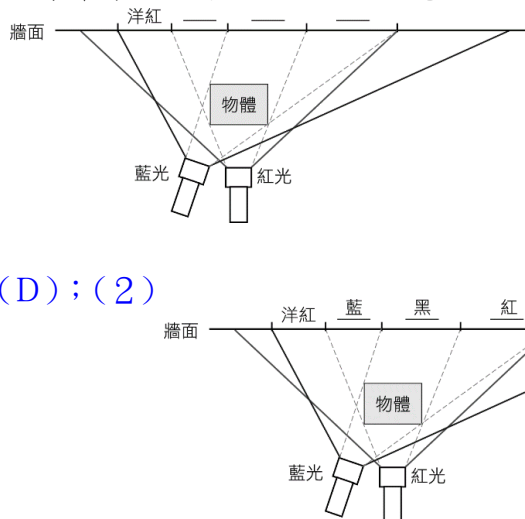
- () (1) 如附圖裝置，以紅光手電筒照射物體，此時後方

牆面上甲、乙、丙三區呈現的顏色依序為何？



(A) 紅、白、紅 (B) 白、紅、白 (C) 白、黑、白 (D) 紅、黑、紅。

- (2) 在上一題的裝置中多加一個藍光手電筒，試仿照紅光形成影子區域的虛線，在圖中畫出藍光形成影子區域的虛線，並判斷牆上不同區域呈現的顏色，註記於圖中。



答：

答案：(1)(D)；(2)

2. 請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

大象彼此間的溝通，除了用高頻率的叫聲外，還會使用另一種方式，可以把訊息傳遞到很遠之處。史丹佛大學研究團隊做了一些研究，發現大象除了用叫聲來傳遞訊息之外，還會用踩踏地面產生的震動音波來進行溝通，這些聲波是低於 20 赫茲的次聲波，能傳到 16 公里至 32 公里之外，他們是怎麼知道的呢？

研究人員分別在納米比亞和肯亞兩地錄下獅子靠近象群時，象群反應所發出的次聲波，研究人員再將這兩種不同的次聲波傳送給位於納米比亞活動的象群，象群的反應先是嚇一跳，牠們以為有獅子出沒，接下來象群立刻圍成緊密的圈子，開始保護小象。

由上可知，當大象遇到危險，或是和群體走散時，牠們可藉由土壤傳遞地震式的通訊，後來有研究指出大象腳底有感覺接收器來接收震波而得到一些消息。另外，大象的耳朵也有特殊構造，能夠隔絕空氣中的噪音，專心分析收到的低頻聲波。

- () (1) 依據本文，試問大象發出高頻率的聲波與踩踏地面產生的震動音波，何者比較快？ (A) 高頻率的聲波 (B) 震動音波 (C) 一樣快 (D) 無法比較。

- () (2) 依據本文，史丹佛大學教授團隊的實驗設計中，操作變因是什麼呢？ (A) 獅群所發出的吼叫 (B) 象群所發出的次聲波 (C) 象群保護小象的行為模式 (D) 象群發出的高頻率叫聲。

- (3) 由於野生大象的生活範圍都非常遼闊，大象之間的溝通會用到次聲波，而且能傳播的很遠，方便讓同伴可以聽見。關於次聲波，請在 ☐ 勾選出合理的描述？

- ☐ 大象之間的溝通會用到次聲波，是因為它可以傳遞到很遠之處
☐ 大象只能靠發出高頻的叫聲溝通
☐ 大象產生次聲波的目的是嚇走獅子
☐ 推測如果小象走失，小象也能利用地面震動音波找到象群

答案：(1)(B)；(2)(B)；(3) ☒ 大象之間的溝通會用到次聲波，是因為它可以傳遞到很遠之處 ☐ 大象只能靠發出高頻的叫聲溝通 ☐ 大象產生次聲波的目的是嚇走獅子 ☒ 推測如果小

象走失，小象也能利用地面震動音波找回到象群

3. 請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

實驗中，對蒸發皿中的食鹽水加熱，當水量因蒸發而減少時，食鹽水會愈來愈接近飽和溶液，部分食鹽因無法再被溶解而析出形成「結晶」。我們利用類似的方法，將海水引入鹽田曝曬獲得食鹽，海水中主要的成分除了氯化鈉外，還有帶有苦味的氯化鎂，在 25°C 時，氯化鈉的溶解度為 $36.0\text{g}/100\text{g}$ 水；氯化鎂為 $54.2\text{g}/100\text{g}$ 水。

() (1) 若想模擬晒鹽的過程，將兩物質各 10g 溶於 100g 的水中，此溶液在陽光曝曬過程中，何者會先析出結晶？ (A) 氯化鈉 (B) 氯化鎂 (C) 同時析出 (D) 皆有可能。

(2) 回答上題時，使用了什麼觀念？在水中完全溶解兩種質量相同的溶質，當水慢慢蒸發時，溶解度愈【 】 (填大或小) 的溶質會愈【 】 (早或晚) 析出。

答：

答案：(1)(A)；(2)小；早