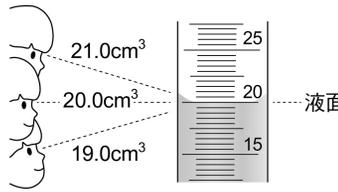
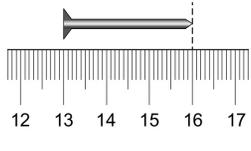
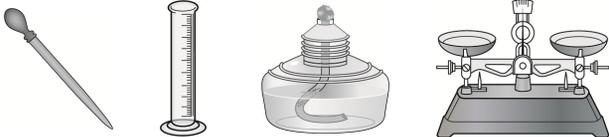
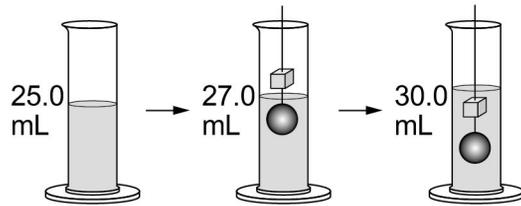
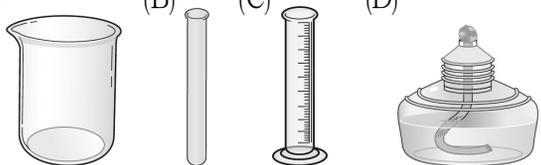


一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- (C) 1. 晏倫在操作實驗時，老師講解了右圖中實驗器材的功能，下列何者是這種實驗器材的功用？
 (A)測量溶液溫度 (B)配製溶液
 (C)測量溶液體積 (D)加熱溶液
- 
- (D) 2. 芳慈透過排水法來測量四種物體的體積，若四種物體質量都相同，下列何者測出體積會有較大誤差？
 (A)實心鋼珠 (B)防水手錶
 (C)鐵釘 (D)保麗龍球
 (2.要完全沒入水中才易找出物體體積。)
- (D) 3. 右圖中的器具主要功能為何？
 (A)可用來吸取固體藥品
 (B)可用來吸取大量的不同藥品
 (C)可用來攪拌液態藥品
 (D)可用來吸取少量液體狀藥品
- 
- (C) 4. 阿瓜做事情總是急躁又粗心，某天到實驗室操作實驗時，左手不慎誤觸透明的水溶液，因為感覺沒事並未特別留意，但約過 10 分鐘後，左手開始刺痛且有紅腫現象，這時應如何處置較為適當？
 (A)這一定是弱酸，無須理會
 (B)用鹼性水溶液中中和
 (C)以大量清水沖洗數分鐘後再到保健室處理
 (D)以大量的酒精消毒並注射兩種以上的解毒針
- (A) 5. 進入八年級的實驗後，有別於七年級的生物實驗，理化實驗會接觸不同的酸或鹼性溶液，因此在實驗室需更強調實驗室安全規則。請問下列何者最符合實驗室規則？
 (A)嚴禁在實驗室飲食
 (B)把燃燒中的酒精燈置於書本上墊高
 (C)用溫度計量測燃燒中酒精燈的火焰溫度
 (D)用已點燃的酒精燈引燃另一個酒精燈
- (D) 6. 金華使用上皿天平測得物體的質量為 99.99 g，則最小刻度為何？
 (A) 99.99 g (B) 99.9 g (C) 0.9 g (D) 0.1 g
- (B) 7. 測量的精神最主要是細心與耐心，並不是隨興操作，如右圖所示，李其用不同的視線位置讀取量筒中水的體積時，正確讀數為多少 cm^3 ？
 (A) 21.0 (B) 20.0
 (C) 19.0 (D) 以上皆非
- 
- (C) 8. 秉寓以適當的器具測量一物體的長為 1.234 m，再用同一儀器測得另一物的長為 1.020 m，則秉寓所使用的器具應為下列何者？
 (A)電子天平 (B)上皿天平
 (C)直尺 (D)量筒

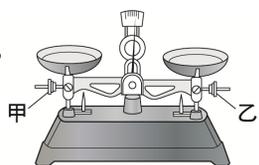
- (C) 9. 清文使用一器具丈量工具箱中的一支鐵釘長度，鐵釘放在器具上的相關位置如右圖所示，下列何者是錯誤的？
 (A)清文要量出鐵釘長度需要經過測量
 (B)記錄時需有數字和單位兩個部分
 (C)清文所測得的數字就是實際長度
 (D)此直尺的最小刻度為 0.1 cm
- 
- (D) 10. 沛婕在家中操作簡單安全的小實驗，當她操作完實驗後，要記錄自己辛苦操作完的結果，下列何者是她測出來的完整重量紀錄？
 (A) 88 (B) kg (C) 38 cm^3 (D) 420.5 g
 (10.要有數字與單位，數字須包含估計值。)
- (C) 11. 理化實驗中，若要使物質產生化學反應或狀態改變，最快的方法就是加熱，下列何者是實驗室中最常用的加熱器具？
 (A) (B) (C) (D)
- 
- (D) 12. 立維使用 30 cm 的直尺測量自己書桌的寬度，測得的長度紀錄為 21.50 cm，則該直尺的最小刻度為何？
 (A) m (B) dm (C) cm (D) mm
- (D) 13. 澤安將物體放到天平的秤盤上，秤盤中的砝碼有 10 g 的 2 個、5 g 的 1 個、100 mg 的 2 個，指針在 0 刻度上，最後計算出物體的質量應該如何記錄？
 (A) 12.2 g (B) 12.325 g (C) 25.2 g (D) 25.20 g
- (B) 14. 實驗操作過程中若要做加熱動作，只能對某些器具才可進行，下列何種儀器不可以加熱？
 (A)蒸發皿 (B)漏斗 (C)錐形瓶 (D)試管
- (D) 15. 心渝欲以排水法測量一邊長為 2 cm 的立方體木塊體積，但丟入水中後發現木塊會懸浮在水面上，因此心渝在其下方懸掛一圓形重物再放入水中，實驗的流程如下圖，則立方體木塊的體積為多少 mL？（細繩體積可忽略不計）
- 
- (A) 30.0 (B) 27.0 (C) 3 (D) 3.0
- (B) 16. 實驗操作前務必辨識各個器具，下列各種器材中，何者適合裝少量液體，觀察溶液混合後的反應？
 (A) (B) (C) (D)
- 

- (A)17. 阿呆是個粗心大意且個性急躁的人，段老師拿出一個物體，要阿呆利用所學的知識將此物體的質量測量出來。阿呆馬上將物體放在上皿天平左盤上，在右盤放置 10 g 砝碼 4 個，2 g 砝碼 2 個，天平呈現水平，於是很高興的把結果記錄下來。但段老師後來公布物體真正質量為 41.0 g 時，阿呆的數據比老師所公布的還大。試問阿呆可能未注意哪個操作，才會發生這種誤差？
 (A)使用天平前，未先歸零
 (B)天平上的砝碼用鑷子小心取放
 (C)在海平面附近操作實驗
 (D)物體與砝碼平衡後才讀取總質量
- (C)18. 美如將兩個大小相同的銅塊投入裝有 50.0 mL 水的量筒中，若水位增加 54.0 mL，且銅塊完全沒入水中，則每個銅塊體積為多少 cm^3 ？
 (A) 2 (B) 4
 (C) 27 (D) 54 (18. $54/2=27 (\text{cm}^3)$ 。)
- (B)19. 下列有關測量的意義，何者錯誤？
 (A)完整的測量必須包含數字及單位兩部分
 (B)測量若多做幾次後就不會有誤差
 (C)估計值位數只有一位
 (D)測量時必須選擇適當的工具及單位
- (D)20. 涵蓁利用直尺測量自己手機的周長，所得結果分別為(甲) 440.2 mm、(乙) 439.7 mm、(丙) 300.3 mm 及(丁) 500.6 mm，則手機周長的紀錄中哪些數值明顯是有錯誤的？
 (A)甲乙丙丁 (B)甲丁
 (C)乙丙丁 (D)丙丁

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (D)21. 已知砝碼最小質量為 100 mg，若物體置於左盤，右盤有 20 g 砝碼 1 個、10 g 砝碼 2 個，100 mg 砝碼 3 個，指針平衡後物體質量為多少 g？
 (A) 20.3 (B) 43.3 (C) 43.40 (D) 40.30
- (D)22. 在裝有 30.0 mL 水的量筒內投入一顆鐵球，此時水面刻度為 100 mL，若再投入一顆乒乓球，發現水面上升至 120 mL。則鐵球及乒乓球的體積各為多少 cm^3 ？
 (A)鐵球 = 60 cm^3 ，乒乓球 = 50 cm^3
 (B)鐵球 = 60 cm^3 ，乒乓球 = 120 cm^3
 (C)鐵球 = 70 cm^3 ，乒乓球 = 20 cm^3
 (D)鐵球 = 70 cm^3 ，乒乓球無法精確讀出
 (22.D)鐵球 = $100 - 30 = 70 (\text{cm}^3)$ ，乒乓球是浮體所以體積無法求出。)

- (C)23. 使用未歸零的上皿天平測量黃金的質量，當黃金放右盤，10 g 砝碼放左盤時，指針指在 0 刻度上。當取下黃金與砝碼，發現指針偏右，如右圖所示，則黃金質量應為下列何者？
 (A)黃金的實際質量等於 10 g
 (B)黃金的實際質量大於 10 g
 (C)黃金的實際質量小於 10 g
 (D)資料不足，無法判斷

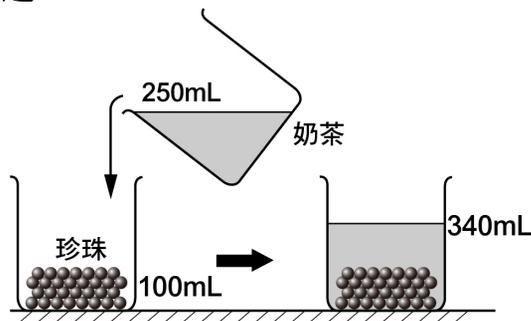


(23.未放砝碼時，指針偏右，表示原先天平右邊較重，因此測出的質量較真正質量大。)

- (C)24. 容萱測量 100 張紙的厚度為 3.5 cm，若儀器和操作上的誤差極小，則一張紙張的厚度約為多少 cm？
 (A) 3.5 (B) 0.35
 (C) 0.035 (D) 0.0035
- (D)25. 下列哪些是天平使用時的注意事項？(甲)應以鑷子取放砝碼，不可以用手直接取放；(乙)稱量化學藥品，必須先歸零再將稱量紙放置於稱盤上，再放置藥品；(丙)天平應先歸零。
 (A)甲乙丙 (B)甲乙
 (C)乙丙 (D)甲丙
- (D)26. 有一上皿天平兩盤鏽蝕而不等重。今將物體置於左盤，右盤則需放置 14 g 砝碼才平衡；若物體改置右盤，則左盤需放置 10 g 砝碼才能平衡。有關天平秤盤敘述，下列何者錯誤？
 (A)誤差可能是由於秤盤鏽蝕造成
 (B)物體真正質量介於 10 g 到 14 g 之間
 (C)左邊秤盤一開始就較重
 (D)右邊秤盤一開始就較重
- (D)27. 愛源利用直尺來測量一原子筆的長度，記為 12.22 cm，則此數據的最小刻度為下列何者？
 (A) 1 cm (B) 2 cm
 (C) 0.2 cm (D) 0.1 cm

三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 李其想調製珍珠奶茶時，突發奇想的取出若干「珍珠」倒入燒杯中，此時觀察珍珠水平面對準的刻度為 100 mL。再倒入 250 mL 的奶茶時，奶茶水平面對準的刻度為 340 mL，如下圖所示，試回答下列 1.~3. 題：



- (C)1. 由上圖可以得知，奶茶的體積為何？
 (A) 340 mL (B) 90 mL
 (C) 250 mL (D) 340 mL
- (D)2. 由上圖可以得知，珍珠間的空隙是多少 cm^3 ？
 (A) 250 (B) 100
 (C) 90 (D) 10
 (2.珍珠間的空隙為 = $100 + 250 - 340 = 10 (\text{mL})$ 。)
- (C)3. 由上圖可以得知，此時珍珠的體積為何？
 (A) 250 mL (B) 120 mL
 (C) 90 mL (D) 100 mL

一、選擇題：每題3分，共60分

(D) 1. 有關質量(M)、體積(V)、密度(D)三者的關係可以利用下列何者關係式表示？

- (A) $D=M+V$ (B) $D=M-V$
(C) $D=M \times V$ (D) $D=M/V$

(D) 2. 若測出物體的質量和體積後，可得知物體的密度，下列何者不是密度的單位？

- (A) g/cm^3 (B) kg/m^3 (C) kg/cm^3 (D) g/cm^2

(C) 3. 有一體積為 160 cm^3 、密度為 2.5 g/cm^3 的實心金屬塊，依照 2:3 的比例切割成兩塊，則下列何種物理意義兩者是相同的？

- (A) 體積 (B) 質量 (C) 密度 (D) 尺寸

(B) 4. 阿志使用不同儀器，分別量測和計算某長方體金屬塊的質量、溫度、表面積與體積，並將數據寫在筆記本上，如右圖所示。參考右表，此金屬塊應為下列何者？

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

物質	密度 g/cm^3
鋁	2.7
鐵	7.9
金	19.3

- (A) 鋁 (B) 鐵
(C) 金 (D) 無法判斷

(C) 5. 沛婕測量甲、乙兩物密度與體積，並記錄數據如右表所示。已知甲、乙都不會與水發生反應，若將兩物放入水中，則兩物在水中情形應為下列何者？

物質	甲	乙
密度 (g/cm^3)	1.17	0.5
體積 (cm^3)	30	80

- (A) 兩物皆沉入水底
(B) 兩物皆浮在水上
(C) 甲物沉入水中，乙物浮在水上
(D) 甲物浮在水上，乙物沉入水中

(D) 6. 連日下雨，路邊出現一塊巨石隨時可能崩落，依據專家估算巨石體積約 800 立方公尺，重達 2000 公噸，則此巨石密度為多少 g/cm^3 ？

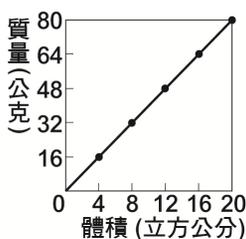
- (A) 2500 (B) 250 (C) 25 (D) 2.5

(A) 7. 段老師將某溶液體積與質量的關係寫在黑板上如下表，並徵求四位同學回答此實驗中的空量筒質量為何，請問哪位同學答案是正確？

溶液體積 (mL)	25	30	35	40
量筒+溶液質量 (g)	30	33.5	37	40.5

- (A) 晏倫：12.5 g (B) 涵蓁：25.0 g
(C) 愛源：3.5 g (D) 宏亮：7.0 g

(B) 8. 清文想要測量某物質的密度，他將所測得的實驗數據繪製成右圖。由圖中可知該物質的密度可利用下列哪個式子求出？



- (A) $80/16$
(B) $(80-64)/(20-16)$
(C) $(80+64)/(20-16)$
(D) $(80+64)/(20 \times 16)$

(C) 9. 段老師取一個杯子裝 500 g 柳橙汁，現在改裝 500 g 蒸餾水，已知柳橙汁的密度比蒸餾水大，則哪種物理性質兩者相同？

- (A) 密度 (B) 體積 (C) 質量 (D) 硬度

(C) 10. 單位的應用在科學實驗中是必須學習的，已知 $1\text{ g/cm}^3 = 1000\text{ kg/m}^3$ ，若一物體密度為 2.34 g/cm^3 ，單位換成為 kg/m^3 時，則數值應為多少？

- (A) 2.34 (B) 23.4 (C) 2340 (D) 22400

(B) 11. 李其在試管注入 18 mL、密度 1.0 g/cm^3 的水，並將試管移至 -18°C 冷凍庫中。當水凝固成冰後，體積變為 20 cm^3 ，此時何種物理量不變？

- (A) 體積 (B) 質量 (C) 密度 (D) 硬度

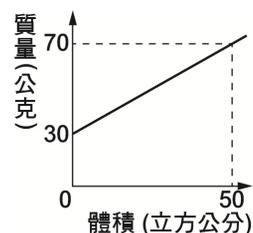
(C) 12. 美如將質量 250 mL 的水倒入 100 g 的空瓶子中，且剛好裝滿，其總質量為 350 g，若改裝滿汽油，其總質量為 250 g，請問空瓶容量為多少 mL？

- (A) 100 (B) 150 (C) 250 (D) 350

(B) 13. 承上題，美如取質量為 32.5 g 的空量筒，加入 1 mL 的汽油，再將量筒放到電子天平上，讀到數值為 33.1 g，則汽油的密度為多少 g/cm^3 ？

- (A) 1 (B) 0.6 (C) 0.5 (D) 0.4

(A) 14. 瑞宥取一量筒，慢慢將某液體注入量筒中，並記錄量筒和液體的總質量及液體體積，如右圖所示，則液體 20.0 mL 的質量為多少 g？



- (A) 16 (B) 27
(C) 48 (D) 70

(14. $D = (70 - 30) / 50 = 0.8$, $M = V \times D = 16.0\text{ (g)}$.)

(D) 15. 清文將某液體倒入量筒中，下表為液體的體積及量筒和液體的總質量關係，由表中可知此液體每一立方公尺有多少公斤？

次別	第1次	第2次	第3次	第4次
體積 (cm^3)	5	10	15	20
質量 (g)	38	41	44	47

- (A) 0.9 (B) 60 (C) 180 (D) 600

(C) 16. 欲將密度 1.0 g/cm^3 的水降溫，使其凝固成冰 (冰的密度為 0.9 g/cm^3)，若冰塊質量為 200 g，需準備多少 g 的水？

- (A) 45 (B) 180
(C) 200 (D) 222

(C) 17. 沛婕在量筒中倒入質量 1360 g、體積 100 mL 的水銀；若再倒入 80 mL 的水銀後，則量筒中何種量值仍不變？

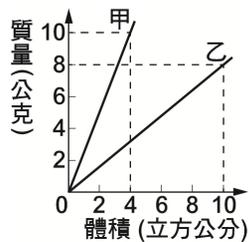
- (A) 體積 (B) 水銀質量
(C) 密度 (D) 總質量

(B) 18. 乘寓買了兩個純金塊，分別為 100 g 及 500 g。請問這兩個金塊的體積比為何？

- (A) 1:1 (B) 1:5
(C) 2:1 (D) 5:1

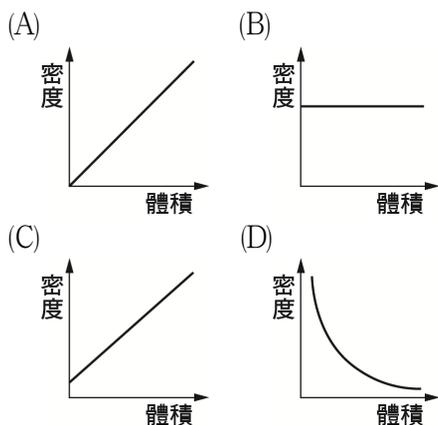
(18. 密度相同時，質量和體積成正比。)

- (A)19. 甲、乙兩物體的質量與體積關係如右圖所示，試問兩者的密度關係為何？



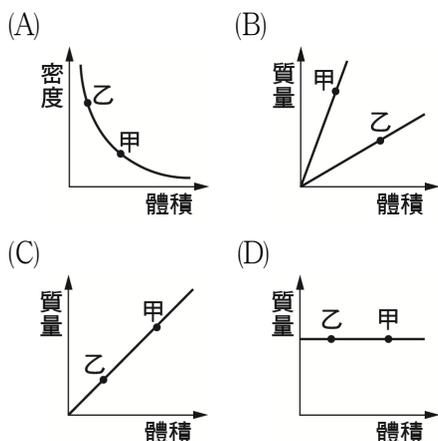
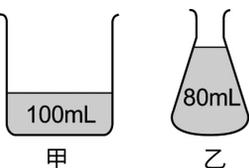
- (A) 甲 > 乙
(B) 甲 = 乙
(C) 甲 < 乙
(D) 資料不足無法判斷

- (B)20. 數個體積不等的同一物質，以體積為橫坐標，密度為縱坐標，則下列關係圖何者正確？



二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (C)21. 晏倫將同溫度的水倒入甲、乙容器中，甲放入 100 mL 水，乙放入 80 mL 水，如右圖所示。關於甲、乙容器中水量的關係圖，下列何者正確？(M 為質量，V 為體積，D 為密度)



(21. 同一物質，密度相同。)

- (B)22. 李其將三個體積相同的金屬，放入三個同規格都裝有 30.0 mL 水的量筒中，則哪個金屬的總質量最大？(密度：鋁 = 2.7 g/cm³；鉛 = 11.4 g/cm³；銅 = 8.9 g/cm³)

- (A) 鋁球 (B) 鉛球
(C) 銅球 (D) 三個皆相同

(22. 體積相同時，密度愈大，質量也會愈大。)

- (D)23. 段老師測得兩正立方體鐵塊的質量各為 9 g、9 kg，已知兩者密度相同，則體積比為何？

- (A) 1 : 10 (B) 100 : 1
(C) 1 : 1 (D) 1 : 1000

- (A)24. 甲、乙兩物體的質量比為 3 : 2，體積比為 3 : 2，則兩物體的密度比為下列何者？

- (A) 1 : 1 (B) 1 : 6
(C) 9 : 4 (D) 4 : 9

- (A)25. 美如在四個相同容器中，放入相同體積的四種液體，依序為水銀、鹽水、水、油，且密度大小關係為：水銀 > 鹽水 > 水 > 油，試判斷哪個容器內的液體質量最大？

(25. 同體積的物質，密度愈大，質量愈大。)

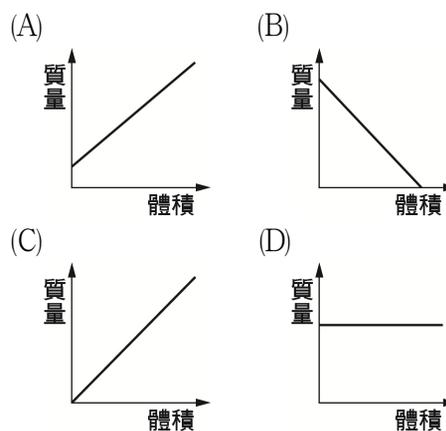
- (A) 水銀 (B) 鹽水
(C) 水 (D) 油

- (C)26. 將密度 8.9 g/cm³、體積 90 cm³ 的均勻銅塊，分割成甲、乙、丙三塊較小的銅塊。若測得甲、乙、丙的體積分別為 20 cm³、30 cm³、40 cm³，且密度分別為 d_甲、d_乙、d_丙，則 d_甲 : d_乙 : d_丙 為何？

- (A) 2 : 3 : 4 (B) 4 : 3 : 2
(C) 1 : 1 : 1 (D) 6 : 4 : 3

- (C)27. 丞亨將液體分次倒入量筒中，依次記錄量筒中液體之體積，並利用天平依次測量量筒和液體的總質量，數據如下表所示。以體積為橫坐標，質量為縱坐標，作為實驗數據曲線，則哪張圖可以表示此液體的質量與體積關係？

體積 (cm ³)	5	10	15	20
量筒加液體總質量 (g)	48.0	56.0	64.0	72.0



(27. 此實驗曲線經過原點。)

二、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 在室溫下，清文利用一個質量為 300 g 的玻璃瓶，測量甲液體的密度，其步驟如下：
 步驟一：將玻璃瓶裝滿水，秤得總質量為 900 g。
 步驟二：倒掉瓶中的水，待玻璃瓶乾後，改裝滿甲液體，秤得總質量為 1800 g。試回答下列 1.~3. 題：

- (C)1. 由上述步驟一中可以得知，清文所使用的玻璃瓶容量為多少 cm³？

- (A) 300.0 (B) 450.0
(C) 600.0 (D) 900.0

- (C)2. 由上述步驟二中可以得知，清文所盛裝的甲液體質量為多少 g？

- (A) 2100.0 (B) 1800.0
(C) 1500.0 (D) 900.0

- (C)3. 由上述實驗步驟，可推算甲液體的密度為多少 g/cm³？

- (A) 1.5 (B) 2.0
(C) 2.5 (D) 3.0

一、選擇題：第 17~19 題 4 分，其餘每題 3 分，共 60 分

(A) 1. 純物質具有固定的組成與特性，下列何者是純物質？

- (A) 純水 (B) 乾燥空氣
(C) 粗鹽 (D) 礦泉水

(C) 2. 部分成功企業家為了要保有自己優良的血統，會到醫院進行精子或卵子保存，透過下列何種物質可以讓這些配子保持在最佳狀態？

- (A) 沸騰的水 (B) 氮氣
(C) 液態氮 (D) 乾冰

(2. 液態氮可以達到約 -198°C 。)

(D) 3. 乾燥空氣中的成員暫居第二多的是氧氣，下列關於氧氣的敘述，何者錯誤？

- (A) 可讓生物呼吸的氣體 (B) 無色無味
(C) 容易與物質發生反應 (D) 具可燃與助燃性

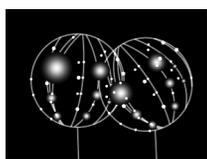
(C) 4. 段老師拿了一鍋珍珠到班上，跟同學說珍珠 Q 彈好吃的祕訣是泡在糖水中，並拿出一個篩網去撈鍋中的珍珠如右圖所示，將珍珠與糖水分離，此是利用何種特性的不同來分離物質？



- (A) 熔點 (B) 沸點
(C) 顆粒大小 (D) 燃點

(4. 珍珠體積較篩網孔洞大，因此會留在篩網上。)

(C) 5. 曾經紅極一時的波波球如右圖，外型為一透明狀的塑膠球體，外部有發光的 LED 燈

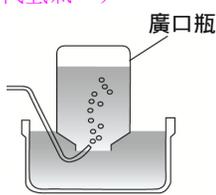


，原本是在內部填充某種惰性氣體而有飄浮現象，但因部分賣家省成本，在內部填充了氫氣，造成點亮 LED 燈後溫度過高爆炸。若要避免這種意外，氣球內填充的氣體最好用哪種氣體？

- (A) 二氧化碳 (B) 熱空氣
(C) 氫氣 (D) 氮氣

(5. 氫氣密度小，且不與空氣反應，故可取代氫氣。)

(C) 6. 晏倫要收集某一種氣體，且此種氣體需要用右圖方式來收集，使用這種方法主要是依據此氣體的何種特性？



- (A) 有助燃性
(B) 無色氣體
(C) 不易溶於水
(D) 密度較空氣大

(D) 7. 芳慈要參加國外學校的視訊面試，上線前為了緩和緊張的心情先深深吸入一口氣，試問這口氣中含量最多的氣體是哪一種？

- (A) 氫氣 (B) 二氧化碳
(C) 氧氣 (D) 氮氣

(C) 8. 27 g 糖加入 50 g 水中，若有 12 g 糖沉澱未溶解，試問此糖水溶液至少需要再加多少 g 的水才可將剩下的糖完全溶解？

- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50

(8. 50 g 水可溶解 15 g 糖，因此要溶解 12 g 糖，需水 $50/15 = X/12$ ， $X=40$ (g)。

(A) 9. 清文在 50 mL 純水中加入 25 g 食鹽，攪拌後發現沒有食鹽沉澱，試問該食鹽水的重量百分率濃度為多少？

- (A) $\frac{25}{50+25} \times 100\%$ (B) $\frac{25-5}{50+20} \times 100\%$
(C) $\frac{25-5}{50+25} \times 100\%$ (D) $\frac{50}{50+20} \times 100\%$

(D) 10. 段老師在辦公室自己磨好咖啡後，為了讓咖啡沖泡時不會喝到咖啡渣，於是拿出咖啡濾紙，此原理是利用下列何種方式讓物質分離？

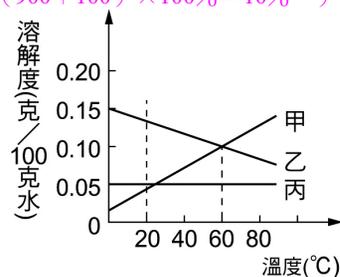
- (A) 溶解度不同
(B) 顏色不同
(C) 密度不同
(D) 顆粒大小

(D) 11. 沛婕欲調製一杯 1 kg 且重量百分率濃度為 10% 的糖水，則下列敘述何者正確？

- (A) 將 1 kg 的糖加入 1000 g 的水中
(B) 將 100 g 的糖加入 490 g 的水中
(C) 將 50 g 的糖加入 450 g 的水中
(D) 將 100 g 的糖加入 900 g 的水中

(11. D 重量百分率濃度 = $100 / (900 + 100) \times 100\% = 10\%$ 。)

(C) 12. 右圖為甲、乙、丙三種晶體之溶解度曲線，可以判斷 60°C 時，何者的溶解度最低？



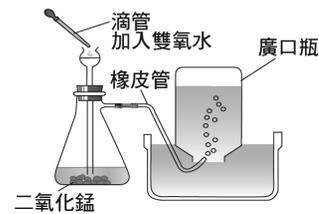
- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 皆有可能

(A) 13. 化學性質需要藉由觀察化學變化才能得知，下列何者是化學性質的描述？

- (A) 鐵在潮溼的環境中容易生鏽
(B) 美如有一頭飄逸的長髮
(C) 水沸騰時溫度維持在 100°C
(D) 棉花糖的形狀也可以做成像一朵花

(13. A 生鏽為化學反應。)

(D) 14. 右圖為實驗室製氧的裝置，則下列敘述何者正確？



- (A) 產生的氣體易溶於水
(B) 二氧化錳是白色固體
(C) 各種氣體都可利用此方式收集
(D) 此實驗所使用的雙氧水是混合物

(14. A 不易溶於水；B 黑色；C 不易溶於水的氣體才適合利用這種方法。)

(D) 15. 物質變化的過程中，若物質不只有外觀或狀態改變，且讓物質的本質發生改變，此種稱為化學變化。下列哪些是屬於化學變化？(甲)鐵生鏽；(乙)金塊加工為戒指；(丙)澄清石灰水通入二氧化碳氣體；(丁)燃燒木炭；(戊)食物被消化；(己)汽水打開久了後沒有氣泡；(庚)蒸發作用。

- (A) 甲乙丁己 (B) 甲丙丁戊
(C) 乙丙丁庚 (D) 丙戊己庚

- (A)16. 容萱在 20 °C 時把 10 g 某固體物質加到 50 g 的水中。當溶液溫度升到 50 °C 時，無晶體析出，可知此時的重量百分率濃度為何？
- (A) $\frac{10}{50+10} \times 100\%$ (B) $\frac{10}{50} \times 100\%$
 (C) $\frac{10}{40} \times 100\%$ (D) $\frac{50}{50+10} \times 100\%$
- (C)17. 氮氣、氖氣、氫氣、氦氣這四種物質的共同特性為下列何者？
 (A) 都為惰性氣體
 (B) 皆易溶於水
 (C) 全為氣體
 (D) 空氣中含量都超過 20% 以上
- (C)18. 一罐 200 g 糖漿，包裝外有一標籤標示著成分，如下圖，葡萄糖在這包糖漿中屬於下列何者？

品名：高果糖糖漿
 原料：天然植物性食用澱粉
 主要成分：糖分70%、水分30%
 糖主要成分：果糖90%、葡萄糖5%

- (A) 溶劑 (B) 溶液
 (C) 溶質 (D) 非水溶劑

- (D)19. 愛源到臺灣公賣局買了一瓶米酒，米酒瓶上貼著標示如右圖。試問此瓶米酒中溶液是多少 mL？
 (A) 12.5 (B) 75
 (C) 525 (D) 600



二、進階題：第 20.、21. 題 4 分，其餘每題 5 分，共 28 分

- (B)20. 重量百分濃度為 10% 的 200 g 糖水，李其一口氣喝掉 150 g，則剩下糖水的溶質為多少 g？
 (A) 10 (B) 5
 (C) 2.5 (D) 1.25
 (20. $10\% \times (200 - 150) = 5 \text{ (g)}$ 。)
- (C)21. 秉寓將氮氣、氧氣、空氣分別裝在甲、乙、丙三個廣口瓶中，已知三種氣體皆為無色、無臭、無味的氣體。試問下列檢測法，何者可區別這三種氣體？
 (A) 潮溼的紅色石蕊試紙
 (B) 潮溼的藍色石蕊試紙
 (C) 點燃的線香
 (D) 澄清石灰水
- (A)22. 沛昂想將食鹽水透過蒸發加熱法把食鹽和水分離，關於此方法的敘述何者正確？
 (A) 此種分離物質的方法屬於物理方法
 (B) 食鹽水溶液經過加熱後食鹽會先被分離出來
 (C) 此法是利用密度大小的原理來分離物質
 (D) 盛裝食鹽水的容器應選擇普通燒杯即可
 (22. (B) 水的沸點較低會先被分離；(C) 沸點不同；(D) 應選擇蒸發皿。)
- (D)23. ①黃金、②水泥、③白糖、④白金、⑤空氣、⑥純水、⑦汞。以上物質哪些是具有固定的組成與特性？
 (A) ①②⑤⑦ (B) ①②③⑥
 (C) ②⑤⑥⑦ (D) ①④⑥⑦

- (D)24. 立維將燭火放入廣口瓶中，當燭火放入瓶內瞬間火焰立即就熄滅，則瓶中的氣體可能為何？
 (A) 氫氣 (B) 氧氣
 (C) 空氣 (D) 二氧化碳
- (D)25. 柏融家裡客廳的地板是大理石地板，有一天他不小心將洗廁所的稀鹽酸滴灑在地板上，地板竟然冒出氣泡，請問這氣泡是：
 (A) 氧氣 (B) 氮氣
 (C) 空氣 (D) 二氧化碳

三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 25 °C 時，心渝在甲、乙、丙燒杯內放入物質如下表所示，經充分攪拌後，若丙燒杯無固體殘留且恰好成飽和溶液，顏色呈黃褐色，試回答下列 1.~3. 題：

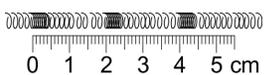
物質	甲	乙	丙
硫酸鐵	1.0 g	6.0 g	6.0 g
蒸餾水	5.0 g	10.0 g	20.0 g

- (B)1. 甲、乙、丙三個燒杯中，溶液顏色由深至淺順序為何？
 (A) 甲 < 乙 < 丙
 (B) 丙 = 乙 > 甲
 (C) 甲 > 丙 = 乙
 (D) 甲 = 乙 = 丙
 (1. 甲溶液未飽和，顏色最淡，乙丙溶液都飽和，顏色比甲深。)
- (A)2. 甲、乙、丙三個燒杯中，在溫度不變的情形下，若繼續加入 0.5 g 硫酸鐵固體，哪個燒杯可以溶解硫酸鐵固體？
 (A) 甲 (B) 乙
 (C) 丙 (D) 甲、乙皆可溶解
- (D)3. 承上題，此時三個燒杯的濃度高低依序為何？
 (A) 丙 > 乙 = 甲
 (B) 丙 = 乙 < 甲
 (C) 甲 < 乙 < 丙
 (D) 甲 = 乙 = 丙
 (3. 甲、乙、丙三個燒杯中的溶液皆已達飽和。)

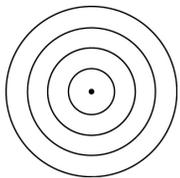
一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- (B) 1. 下列關於波動的敘述何者正確？
 (A)橫波的介質振動方向和波前進方向互相平行
 (B)需藉由介質才能達成傳播的波稱為力學波
 (C)縱波振動方向和其前進方向互相垂直
 (D)所有的波動都需靠介質來傳播
 (1.(A)橫波的介質振動方向和波前進方向互相垂直；(C)縱波的介質振動方向和波前進方向互相平行；(D)電磁波不需靠介質傳播。)
- (C) 2. 金華站在泳池邊休息時，泳帽被芳慈惡作劇的丟到泳池中央，她急忙用手拍動水面，想利用水波將泳帽拍回岸邊，請問她這樣做可行嗎？
 (A)可行，但要快速地拍動才行
 (B)可行，但泳帽也有可能愈漂愈遠
 (C)不可行，水波並不能使泳帽漂回岸邊
 (D)不可行，泳帽會隨著水波飄更遠
- (B) 3. 下列有關力學波的敘述，何者錯誤？
 (A)可以藉由水傳遞
 (B)光波與電磁波皆屬於力學波
 (C)可以藉著空氣傳播
 (D)一定要依靠介質才能傳播
 (3.非力學波。)
- (C) 4. 一次完整的振動需要 0.2 秒鐘，那麼這振動的頻率為何？
 (A) 0.4 Hz (B) 0.8 Hz
 (C) 5 Hz (D) 0.2 Hz
- (C) 5. 清文觀察小莉在跳彩帶舞，他發現小莉手上的彩帶振動方向是東西方向，那麼彩帶上所形成的橫波其行進方向不可能是哪一個方向？
 (A)向下 (B)向上 (C)向西 (D)向南
 (5.振動方向與波前進方向垂直，故不會向西。)
- (D) 6. 柯南跟蹤壞人時，不小心撞到一面大鑼，為了使聲音停止以免暴露行蹤，應採取下列何種方法？
 (A)緊閉門窗
 (B)手摀住耳朵
 (C)打破大鑼
 (D)手按住大鑼
- (B) 7. 下列各種方法，何者無法證明物體因振動而發出聲音？
 (A)在發聲的鼓面上灑上米粒
 (B)繩波行進時無法聽見聲音
 (C)以振動的音叉接觸水面
 (D)撥動吉他弦而發聲
- (B) 8. 聲音的傳播會與介質的狀態與種類有關，下列有關聲音的各項敘述何者正確？
 (A)聲音在各種均勻介質中的傳播速率皆相同
 (B)物體在介質中快速振動時就會產生聲音
 (C)潮溼的空氣聲音的傳播會愈慢
 (D)天氣冷與熱與聲音的傳播無關
 (8.(A)不同介質傳播速率不相同；(C)愈快；(D)溫度愈高聲音傳播愈快。)
- (A) 9. 瑞宥敲擊音叉產生振動而發出聲音時，下列何種情形下聲音會停止？
 (A)用手握住音叉 (B)用木槌敲擊音叉
 (C)將音叉放入水中 (D)改變音叉的頻率
- (D) 10. 校慶的大隊接力時，當原本落後的滷肉腳趕過隔壁班的阿肥那一剎那，頓時全場嘩然，其中混有美如老師的相機響聲「卡喳！」，司儀的麥克風加油聲「加油～」和全班同學的歡呼聲「喔！」。請問以上三種聲音的傳播速度最快的是下列何者？
 (A)導師的照相機響聲
 (B)司儀的麥克風加油聲
 (C)全班同學的歡呼聲
 (D)一樣快
- (D) 11. 辰宇到臺南棒球場觀賞棒球比賽，當比賽進行到最緊張的時候，投手將球投出後，打者奮力一揮，「ㄎㄧㄨ」的一聲，球飛出了全壘打牆外，頓時之間，球迷尖叫聲和掌聲四起，下列哪項是這些聲音的傳播介質？
 (A)球棒 (B)棒球
 (C)掌聲 (D)空氣
- (D) 12. 夏天時蚊子的數量也跟著增加，當夜深人靜時蚊子飛行靠近人耳朵時，會發出擾人的嗡嗡聲，下列何者是嗡嗡聲的形成原因？
 (A)蚊子周圍空氣流動發出
 (B)蚊子的腳搖動而發出
 (C)蚊子的嘴裡發出
 (D)蚊子的翅膀振動發出
- (A) 13. 寒假時，段老師攜家帶眷參加極光之旅，到達極光最佳觀賞處時，當地的氣溫為零下 20℃，此時段老師由口中說出了一句「好冷啊！」，已知 0℃ 的聲速約為 331 m/s，請問當地的傳播速率約為多少 m/s？
 (A) 319
 (B) 331
 (C) 340
 (D) 380
 (13. $v=331+0.6 \times (-20)=319$ (m/s)。)
- (A) 14. 正在飛翔中的蚊子（翅膀）每分鐘振動 24000 次，此時蚊子翅膀產生聲波的頻率為多少 Hz？
 (A) 400 (B) 300
 (C) 240 (D) 24000
- (C) 15. 心渝在空氣中，先後敲擊頻率分別為 300 Hz 與 500 Hz 的兩支音叉，此兩音叉發出的聲音傳入水中後，其傳播速率的比為何？
 (A) 3 : 5 (B) 5 : 3
 (C) 1 : 1 (D) 2 : 1
- (A) 16. 在電視上，常看到有人要確定火車是否即將到達時，會趴在鐵軌上聽鐵軌的聲音，請問這和用耳朵直接由空氣聽到火車聲音，有何不同？
 (A)經由鐵軌聽到聲音較快，傳播速率比氣體快
 (B)經由鐵軌聽到聲音較慢，傳播速率比氣體慢
 (C)兩者會同時聽到
 (D)這是電視情節，一般人無法由鐵軌聽到聲音

- (B)17. 芳慈在學習波長的單元中，想知道一個彈簧波的波長，便在一彈簧下方放了一把直尺，並振動彈簧產生縱波，再以相機照相得到右圖之照片，請估計一下該彈簧波的波長為多少公分？
 (A) 1.00 (B) 2.00 (C) 3.00 (D) 4.00

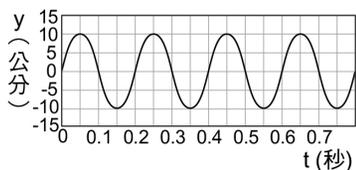


- (C)18. 如右圖為澤安丟一個小石頭到池塘後在水面產生的漣漪。下列有關此漣漪的敘述何者錯誤？
 (A)傳遞此波動的介質是水
 (B)此波動是屬於力學波
 (C)同心圓的圓心即為波峰
 (D)水面上的葉子不會隨波動前進
 (18.(C)圓心為波源。)



- (B)19. 海生館的小白鯨在水中唱歌，當聲音由水面下傳到空氣中時，聲音的傳播頻率會發生何種變化？
 (A)變快 (B)不變
 (C)變慢 (D)聲波無法由水面下傳到空氣中

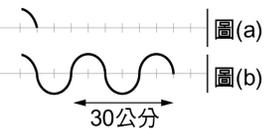
- (D)20. 一連續週期波通過介質中某一點時，該點做往復運動的位置坐標 (y) 與時間 (t) 關係曲線如下圖，此連續週期波的週期為多少秒？



- (A) 20 (B) 10 (C) 0.8 (D) 0.2

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

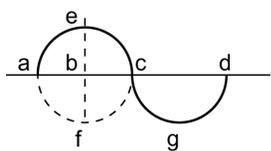
- (C)21. 一波形原先如圖(a)所示，穩定向前傳送，經 0.1 秒後波形成為圖(b)，有關此連續週期波的各项敘述何者正確？



- (A)此為縱波
 (B)波長為 15 cm
 (C)週期為 1/20 s
 (D)頻率為 10 次/s

(21.(A)橫波；(B)波長=30/1.5=20 (cm)；(D)f=2/0.1=20 (Hz)。)

- (B)22. 如右圖所示，波在傳播時，介質往返振動一次的路徑應如何？



- (A) a → e → c → g → d
 (B) e → b → f → b → e
 (C) a → b → c → d
 (D) a → f → c → e

(22.介質只會在原處上下振動。)

- (C)23. 右圖所示的繩波，與下列哪一種波動最為相似？
 (A)聲波 (B)光波
 (C)彈簧高低波 (D)無線電波

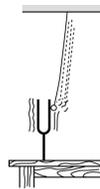


(23.繩波與彈簧高低波都是屬於力學波中的橫波。)

- (A)24. 美如帶著家人到花蓮旅遊，並到花蓮海洋公園看海豚表演，當海豚潛入水中時牠在水中能聽到音樂聲嗎？
 (A)能，因為水可以當作傳聲的介質
 (B)不能，因為水不可以當作傳聲的介質
 (C)能，因為音樂聲可以不經由介質傳遞
 (D)不一定，要視水的溫度而定

- (D)25. 有關聲音傳播快慢的敘述，下列何者正確？
 (A)聲音愈大，傳播愈快
 (B)聲音愈高，傳播愈快
 (C)說話愈急，聲波傳播愈快
 (D)順風傳話，聲波傳播較快

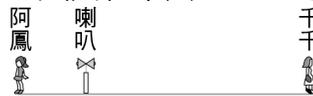
- (C)26. 如右圖所示，李其用細線懸掛保麗龍球，並和正在發聲的音叉相接觸，小球會不停的跳動。當音叉發聲停止後，小球跳動的現象就隨之停止。此現象可說明下列哪件事？
 (A)保麗龍球受到靜電力
 (B)保麗龍球受到重力
 (C)音叉發出聲音時，音叉正在振動
 (D)音叉接觸保麗龍球就發出聲音



- (B)27. 在無風的狀況下，有關聲音在空氣中傳播的特性，下列敘述何者錯誤？
 (A)聲音在空氣中傳播時，是一種能量的傳遞
 (B)聲波傳播方向與空氣分子運動方向相互垂直
 (C)聲音在不同溫度的空氣中傳播速率都不相同
 (D)雖然空氣對聲音的傳播會形成阻礙，但若沒有空氣，則聲音不能傳播
 (27.(B)聲波在空氣中為縱波，即兩者方向平行。)

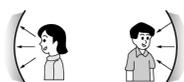
三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 某地的村長在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 秒，其示意圖如下圖所示。若圖中三者在一一直線上，且忽略風及溫度對聲速的影響，當時氣溫為 15°C，試回答下列 1.~3. 題：

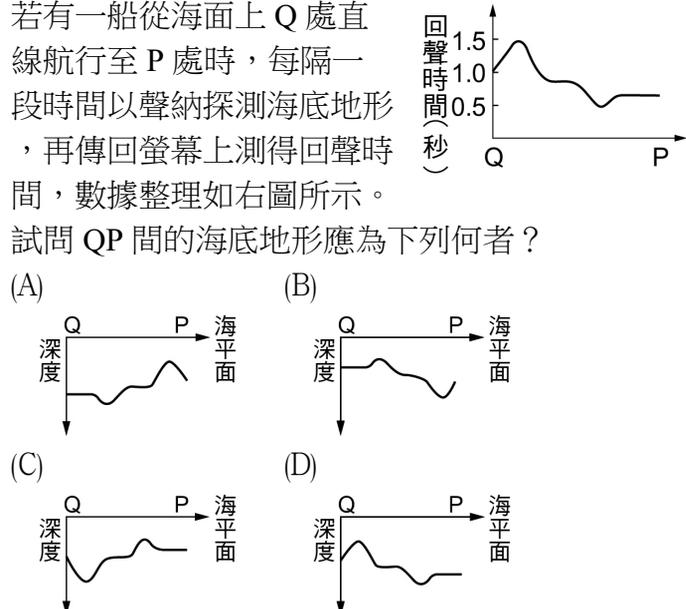


- (C)1. 位於喇叭左右兩端的阿鳳與千千能聽到廣播，這廣播的聲音傳播的介質是下列何者？
 (A)耳朵
 (B)液體的水
 (C)氣體
 (D)固體的喇叭
- (B)2. 由圖可以得知，阿鳳與千千聽到村長廣播重要事項時，這廣播的聲音傳播速率為多少 m/s？
 (A) 331 (B) 340
 (C) 346 (D) 355
- (D)3. 阿鳳與千千聽到廣播的時間差為 0.5 秒，這是因為下列何者的關係？
 (A)介質的種類
 (B)傳播的方向不同
 (C)介質的狀態
 (D)兩人距離喇叭的距離不同

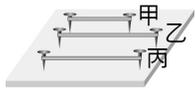
一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- (B) 1. 聲音之所以千變萬化是因為每種聲音都有不同的音調、音量和音色，若家中的鋼琴彈奏時有點走音了可以利用下列何種儀器來校正音調？
(A) 吉他 (B) 音叉 (C) 單簧管 (D) 烏克蘭麗麗
(1.(B)音叉具有單一頻率、音色單純的特性。)
- (C) 2. 小萬和小莉兩人在情人節當天去看電影，電影上映前小莉發現這家電影院的裝潢很講究，除了喇叭音質很棒，牆壁都是不對稱的，地板也都鋪滿了絨布地毯，而座椅更是柔軟，有關電影院牆壁、地板、座椅等這樣的設計主要的功用為下列何者？
(A) 純粹是增加氣派 (B) 改變音色
(C) 防止回聲的產生 (D) 避免觀眾奔跑時受傷
- (A) 3. 立維在越南自助旅遊，一早準備出門搭公車要前往網友推薦的景點時，車子沒多久就開始大塞車，整條馬路上喇叭聲此起彼落，立維坐在車上用手機下載了一個 APP，想測試此時的聲音有多大，結果手機顯示如右圖，螢幕上的數字是指聲音的何種特性？
(A) 響度 (B) 音調 (C) 音色 (D) 聲速
- 
- (A) 4. 臺東的親水公園有一處千里傳音的設備，遊客只要站在特定的區域時，一方說話另一方在遠處的人可以清楚聽到說話的內容，其聲音的傳遞方式示意圖如右圖，圖中可表示出聲音的哪一個現象？
(A) 反射 (B) 共振
(C) 聲速快速 (D) 超聲波
- 
- (A) 5. 美如和她老公利用假日時去看建商新蓋的房子，當房仲專員帶他們來到空蕩無物未裝潢的新成屋，專員進入後一邊介紹新屋格局一邊回答美如的提問，三人在主臥室談話時的聲音美如覺得有種餘音環繞的感覺，此時美如聽到的餘音環繞是指下列何者？
(A) 回聲 (B) 聲速 (C) 音調 (D) 音色
- (B) 6. 李其在春節時到臺南觀賞舞臺表演的「優人神鼓」，當表演者重擊或輕敲鼓面中心時，此時聲音保持不變的是下列何者？
(A) 響度和音調 (B) 音調和音色
(C) 音色和響度 (D) 僅頻率
- (C) 7. 有同學四人在同一間教室裡利用相同的力量和頻率，同時對著麥克風說「DIY 學科學真有趣」，四個人說這句話時，下列何者為不同處？
(A) 音量 (B) 音調 (C) 音色 (D) 聲速
- (B) 8. 丞亨搭著親戚的漁船到外海找尋魚群，船長自海平面垂直向下發出 30000 Hz 的聲波，2 秒後收到回聲，已知海中聲速為 1500 m/s，海面下的魚群距離漁船多少 m？
(A) 1000 (B) 1500 (C) 2000 (D) 3000
(8. $(1500 \times 2) / 2 = 1500$ (m))

- (C) 9. 段老師要將主臥房做裝潢時，他跟裝潢師傅說他要有良好的隔音效果，因為睡覺時不希望被雨聲或外在吵雜的聲音所干擾，下列何種方式無法阻隔聲音由房間傳出或傳入？
(A) 加裝布幔 (B) 加裝吸音板
(C) 加大空間 (D) 牆設計成不對稱形狀
- (A) 10. 甲音叉頻率 300 Hz，發聲強度 80 dB；乙音叉頻率 200 Hz，發聲強度 100 dB；丙音叉頻率 300 Hz，發聲強度 70 dB；丁音叉頻率 400 Hz，發聲強度 90 dB，哪兩支音叉會有共振現象？
(A) 甲丙 (B) 乙丁 (C) 丙丁 (D) 甲乙
- (A) 11. 晏倫和家人要開車前往墾丁度假，車子在高速公路飛奔時眼尖的晏倫問爸爸說：高速公路兩旁為何有些有架設綠色或米色的高牆。爸爸回答說：這些高牆大都架設在學校旁、住宅區和下交流道處。其主要目的為下列何者？
(A) 減少噪音干擾 (B) 減少雨水濺落
(C) 防止烈日照射 (D) 防止灰塵飛揚
- (B) 12. 關於噪音，以下哪一項說法正確？
(A) 無色無味也看不見，不算是一種環境汙染
(B) 長期處於噪音的環境中會影響心理和生理
(C) 聲音的大小無相關法律規範
(D) 偶像歌手演唱會，機會難得，即便舉行到午夜 12 點也無妨
- (D) 13. 下列哪一個日常生活現象與聲音的反射無關？
(A) 在空教室內說話比較響亮
(B) 生教組長利用大聲公指揮全場同學
(C) 醫生用聽診器聽患者的呼吸聲音
(D) 振動的音叉放入水中使水花四濺
- (B) 14. 暑假剛結束，生教組長在臺上訓話，臺下的同學聆聽教誨，關於生教組長訓話，所發出的聲波，下列敘述錯誤的有幾項？(甲)傳遞聲波的介質為空氣；(乙)介質振動的方向和波前進的方向垂直；(丙)聲波的速度與當時的溫度無關；(丁)此時的聲波為縱波。
(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丙 (D) 乙丁
(14.(乙)聲波是縱波，振動方向和前進方向平行，且(丙)聲速隨溫度上升而增加。)
- (C) 15. 若有一船從海面上 Q 處直線航行至 P 處時，每隔一段時間以聲納探測海底地形，再傳回螢幕上測得回聲時間，數據整理如右圖所示。試問 QP 間的海底地形應為下列何者？

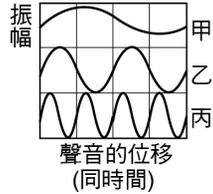


- (A)16. 如右圖所示，芳慈在木板上以鐵釘固定甲、乙、丙三條吉他弦線，假設三條弦線的鬆緊度相同，已知乙最粗，甲、丙一樣細，乙、丙兩條弦線一樣長。當芳慈撥動這三條弦線時，其音調由高到低排列為：



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

- (D)17. 一定溫度下，先後敲擊甲乙丙三支音叉，在同一位置分別測得空氣中三聲波振幅與同時間聲音位移的關係如右圖，則下列敘述何者正確？



- (A)甲波響度最小，音調最高，聲速最快
(B)乙波響度最大，音調最低，聲速最慢
(C)丙波響度最大，音調最低，但三者聲速相同
(D)甲波響度最小，音調最低，但三者聲速相同

- (B)18. 下列何者不屬於非力學波？

- (A)微波 (B)超聲波
(C)電磁波 (D)無線電波

- (C)19. 小惟在上學前在便利商店買了一個三明治，請店員協助用微波爐加熱。請問微波爐運作的原理，是將能量傳遞到三明治的哪一個成分？

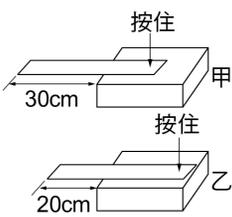
- (A)吐司中的澱粉
(B)肉片中的蛋白質
(C)整個三明治內含的水分
(D)蔬菜中的維生素

- (A)20. 下列哪一個頻率的聲音人耳聽不到？

- (A) 10 Hz (B) 100 Hz
(C) 1000 Hz (D) 2000 Hz

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (B)21. 沛昂取一長方形木塊和 50 cm 長的直尺，部分突出（第一次——甲突出 30 cm，第二次——乙突出 20 cm，如右圖所示），未突出一端以



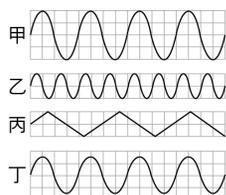
手將尺按在木塊上，另一隻手下壓突出端後放手，使其振動。操作這兩次直尺的實驗是在說明聲音的何種特性？

- (A)振幅 (B)頻率 (C)波形 (D)介質

- (C)22. 人可以聽到聲音除了要有介質外，還和振動的快慢等有關，下列哪一種情形是人類可以聽到的聲音？

- (A)每秒發音體振動 10 下
(B)每振動一次要花 15 秒
(C)每振動 100 次需要 1 秒鐘
(D)每秒發音體振動 22000 下

- (A)23. 右圖為同一時間內甲、乙、丙、丁四支音叉所發出聲波的波形，響度最大的為下列何者？



- (A)甲 (B)乙
(C)丙 (D)丁

- (D)24. 承上題，甲、乙、丙、丁四支音叉，哪兩支會產生共振現象？

- (A)甲乙 (B)乙丙
(C)丙丁 (D)甲丁

- (C)25. 美如敲鐵琴發出一聲(甲) Do，同時李其撥動吉他琴弦也發出一聲(乙) Do，這兩個聲音的性質敘述，下列何者正確？

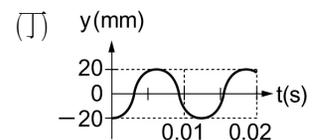
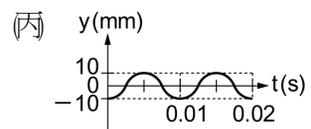
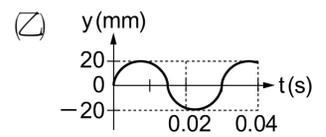
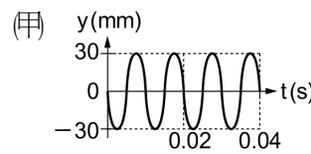
- (A)音調：甲 = 乙，音色相同
(B)音量：甲 > 乙，音色相同
(C)音調：甲 = 乙，音色不同
(D)音量：甲 < 乙，音色不同

(25.不同樂器發出的音色也不相同。)

- (B)26. 聲音在不同介質中，聲速不同，已知聲音在水中傳播速度大於在空氣中傳播速率。請問當聲音由水中進入空氣時，下列敘述何者正確？

- (A)響度和音調皆變小
(B)響度變小，音調不變
(C)響度和音調皆變大
(D)響度不變，音調變小

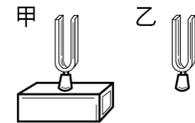
- (B)27. 分別敲擊數支音叉，其聲音在儀器上顯示之波形如下圖所示，橫軸 (t) 表示時間，縱軸 (y) 表示聲波振動的位移。若每一支音叉發出的聲音都是單一頻率，則哪些圖形可能來自同一支音叉？



- (A)甲乙 (B)甲丙 (C)乙丁 (D)丙丁

三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 心渝在實驗室中取出甲、乙兩支音叉，並將甲音叉下方裝設一個共鳴箱。試回答下列 1.~3. 題：



- (A)1. 心渝用同樣的力量敲擊時，甲、乙哪支音叉會傳得較遠？

- (A)甲 (B)乙
(C)一樣遠 (D)無法判斷

- (A)2. 若甲音叉每秒振動 512 次，敲擊甲音叉後使其發出聲音後再握住甲音叉，結果會聽到乙音叉發出聲音，表示乙音叉的振動頻率為多少 Hz？

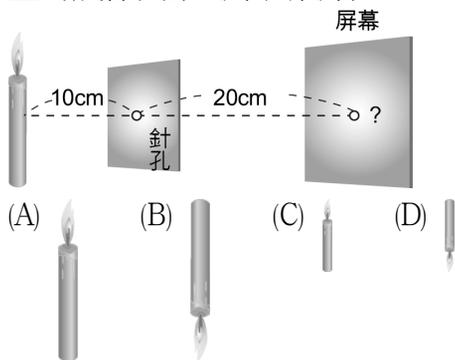
- (A) 512 (B) 256
(C) 128 (D) 64

- (A)3. 甲音叉下方加裝共鳴箱的功用，是在增加聲音的何種特性？

- (A)響度 (B)音調
(C)音色 (D)波形

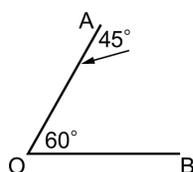
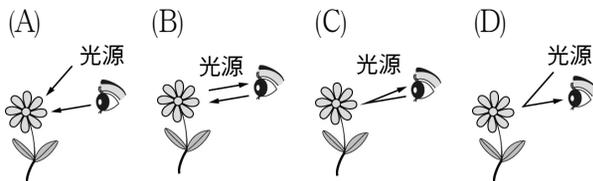
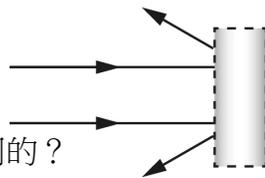
一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- (A) 1. 下列何種介質環境中，光的傳播速率最快？
(A)真空 (B)空氣
(C)水 (D)玻璃
- (B) 2. 下列關於面鏡的敘述，何者正確？
(A)一般化妝用的面鏡為凸面鏡，會產生將臉部放大的像
(B)在轉彎路口所設置的凸面鏡可使視野範圍較寬廣，因此幫助行人或駕駛看到來車
(C)汽車後視鏡一般都是凹面鏡，可以得到較大的像，看得比較清楚
(D)緊急照明燈是由凸面鏡所構成
- (A) 3. 甲光在凹凸不平的水泥牆和乙光滑的平面鏡表面進行反射時，何者會遵守反射定律？
(A)甲和乙都遵守 (B)只有甲
(C)甲和乙都不遵守 (D)只有乙
- (C) 4. 「針孔成像」實驗主要在說明光的何種性質？
(A)光的傳播速率
(B)光傳播時不需依賴介質
(C)光的直進性
(D)光的成像為上下顛倒、左右相反
- (D) 5. 美如將一平面鏡放在下列圖案的左側，眼睛由右方看向左側的平面鏡，選項中哪個圖案在經過平面鏡反射後的像會與原物體不相同？
(A) (B) (C) (D)
- (D) 6. 光在真空中傳遞的速率非常快，當太陽光發射出的光來到地球所花費的時間大約是多少？
(A)一光年 (B)一年
(C) 500 分鐘 (D) 500 秒
- (A) 7. 清文將一綠色雷射光射至一平面鏡，若入射光與平面鏡垂直，則反射角為幾度？
(A) 0 (B) 70 (7.垂直入射時，入射線與反射線重合在一起。)
(C) 50 (D) 40
- (B) 8. 段老師將一不透明的紙板戳了一個小洞，將點燃的蠟燭立於水平桌面上，並取一白色紙板立在蠟燭右方 30 cm 處，當段老師將戳洞的紙板放在蠟燭右方 10 cm 處，裝置如下圖，則屏幕上的成像圖案為下列何者？



- (D) 9. 晏倫在一張白紙上寫上「pqdb」四個英文字母，並在字母左方放置一個平面鏡如右圖所示，透過平面鏡的反射後在鏡中的像應為下列何者？
(A) pqdb (B) qpbd (C) bdqp (D) dbpq
- (A) 10. 光線通過一未知的光學鏡片如右圖所示。此光學鏡片與下列生活中常用的哪個光學鏡片成像原理是相同的？
(A)路口轉角鏡 (B)汽車車大燈
(C)太陽眼鏡 (D)整理服裝儀容的鏡子
(10.此為凸面鏡。)
- (D) 11. 右圖是美如吊掛在牆上的無數字且正放的時鐘在平面鏡內的像，則此時真正的時刻為何？
(A) 2 : 55 (B) 8 : 25
(C) 9 : 25 (D) 1 : 55
(11. 12 : 00 - 10 : 05 = 1 : 55。)
- (D) 12. 段老師在講解完平面鏡成像原理後，想確認學生是否已經聽懂，請四位同學來說出平面鏡的特性，下列哪一位同學的說法是不正確的？
(A)秉寓：它必遵守反射定律
(B)宏亮：所看到的像為虛像
(C)宥維：像與物體大小相同，左右相反
(D)心渝：物體離開鏡面愈遠像愈小
(12. D物體成像大小不隨距離而改變。)
- (C) 13. 光線前進時若碰到障礙物後會形成影子，影子的大小與下列何者無關？
(A)光源與物體間的距離
(B)光源與物體的角度
(C)光源的明亮程度
(D)物體與屏幕間的距離
(13.光源的明亮程度不會影響影子的大小。)
- (D) 14. 晏倫在家中的花園看到一朵盛開的花朵，下列哪張圖是晏倫看到這朵花時，光的行進路線？
(14.人們能看見物體都是物體發出或反射光線進入眼睛。)
- (A) 15. 立維洗完澡習慣用棉花棒去掏耳朵，但一不小心把棉花棒的棉花卡在耳道裡，於是到耳鼻喉科求助醫生幫忙處理，醫生檢查耳道時，戴了一個中間有小圓孔的面鏡，此面鏡可以將光線集中，讓醫生可以透過面鏡上的小孔，看見耳朵裡的異物位置。此面鏡與下列何者之應用原理最相近？
(15.耳鼻喉科檢查時，醫生戴的是凹面鏡，和太陽能集熱器相同。)
(A)平面鏡 (B)山路轉彎鏡
(C)汽車後視鏡 (D)太陽能集熱器
- (D) 16. 右圖的兩平面鏡夾角 60° ，入射光線與平面鏡 AO 夾角 45° ，則光線自平面鏡 BO 射出時，反射線與 BO 面鏡的夾角為多少度？
(A) 15 (B) 25 (C) 55 (D) 75

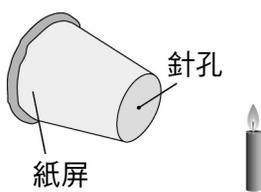
pqdb



- (C)17. 早期的農民會利用日晷來判斷時間或季節，這是利用太陽光照射日晷時會有長短與不同方位的影子，若以現今科學的觀點來看，此現象是光的何種性質所造成？
 (A)光可以在真空中傳播
 (B)光的行進速率非常快
 (C)光以直線前進的方式傳播
 (D)光遇到障礙物會發生反射現象

- (C)18. 沛婕右手拿著一隻史努比玩偶站在一個大型的平面鏡前，能清楚看到鏡內自己全身的像和手上的玩偶，當沛婕往後退一大步時，她透過平面鏡看到鏡中的像會有何變化？
 (A)她自己的像變小、左手抱著玩偶
 (B)她自己的像變大、右手抱著玩偶
 (C)她自己的像大小不變、左手抱著玩偶
 (D)她自己的像大小不變、右手抱著玩偶

- (D)19. 右圖為利用紙杯進行針孔成像實驗，關於燭焰成像的性質，下列敘述何者錯誤？
 (A)證明光的直進性
 (B)像與燭焰的形狀左右相反
 (C)像與燭焰的形狀上下顛倒
 (D)若針孔開的愈大，愈能看清楚像的形狀



- (A)20. 樹上的樹葉交錯後形成一個三角形的縫隙，則太陽光通過此三角形縫隙後，在地面上形成的亮區形狀為何？
 (A)圓形 (B)菱形 (C)正方形 (D)三角形

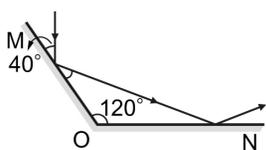
二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (C)21. 心渝站在豎立在水平地面的平面鏡前 1.5 公尺處，如果心渝往前平移靠近平面鏡 0.5 公尺，則心渝和像之間的距離只剩多少公尺？
 (A) 1 (B) 1.5 (C) 2 (D) 3

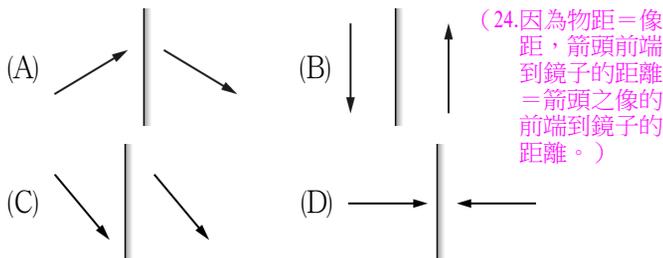
(21. 鏡子移動前，物距 = 像距 = 1.5，人與像距離 3 公尺，鏡子向人平移 0.5 公尺，物距 = 1.5 - 0.5 = 1 = 像距，人與像距離 = 2 公尺。)

- (C)22. 下列有關光傳播的敘述，何者錯誤？
 (A)光在壓克力板中仍可以傳播
 (B)光在不同物質中傳播速率不會相同
 (C)湖光倒影是在說明影子的形成
 (D)光線在均勻的材質中是以直線方式前進

- (D)23. 右圖為光線反射之示意圖。MO 與 NO 兩鏡面夾角為 120°，有一光線射向 MO 鏡面，且與鏡面之夾角為 40°，則光線進入 MO 面鏡時的反射角為多少度？
 (A) 20° (B) 30° (C) 40° (D) 50°

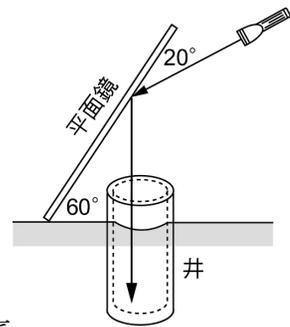


- (D)24. 涵蓁在平面鏡前畫了一個箭號，下列哪一張圖形是這個箭號在平面鏡中正確的成像？

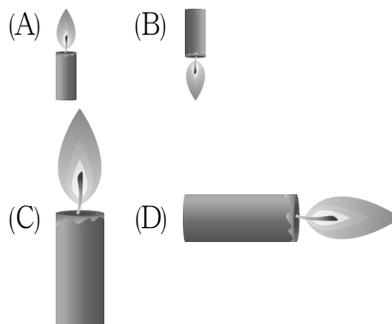
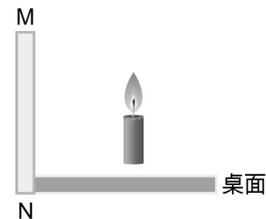


(24. 因為物距 = 像距，箭頭前端到鏡子的距離 = 箭頭的像的前端到鏡子的距離。)

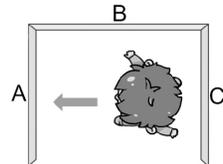
- (A)25. 如右圖，段老師將一大片平面鏡與地面呈 60° 斜立著，今以綠光雷射筆向平面鏡射出一束光線，使光線與平面鏡的夾角為 20°，下列各項敘述何者錯誤？
 (A)反射角為 20°
 (B)此光束無法垂直射至井底
 (C)雷射光線遇到平面鏡會發生反射現象
 (D)光線的行進速率約為每秒 30 萬公里



- (A)26. 如右圖所示，清文取一蠟燭豎立於桌面上的平面鏡 MN 前，此時清文在鏡中看到的蠟燭應為下列何者？

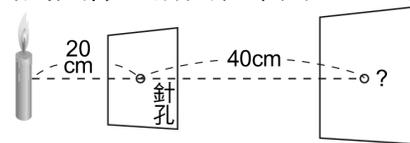


- (D)27. 如圖，容萱在電梯中，向左邊的 A 鏡子移動，則此時容萱分別在 A、B、C 三個鏡子所成的像，何者可以看到清晰的實像？
 (A) A、B、C
 (B) 僅 A、B
 (C) 僅 B、C
 (D) 任何一面面鏡皆無法看到實像



三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 如圖為針孔成像的實驗裝置，若紙屏上形成了一個 10 公分長的燭火像，請回答下列 1.~3. 題：

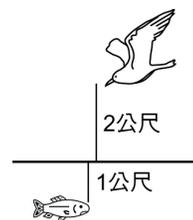


- (C)1. 針孔成像的這個實驗裝置，若將針孔旁再挖兩個小洞，則紙屏上會有幾個燭火的像？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 無數個
- (B)2. 若將針孔移近紙屏其餘都保持不動，則紙屏上的燭火會有何變化？
 (A)像變大變模糊
 (B)像變小變清晰
 (C)像大小不變變清晰
 (D)像變小變模糊
- (D)3. 此實驗裝置的成像原理和下列何者不相同？
 (A)立竿見影 (3.D湖光倒影是反射現象，不是光的直進。)
 (B)皮影戲
 (C)穿衣可以遮住身體
 (D)湖光倒影

一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- (A) 1. 我們所使用的手機或電腦螢幕，都是由三原色光依照不同強度比例調整成我們所能接受的顏色，下列何者不是光的三原色？
(A)黃 (B)紅 (C)藍 (D)綠
- (B) 2. 生活中有許多和光學儀器有關，下列哪一種鏡片不是利用中間比兩側厚的透鏡？
(A)複式顯微鏡 (B)近視眼鏡
(C)老花眼鏡 (D)遠視眼鏡
(2.中間比兩側厚的透鏡是凸透鏡。)

- (C) 3. 如右圖，清文在黑板上繪製天空中的鳥和水中的魚，並請四位同學提出他們所認為鳥、魚兩者距離水面的關係，下列哪位同學所提出的說法較正確？
(3.在水中的魚看見的鳥在實際鳥的上方，故看到的鳥距離水面大於 2 公尺。)

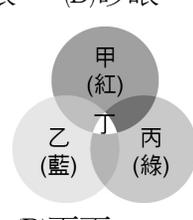


- (A)容萱：鳥看魚會覺得魚距離水面等於 2 公尺
(B)沛婕：鳥看魚會覺得魚距離水面大於 1 公尺
(C)秉寓：魚看鳥會覺得鳥距離水面大於 2 公尺
(D)柏鈞：魚看鳥會覺得鳥距離水面小於 2 公尺

- (D) 4. 當紅、藍和綠光以相同強度的光，同時照射在一張白紙上，眼睛所見光的顏色為何種顏色？
(A)洋紅色 (B)綠色 (C)紫色 (D)白色

- (C) 5. 藝軒的爸爸已近 50 歲，近幾個月來發現看雜誌時，需要將雜誌移離眼睛較遠處才能清楚看見字體，去眼科診所檢查醫生告知是因為眼睛調節機能減退，無法調節水晶體的焦距所引起的病症，藝軒爸爸眼睛所患的症狀是下列何者？
(A)近視眼 (B)遠視眼 (C)老花眼 (D)砂眼

- (B) 6. 右圖為三個色燈照射在白色布幕的情形，段老師將紅色火龍果放在圖中哪些區域時，所看到的火龍果顏色不會有改變？
(6.丁區為白光，故紅色火龍果放在甲區和丁區不會變色。)

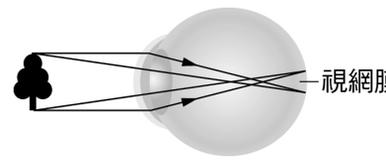


- (D) 7. 甲凸透鏡；乙凸面鏡；丙凹透鏡；丁凹面鏡。上述的光學器材中，哪些可能看到實像？
(A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁

- (D) 8. 金華用紅光雷射筆將一道光線由甲介質入射到乙介質中，入射線和界面的夾角為 50 度。折射線和界面的夾角為 75 度，則此時折射線和反射線間的夾角為多少度？
(8.反射線和界面的夾角為 50 度，折射線和界面的夾角為 75 度，50+75=125。)

- (A) 15 度 (B) 40 度 (C) 155 度 (D) 125 度

- (D) 9. 愛源和家人到歐洲旅遊，來到一個網友推薦的景點映入眼簾的都是翠綠色的草原和綠樹，愛源遙望遠方一棵大樹，大樹反射光線經由水晶體折射後成像在視網膜上，如上圖所示，則視網膜上的像應為何者？
(9.視網膜的像為倒立縮小實像。)



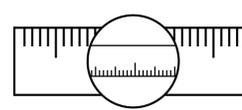
- (A) (B) (C) (D)

- (B) 10. 美如在校慶裝扮舞會中身穿紅衣白褲，腳踩紅色 3 吋高跟鞋，一出場讓全校師生驚豔不已，當她走到舞台區的紅光下她全身的衣服、褲子和鞋子看起來會如何？
(A)綠衣紅褲黑鞋 (B)紅衣紅褲紅鞋
(C)黃衣紅褲紅鞋 (D)藍衣藍褲黑鞋

- (B) 11. Andy 在科學營中將一個雷射光發光組打開後發現，它是一個會發出三道平行的雷射光，它把這個裝置放置在一個平凸透鏡左側，使光源入射透鏡，下列哪個示意圖最合理？
(11.平行光射入凸透鏡會聚於一點。)

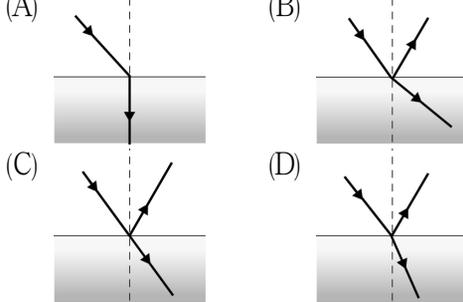


- (C) 12. 晏倫在桌上平放一直尺，將焦距 20 cm 的光學鏡片放在直尺上方，以眼睛觀察結果如右圖所示，則此光學鏡片應為下列何者？
(12.倒立縮小實像是凸透鏡。)

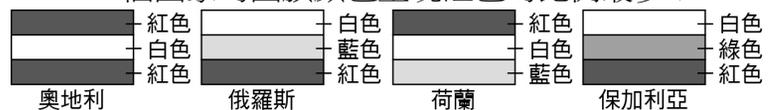


- (B) 13. 照相機構造中的哪一部分，它是塗上一層感光化學物質？
(A)光圈 (B)底片 (C)快門 (D)反射鏡

- (B) 14. 下圖是李奇用雷射筆將光束從水中斜射入空氣中的路徑圖，哪一個路徑圖是可能的？
(14.光線從水中斜射入空氣中會偏離法線。)



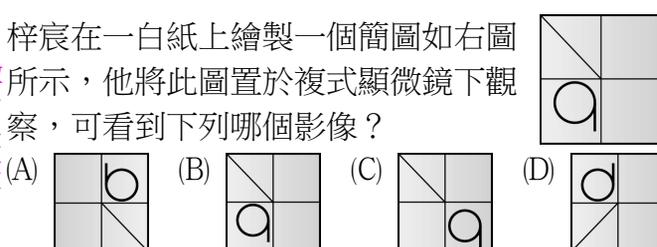
- (B) 15. 有四張圖卡分別畫有四個國家的國旗，以白光照射圖卡時，國旗上各個部分的顏色如下圖所示。若以紅光照射此四圖卡，則最可能看見哪個國家的國旗顏色呈現紅色的比例最多？
(15.以紅光照射，則白色和紅色的部分為紅色。)



- (A)荷蘭 (B)奧地利 (C)保加利亞 (D)俄羅斯

- (A) 16. 宣廷將某物體放在一個光學鏡片前方 30 公分，異側看到的像為正立的縮小像，他將物體移近，離鏡片 5 公分處看到的像仍然是正立的。宣廷所使用的光學鏡片為哪一種？
(16.凹透鏡所成的像永遠都是正立虛像，且與物同側。)

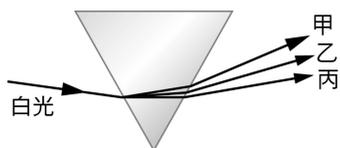
- (A) 17. 梓宸在一白紙上繪製一個簡圖如右圖所示，他將此圖置於複式顯微鏡下觀察，可看到下列哪個影像？
(17.在複式顯微鏡下觀察時，可看到上下顛倒、左右相反的放大虛像。)



- (A) 18. 小萬和小莉帶著心愛的家人到宜蘭遊玩，小萬要幫家人拍團體照留作紀念。如果小萬的相機透鏡組焦距為 40 cm，則他的家人至少應站在相機透鏡組前方何處，才能清楚成像？
 (A) 99 cm (B) 79 cm
 (C) 49 cm (D) 29 cm

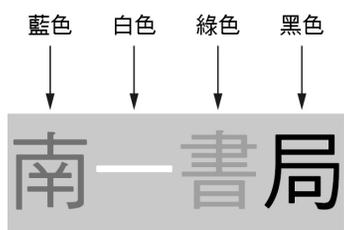
- (D) 19. 複式顯微鏡是在操作生物實驗中不可或缺的儀器，透過目鏡和物鏡的組合後，可以看見肉眼無法觀察到的小生物，在複式顯微鏡的視野裡都變大了。複式顯微鏡的物鏡與目鏡各為何種類型的光學鏡片？
 (A)凸透鏡、凹面鏡
 (B)凸透鏡、凹透鏡
 (C)凹透鏡、凸透鏡
 (D)凸透鏡、凸透鏡

- (D) 20. 如右圖所示，白光經過三稜鏡會產生不同的色光，可以藉由此實驗證出組成白光的成員不包含下列何者？
 (A)紅光 (B)綠光 (C)藍光 (D)皆包含

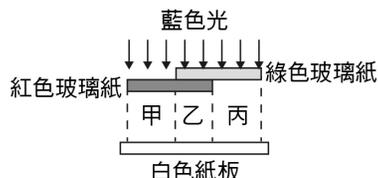


二、進階題：每題 4 分，共 28 分

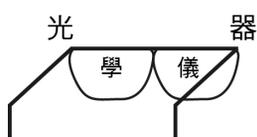
- (D) 21. 美如在紅色的色紙上寫上四個不同顏色的字，如右圖所示，若美如用紅色玻璃紙包住白色光源的手電筒照射這四個字，則哪一個色字仍然會保持原本的顏色？
 (A)南 (B)一 (C)書 (D)局



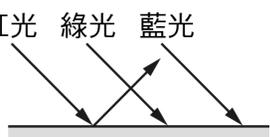
- (D) 22. 如右圖，將一張紅色玻璃紙與一張綠色玻璃紙部分重疊，然後置於一白色紙板上，以藍光照射，請問在白色紙板的甲、乙、丙三個區域呈現出何種情形？
 (A)黃黑綠 (B)紫黑黑
 (C)黃黃綠 (D)無光穿透



- (D) 23. 愛源為了將光學鏡片學好便將自己所配戴的鏡片放置在理化課本前，她透過鏡片看到四個相同大小的字，變成如圖的字體。請問愛源配戴的鏡片是下列哪一種？
 (A) 凹透鏡 (B) 凸透鏡 (C) 凹面鏡 (D) 凸面鏡

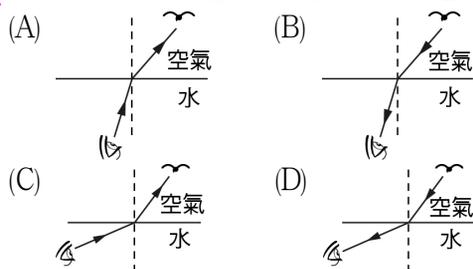


- (C) 24. 段老師將三種不同顏色的色光，同時打開電源後照射某一物體的表面，產生如右圖的情形，試判斷該物體為下列何者？
 (A)綠色玻璃紙 (B)紅色壓克力片
 (C)紅色色紙 (D)黑色皮鞋

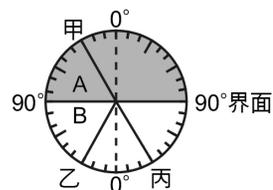


- (D) 25. 在某部卡通影片中出現以下的劇情：「哈利被恐龍抓住，情急之下他拿下近視眼鏡來聚集太陽光，灼傷恐龍，並趁機會逃走」。有關「他拿下近視眼鏡來聚集太陽光」的敘述，下列何者正確？
 (A)近視眼鏡是一種凸面鏡，在空氣中可以聚集太陽光，故此劇情符合科學原理
 (B)近視眼鏡是一種凹面鏡，在空氣中可以聚集太陽光，故此劇情符合科學原理
 (C)近視眼鏡是一種凸透鏡，在空氣中無法聚集太陽光，故此劇情不符合科學原理
 (D)近視眼鏡是一種凹透鏡，在空氣中無法聚集太陽光，故此劇情不符合科學原理

- (B) 26. 芳慈到綠島參加潛水活動，她在海面下抬頭往天空看時，正好有一隻海鷗在空中原處盤旋，下列何者為芳慈看到海鷗時的光線行徑路線？
 (26.光線要由海鷗射向芳慈，會偏向法線。)



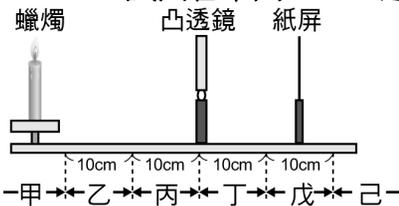
- (A) 27. 光線在 A、B 兩介質的傳播路徑，如右圖所示。假設丙為入射線，則下列敘述何者錯誤？
 (A)甲是反射線
 (B)乙是反射線
 (C)入射角為 30°
 (D)光線在 A、B 兩介質的行進速度為 A=B



(27.(A)甲：折射线。)

三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 下圖為李其作凸透鏡成像觀察的實驗裝置圖，凸透鏡的焦距為 10 cm。試回答下列 1.~3. 題：



- (A) 1. 李其欲讓紙屏在圖中戊區域的位置成像，他應該將蠟燭移至下列哪一個區域，才可以達成？
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)任何一區域皆無法達成
- (B) 2. 他將原本擺放在甲區的蠟燭，移至乙區的位置，若他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？
 (2.蠟燭移至 1~2 倍焦距間，成像會在另一側的 2 倍焦距外。)
 (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)將紙屏移動至甲或乙區，尋找蠟燭所成的像
 (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
- (D) 3. 若李其將凸透鏡改成近視鏡片，其餘的位置都保持不變，則紙屏上的像為下列何者？
 (A)倒立縮小的像 (B)倒立放大的像
 (C)正立放大的像 (D)無法在紙屏上成像
 (3.凹透鏡成虛像，無法在紙屏上成像。)

一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

(A) 1. 下列有關各種常用的溫度計的各項敘述，何者不正確？

- (A) 可利用物質質量的熱脹冷縮性質做溫度計
 (B) 酒精屬於液態的溫度計材料
 (C) 熱像儀是機場最常用的檢測人體溫度的儀器
 (D) 酒精溫度計較適合測量較低溫的物體

(A) 2. 麵包店中的烤箱需要知道麵包燒烤的溫度，這類型的溫度計大多是利用何種材質來當作溫度計材料？

- (A) 固態溫度計 (B) 液態溫度計
 (C) 氣態溫度計 (D) 遠視眼鏡

(A) 3. 現在盛行動手實作學科學，晏倫參加迪艾娃的科學營，學習到可以利用水來當作溫度計的材料，若他要製造一支「水溫度計」時，在下列哪個溫度範圍可能出現問題？

- (A) $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ (B) $50^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$
 (C) $4^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ (D) $8^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$

(3. 當水 4°C 時，熱脹冷也脹。)

(A) 4. 段老師利用電鍋將栗子蒸熟後，拿到課堂給班上同學食用，並詢問口感與市售栗子有何差別，同學都說似乎與市售栗子相差不大，但市售栗子似乎比較好剝除外殼。段老師解說這是因為市場上賣糖炒栗子的攤販，同時會將栗子與小石子加熱拌炒，以下有四位同學，表達他對栗子與小石子一起加熱拌炒的看法，哪位同學的說法最正確？

- (A) 立維：小石子易使溫度升高
 (B) 澤安：避免栗子太熱
 (C) 丞亨：小石子可以吸收栗子的水分
 (D) 瑞宥：小石子可以避免栗子爆開

(4. 小石子比熱小，溫度易上升，使栗子易熟。)

(D) 5. 心渝將 100 公克之水用同一個酒精燈來加熱，她每隔 2 分鐘就做檢測與紀錄，得到溫度與時間之數據如下表所示，則第 2 分鐘至第 8 分鐘內，水共吸收了多少卡的熱量？

溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	20	22	25	27	30	33
時間 (分)	0	2	4	6	8	10

- (A) 500 (B) 600
 (C) 700 (D) 800

(5. $H = M \times S \times \Delta T = 100 \times 1 \times (30 - 22) = 800$ (卡))

(B) 6. 容萱將材質均勻的大鐵塊切割成體積比為 3:1 的甲、乙兩塊小鐵塊，當她將這兩塊鐵塊一起放入水中加熱時，加熱 10 分鐘且水仍未沸騰，則兩個小鐵塊的溫度高低關係為下列何者？

- (A) 甲 > 乙 (B) 甲 = 乙
 (C) 甲 < 乙 (D) 無法判斷

(A) 7. 下列有關熱量進出與溫度升降關係的敘述，何者錯誤？

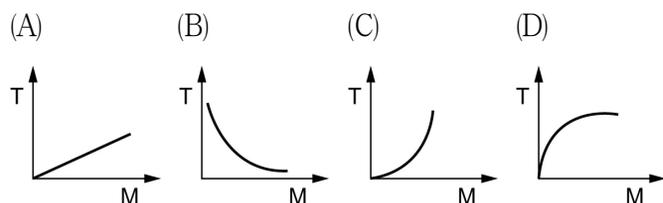
- (A) 物體吸收熱量之後，溫度一定會上升
 (B) 物體放出熱量之後，溫度不一定下降
 (C) 若要使物體的溫度上升，物體必須吸熱
 (D) 若要使物體的溫度下降，物體必須放熱

(D) 8. 寒流來襲時，芳慈泡了一杯 60°C 的熱奶茶，聽著優美的音樂享受悠閒的假日時光，五分鐘過後這杯熱奶茶的溫度可能為多少度？

- (A) 100 (B) 80 (C) 60 (D) 40

(8. 外界溫度較低，熱奶茶會放出熱量使溫度下降。)

(B) 9. 清文用同規格燒杯裝了 50 mL 和 200 mL 的水，並以同一熱源對這兩杯水加熱相同時間，則其溫度變化 (T) 與水的質量 (M) 的關係圖形應為下列何者？



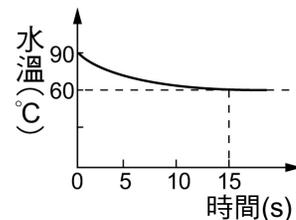
(9. 溫度變化 (T) 與水的質量 (M) 成反比。)

(D) 10. 甲、乙、丙、丁四位同學，當他們要進入市立圖書館看書時，館內的志工以額溫槍測量他們的體溫，下列哪位同學的體溫可能有發燒情形？

($37.5^{\circ}\text{C} = 99.5^{\circ}\text{F}$)

- (A) 甲： 36.5°C (B) 乙： 37.2°C
 (C) 丙： 97.5°F (D) 丁： 100.6°F

(C) 11. 若將一質量 50 g、溫度 10°C 、比熱 $0.6 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ 的金屬塊投入裝有溫度 90°C 水的容器內，其水溫與時間的關係如右圖所示。



。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 15 秒後，水溫不再明顯改變，則金屬的溫度變化為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？

- (A) 10 (B) 30 (C) 50 (D) 60

(11. $60 - 10 = 50$ ($^{\circ}\text{C}$))

(A) 12. 已知下列物質的比熱為：鋁 ($0.217 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)，砂 ($0.19 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)，鉛 ($0.031 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)。若以相同的穩定熱源加熱相同質量的三種物質，當三者加熱相同時間後，吸收熱量的大小關係為下列何者？

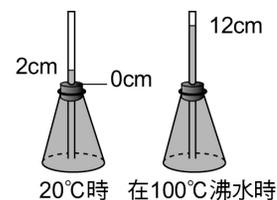
- (A) 鋁 = 砂 = 鉛 (B) 砂 > 鋁 > 鉛
 (C) 鉛 > 鋁 > 砂 (D) 鉛 > 砂 > 鋁

(12. 加熱相同時間吸收的熱量相同。)

(D) 13. 承上題，當三者加熱相同時間後，三者溫度關係為下列何者？

- (A) 鋁 = 砂 = 鉛 (B) 砂 > 鋁 > 鉛
 (C) 鉛 > 鋁 > 砂 (D) 鉛 > 砂 > 鋁

(C) 14. 涵蓁在裝滿水的錐形瓶，塞上附有細玻璃管的橡皮塞， 20°C 時水面高出瓶塞 2 cm， 100°C 時水面高出瓶塞 12 cm，當水面由

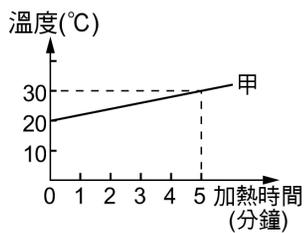


2 cm 上升到 12 cm 代表著下列何種意義？

- (A) 水吸收熱量後比熱變小
 (B) 錐形瓶放出熱量比熱變大
 (C) 水吸收熱量體積變大
 (D) 水吸收熱量質量增加

- (B)15. 當甲物體和乙物體接觸時，熱量由甲流向乙，則表示甲物體的哪一種物理量一定比乙高？
(A)熱量 (B)溫度
(C)比熱 (D)質量
- (B)16. 愛源用同一熱源加熱不同質量的甲、乙兩杯水，當加熱相同時間後，兩杯水尚未沸騰，其上升溫度比為 3:2，則兩杯水的質量關係為何？
(A) 1:1 (B) 2:3
(C) 3:2 (D) 1:2
(16. 水的質量與溫度變化成反比。)
- (D)17. 佻暖將一杯 100 mL 的水以酒精燈加熱一段時間後，水的溫度由 1 °C 升溫至 10 °C，則此杯水的體積變化為何？
(A)體積逐漸膨脹
(B)體積先膨脹再收縮
(C)體積逐漸縮小
(D)體積先收縮再膨脹
(17. 4 °C 體積最小。)
- (C)18. 沛婕將三根條件均相同的試管中，分別盛有甲管 10 g、10 °C，乙管 20 g、20 °C，丙管 30 g、30 °C 的純水，現在以發熱率同為每分鐘 120 卡的三瓦斯爐分別同時均勻加熱，若熱量不散失，何者達沸騰時吸收的熱量最多？
(A)甲 (B)乙 (18. $H_{甲} = 10 \times 1 \times 90 = 900$ (卡)，
(C)丙 (D)一樣多 $H_{乙} = 20 \times 1 \times 80 = 1600$ (卡)，
 $H_{丙} = 30 \times 1 \times 70 = 2100$ (卡)。

- (A)19. 右圖為甲杯水加熱時，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 100 g，則 5 分鐘甲杯的水從熱源吸收多少 cal？
(A) 1000 (B) 800
(C) 400 (D) 200



- (C)20. 秉寓將下表中等質量的各金屬投入 100 °C 沸水中，熱平衡後，將金屬由沸水中取出，分別投入 200 mL、0 °C 的冷水中，最後水溫最高者為投入哪種金屬的冷水？

金屬	銀	銅	鐵	鋁
比熱 (cal/g·°C)	0.056	0.093	0.113	0.217

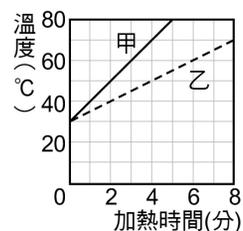
- (A)銀 (B)銅 (C)鋁 (D)鐵

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (C)21. 藝軒將 100 g 水，以穩定熱源加熱一段時間後，水溫由 40 °C 升高到 80 °C，需吸收多少卡熱量？
(A) 8000 (B) 6000
(C) 4000 (D) 2000
(21. $100 \times (80 - 40) = 4000$ (卡)。
- (B)22. 清文想喝高山烏龍茶，他將 15 °C、500 g 的水煮到 90 °C，若瓦斯爐每分鐘供給熱 1500 卡，預估幾分鐘後清文才能沖泡烏龍茶？
(A) 15 (B) 25 (C) 35 (D) 45
- (C)23. 不同溫度的物體相接觸時，能量會由高溫的物體傳到低溫的物體。最後兩者溫度達到相同的現象，此種現象項為下列何者？
(A)比熱 (B)密度相同
(C)熱平衡 (D)熱散失

- (B)24. 已知鋁塊的比熱為銅塊的兩倍，梓宸將質量和溫度相等的鋁塊和銅塊一同放入 100 °C 的熱水中，當與外界達熱平衡時，兩者的溫度的關係為何？
(A)鋁塊 > 銅塊 (B)鋁塊 = 銅塊
(C)鋁塊 < 銅塊 (D)無法計算
(24. 熱平衡 = 溫度相同。)

- (C)25. 宣廷以相同熱量加熱質量均為 200 g 的甲乙液體，溫度和加熱的時間關係如右圖，則甲乙物體的比熱大小為下列何者？
(A)甲 > 乙 (B)甲 = 乙
(C)甲 < 乙 (D)無法判斷



- (A)26. 甲杯中的水溫度 25 °C，乙杯中的水溫度 25 °F。則甲、乙兩杯中的水互相接觸後熱量的流向為下列何者？
(A)甲流向乙 (B)乙流向甲
(C)兩者溫度不變 (D)無法判斷
- (B)27. 有關溫度的測量，下列敘述何者不正確？
(A)氣溫上升 1 °C 相當上升 1.8 °F
(B)額溫槍的測量原理是利用物質的熱脹冷縮
(C)液體溫度計內的細玻璃管愈細愈準確
(D)利用水當溫度計時，可測量範圍為 4 °C ~ 100 °C

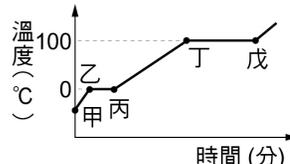
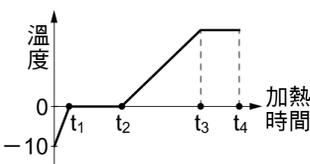
三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 李其將均為 20 g、25 °C 之銅、鋁、鐵三球置於正在沸騰的水中並繼續加熱，經一段時間後，溫度維持在 100 °C，已知鋁、銅、鐵比熱分別為 0.217、0.092 及 0.113 cal/g·°C，自沸水中取出三球，分別置入三個裝有等質量且同為 20 °C 水的相同塑膠杯中（設熱量無散失），試回答下列 1.~3. 題：

- (A)1. 鋁、銅、鐵三顆金屬球自沸水中取出時，三顆金屬球的溫度高低關係為何？
(A)鋁 = 銅 = 鐵 (B)鋁 > 銅 > 鐵
(C)銅 > 鐵 > 鋁 (D)鋁 > 鐵 > 銅
- (B)2. 鋁、銅、鐵三顆金屬球，裝入何球時水的平衡溫度最高？（設三顆金屬球質量相同）
(A)銅 (B)鋁
(C)鐵 (D)三者相同
(29. 比熱大的降溫慢，溫度較高。)
- (A)3. 三個裝水的塑膠杯中，哪一顆金屬球所放出的熱量最少？（設三顆金屬球質量相同）
(A)銅 (B)鋁
(C)鐵 (D)三者相同
(30. 比熱小，降溫快，代表水溫較低，所以水的吸熱就少。)

一、選擇題：每題3分，共60分

- (C) 1. 我們所居住的地球能保有一定的溫度，主要是太陽的熱是以何種方式傳播到地球？
(A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)三者都有
- (C) 2. 一向好動又粗心的阿瓜將自己的保溫瓶，從二樓陽臺摔落地面，外形嚴重凹陷，但內部看不出有破洞，且裝水時未有滲水現象。當她去裝100℃熱水時，鎖上瓶蓋後發現保溫瓶身很燙，一小時後手再摸瓶身就和常溫相同，打開瓶蓋喝水時發現水溫和常溫相同，由此猜測阿瓜的保溫瓶中哪種裝置已經損壞了？
(A)不易導熱的瓶蓋 (B)瓶子鍍銀的內側
(C)瓶身間的真空 (D)超過保固期限
- (C) 3. 段老師取出甲乙丙丁四支同規格的酒精溫度計，甲未包裹任何物品，乙包裹白色的紗布，丙包裹黑色的棉布，丁包裹白色棉布，同時置放在太陽光底下，一段時間後何者的溫度最高？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- (C) 4. 寒假時涵蓁和家人到韓國旅遊入住在水上旅館，可容納4~6人入住，屋內有簡單的廚房設備可以讓民眾釣魚完就可以自己料理。愛釣魚的民眾可以隨時想釣魚就拿出釣竿，在湖面上留下的特定孔洞釣魚，在這戶外是-10℃的冬天裡，湖水表面都結成冰了，湖中生物卻仍能生存，此乃因水的何種特性？
(A)在0℃時質量最大
(B)在0℃時體積最大
(C)在4℃時密度最大
(D)在4℃時溶氧量最大
- (D) 5. 日常生活中有些設備容易因為溫度改變而造成形狀改變，下列何者不是為了預防熱脹冷縮所造成不良後果的措施？
(A)火車鐵軌間留空隙
(B)水泥地廣場刻畫凹槽
(C)橋樑留伸縮縫
(D)儲氣槽外表塗白油漆
- (A) 6. 一般而言，物體傳導熱能的速率為何？
(A)金屬>液體>氣體 (B)氣體>液體>金屬
(C)液體>金屬>氣體 (D)金屬>氣體>液體
- (B) 7. 金華在煮晚餐時手不小心碰到裝熱海鮮濃湯的鍋子，手覺得很燙，這是因為高溫的海鮮濃湯其熱量經由何種物質，以何種方式傳到手上？
(A)空氣；對流 (B)鍋子；傳導
(C)空氣；傳導 (D)鍋子；對流
- (B) 8. 從冰庫中取出金屬製的製冰盒，用溼布擦拭時，會有被黏住的感覺，其原因為何？
(A)溼布與冰盒摩擦生熱，使水變黏
(B)溼布與冰盒接觸傳熱，使水結冰
(C)溼布與冰盒摩擦生電，兩者相吸
(D)溼布與冰盒接觸傳熱，使水溫升高

- (D) 9. 冬天在室內用手觸摸金屬覺得比觸摸木頭冷，其主要原因為何？
(A)金屬比熱較小 (B)金屬溫度較低
(C)金屬所含的熱量較少 (D)金屬較易導熱
- (A) 10. 若要保持海鮮的新鮮常會利用冰塊冷藏，則冰塊和海鮮應如何放置才能讓海鮮保持新鮮？
(A)冰塊在上，食物在下
(B)冰塊在下，食物在上
(C)冰塊置於食物兩側
(D)加水到冰塊，食物放入冰水中
(10.冷空氣下降，故冰塊在上，食物在下最好。)
- (B) 11. 夏天時每當上體育課時男同學都喜歡將運動衫拉出，主要是為了哪種熱的傳播方式來散熱？
(A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)以上皆非
- (B) 12. 一冰塊置於燒杯中加熱，測得溫度一時間關係如右圖，則圖中哪一段代表冰變成水的過程？
(A)甲乙 (B)乙丙
(C)丙丁 (D)丁戊
- 
- (D) 13. 下列何種物質在15℃開始加熱時，會最快由固體變成氣體？
(A)鐵塊 (B)銅塊 (C)水銀 (D)樟腦丸
- (A) 14. 甲冰塊附近常見的白霧；乙乾冰製造出白煙的舞臺效果；丙抽煙時吐出之白煙；丁水燒開時茶壺口冒出之白煙；戊冬天說話時口中會冒出白煙。哪些是空氣中水蒸氣遇冷凝結而成的現象？
(A)僅甲乙 (B)僅甲乙丁
(C)僅甲乙丁戊 (D)甲乙丙丁戊
- (D) 15. 下列關於物質三態變化的過程，哪些是屬於放熱反應？甲熔化；乙汽化；丙凝固；丁凝結；戊蒸發；己沸騰；庚昇華；辛凝華。
(A)甲乙丙 (B)乙丁庚
(C)甲戊己 (D)丙丁辛
- (C) 16. 關於水的密度，下列各項敘述何者正確？
(A)加熱0℃的水至20℃，其體積逐漸膨脹
(B)水的體積在4℃時最小，此溫度下熱脹冷縮
(C)冰的密度比水小，結冰體積變大可浮在水上
(D)當水由0℃升至10℃間，密度先減少後增加
- (D) 17. 已知酒精的沸點為78.5℃，試問酒精在下列哪個溫度下會有蒸發現象？
(A)30℃ (B)55℃ (C)67.5℃ (D)以上皆會
- (A) 18. 攝氏零下10℃、50g冰塊放在燒杯中加熱，溫度與加熱時間關係圖如右圖所示，下列哪一時段中的狀態都是固態？
(A)0~t₁ (B)t₁~t₂ (C)t₂~t₃ (D)t₃~t₄
- 

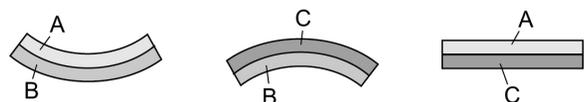
- (C)19. 週休二日時，李其帶著全家去多納溫泉泡湯兼烤肉，並用木炭當做熱源。李其使用鋁箔紙包裹食物，再置於烤肉架上加熱。已知鋁箔的一面光滑明亮，另一面則為粗糙的霧面，則關於上述加熱方式之敘述何者最適當？
 (A)熱源對鋁箔加熱再傳給食物，稱為熱對流
 (B)同熱源時，鋁箔亮面比霧面容易吸收熱輻射
 (C)鋁箔容易導熱，用來包裹食物受熱較均勻
 (D)鋁箔難以導熱，可避免食物被熱源烤焦

- (B)20. 在極寒冷的南極地區，無論是白天或晚上，人體體溫均比環境溫度高，為避免身體的輻射熱散失，應穿下列哪種顏色的衣服？
 (A)黑色衣服
 (B)白色衣服
 (C)綠色衣服
 (D)藍色衣服

(20.為了避免身體的輻射熱散失，所以應穿白色衣服。在極寒冷的南極地區，能吸收的太陽輻射熱太少，但身體散失的輻射熱較多，所以穿黑色衣服一定得不償失。)

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (B)21. A、B、C 三種金屬，分別做成三種複合棒，將 A、B 複合棒和 B、C 複合棒加熱後，彎曲情況如下圖結果。今將 A、C 複合棒加熱後使其冷卻，則此複合棒在冷卻的過程中會彎向哪個金屬？



- (A) A (B) C (C)不一定 (D)不彎曲

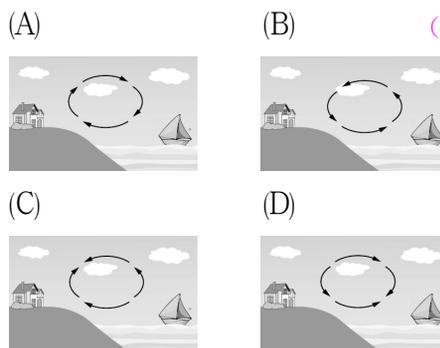
- (C)22. 下列關於熱傳播的敘述，何者正確？
 (A)蓋棉被覺得溫暖，因為棉被供給熱量給人
 (B)曬太陽覺得熱，因為氣體分子把熱傳導給人
 (C)在家裡暖爐裝在下方，為了使空氣容易對流
 (D)冬天夜晚，鐵椅比木椅摸起來較冷，是因鐵的吸收輻射熱效果比較好

- (D)23. 家中的暖爐為什麼通常都安裝在低處？
 (A)讓熱空氣下降、冷空氣上升，室內溫度上升
 (B)讓熱空氣下降、冷空氣下降，室內溫度下降
 (C)讓熱空氣上升、冷空氣上升，室內溫度下降
 (D)讓熱空氣上升、冷空氣下降，室內溫度上升

- (B)24. 美如將保溫瓶拆開時，發現裡面有鍍銀，這保溫瓶內的鍍銀在這邊的主要目的是下列何者？
 (A)防止內部熱傳導而散失熱量
 (B)防止內部熱輻射而散失熱量
 (C)防止內部熱對流而散失熱量
 (D)純粹美觀好看

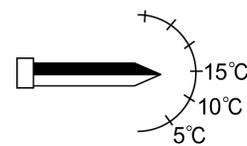
- (C)25. 已知外面空氣較冷，當循環扇轉動後欲使整間教室涼快應如何處置？
 (A)裝在下面窗口，朝內吹
 (B)裝在下面窗口，朝外吹
 (C)裝在上面窗口，朝內吹
 (D)裝在上面窗口，朝外吹

- (A)26. 海邊白天時，空氣的流動方式，應該是哪個？



(26.陸地升溫快，空氣向上，海上空氣吹向陸地。)

- (A)27. 清文以甲、乙兩種金屬製成雙金屬棒，校準後製成溫度計如右圖，已知甲金屬受熱後較難膨脹，若要讓此雙金屬棒受熱後可以當作溫度計使用時，上層金屬片為下列何者？
 (A)甲 (B)乙
 (C)兩者皆可 (D)無法判斷



三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 根據下列所提供的資料，回答下列 1.~3. 題：下表中列出六種不同物質加熱所需的熱量。李其取質量為 100 g、溫度為 25 °C 的不同物質，以穩定供應熱源分別加熱。（假設加熱過程中物質並未熔化或汽化）

1 g 物質上升 1 °C 所需的熱量			
物質	熱量 (cal)	物質	熱量 (cal)
水	1.000	銅	0.093
鐵	0.113	鉛	0.031
銀	0.056	鋁	0.217

- (A)1. 李其將鋁、銅、鉛、水四種物質，以相同熱源同時加熱 10 分鐘後，四者吸收的熱量關係為下列何者？
 (A)鋁 = 銅 = 鉛 = 水
 (B)水 > 鉛 > 鋁 > 銅
 (C)鉛 > 銅 > 鋁 > 水
 (D)銅 > 鋁 > 水 > 鉛
 (1.相同時間內，同一熱源提供熱量一樣多。)
- (C)2. 承上題，加熱 10 分鐘後，鋁、銅、鉛、水四者的溫度上升的快慢順序為下列何者？
 (A)鋁 = 銅 = 鉛 = 水
 (B)水 > 鉛 > 鋁 > 銅
 (C)鉛 > 銅 > 鋁 > 水
 (D)銅 > 鋁 > 水 > 鉛
 (2.比熱小的物質溫度容易上升。)
- (A)3. 將鋁、銅、銀、鐵四種不同的物質，由同一溫度加熱至 150 °C 後，下列何者吸收熱量最多？
 (A)鋁 (B)銅
 (C)銀 (D)鐵
 (3.相同質量且溫度變化相同時，比熱大的物質吸收的熱量較多。)

一、選擇題：每題3分，共60分

- (A) 1. 金、銀、銅、鐵、錫等物質不能再分解出其他物質，故化學上稱其為：
(A)元素 (B)純物質
(C)化合物 (D)混合物
- (A) 2. 由「溴」這個名稱，可推知溴具有何種性質？
(A)常溫常壓下為液態
(B)容易導電
(C)具有顏色
(D)易溶於水
- (D) 3. 有關使用元素符號的目的，下列何者錯誤？
(A)方便溝通
(B)促進交流
(C)傳達思想
(D)保持祕方
- (D) 4. 非金屬元素以氣態存在時，其中文字命名用何種部首表示？
(A)金 (B)石 (C)气 (D)气
- (A) 5. 以下何物在空氣中燃燒產生有刺激性味道的氣體，也是火藥的成分之一？
(A)硫粉 (B)碳粉 (C)氫氣 (D)氫氣
- (D) 6. 下列何者的成分元素和鑽石相同？
(A)硫黃 (B)矽砂 (C)黏土 (D)石墨
- (D) 7. 碳、矽、硫三種非金屬用途，下列哪項敘述正確？
(A)晶圓體最主要的成分是碳
(B)製造黑色火藥的材料是碳
(C)高溫煉鐵所使用的材料為硫
(D)口罩中使用的活性炭主要成分為碳
- (A) 8. 下列元素符號：碳、鋅、鐵、鉛、銅，如何才是正確呢？
(A) C、Zn、Fe、Pb、Cu
(B) Ne、Cu、Zn、C、Cl
(C) Cl、Zn、Cu、Fe、C
(D) Na、Pb、Zn、Cu、C
- (B) 9. 元素週期表是以元素何種性質作為歸類依據？
(A)常溫時的狀態 (B)化學性質
(C)密度大小 (D)顏色深淺
- (A) 10. 哪一種金屬投入水中後，以酚酞指示劑滴入，溶液呈現紅色？
(A)鈉
(B)鋅
(C)鉛
(D)鐵
- (B) 11. 下列有關元素週期表的敘述，何者正確？
(A)週期表中縱行稱為週期；橫列稱為族
(B)現行週期表是依據原子序由小到大排列而成
(C)週期表的左下方大都是非金屬元素
(D)週期表中的元素，未來不可能繼續增加

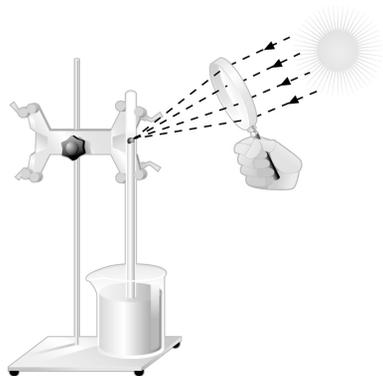
(II.(A)縱行稱為族；橫列稱為週期；(C)金屬；(D)未來可能繼續增加。)

- (B) 12. 「新切面具有光澤」、「不易破碎，可拉成細絲或軋成薄片」。具有上述特性的元素是下列何者？
(A)矽 (B)銅
(C)硫 (D)氫
- (B) 13. 鈉、鉀平時需保存在哪裡？
(A)純水中
(B)石油中
(C)純氧中
(D)乾燥箱中
- (D) 14. 自然界中有金屬元素和非金屬元素，非金屬元素在常溫下的狀態為下列何者？
(A)全為固態
(B)全為液態
(C)全為氣態
(D)三種狀態都有
- (D) 15. 下列哪一種元素的導熱及導電性較其他三者更好？
(A)硫
(B)矽
(C)溴
(D)銀
- (D) 16. 下列物質皆含銅元素，試問何者屬於純物質？
(甲)硫酸銅；(乙)銅棒；(丙)一元臺幣；(丁)黃銅樂器
(A)甲乙丙丁
(B)僅乙丙
(C)僅甲丙
(D)僅甲乙
- (D) 17. 有關金屬及非金屬元素在常溫的通性，哪項敘述正確？
(A)石墨為黑色具延展性的固體，且具有導電性
(B)金屬都是以固態存在，且為熱、電的良導體
(C)金屬都呈銀灰色，新切開金屬表面具有光澤
(D)碘為紫黑色固體，是電、熱的不良導體
- (D) 18. 下列有關元素的敘述，何者正確？
(甲)「金」字代表金屬元素；(乙)「石」字代表固體非金屬元素；(丙)「气」字代表氣體非金屬元素；(丁)以液態存在元素為「水」或「氫」。
(A)僅甲
(B)僅甲乙
(C)僅甲乙丙
(D)甲乙丙丁
- (B) 19. 下列的物質中，何者具有固定的沸點？
(甲)空氣；(乙)氧氣；(丙)水蒸氣；(丁)黃金。
(A)甲乙丁
(B)乙丙丁
(C)甲丙
(D)僅甲乙

- (A)20. 有關週期表的敘述，下列何者錯誤？
 (A)週期表中橫列為族；縱行為週期
 (B)週期表共有 7 個週期、18 族
 (C)第 1 族為鹼金屬、第 2 族為鹼土金屬
 (D)週期表可以預測尚未發現的元素
 (20.(A)橫列為週期；縱行為族。)

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (B)21. 鋼的合金中，較適合作為廚具、餐具及醫療器材的不鏽鋼，是鋼和哪兩種金屬的合金？
 (A)錳、鈷 (B)鎳、鉻
 (C)鎢、鉀 (D)銅、銀
- (A)22. 「鏷」元素是為了紀念科學家愛因斯坦而命名，由其名稱我們可以確定該元素為下列何者？
 (A)金屬固體
 (B)非金屬固體
 (C)金屬液體
 (D)非金屬氣體
- (D)23. 空氣中含有甲氫氣、乙氧氣、丙氫氣、丁二氧化碳等成分，若欲將這四種成分歸類，則同屬於元素的為下列何者？
 (A)甲乙丙丁
 (B)甲丙丁
 (C)乙丙丁
 (D)甲乙丙
 (23.氫氣、氧氣、氫氣為元素。)
- (D)24. 卜力士利的實驗裝置如下圖，以凸透鏡將陽光會聚在氧化汞，使其分解出氧和汞，說明了可以經由化學方法，分解出更簡單的純物質，氧化汞應歸類為下列何者？



- (A)元素 (B)金屬元素
 (C)混合物 (D)化合物

- (B)25. 純物質與混合物主要的區分原則為下列何者？
 (A)純物質組織均勻，混合物則不太均勻
 (B)純物質有一定的沸點，混合物沒有固定沸點
 (C)純物質為無色或白色，混合物顏色則不一定
 (D)純物質的水溶液澄清透明，混合物的水溶液則呈混濁狀
- (A)26. 半導體的主要原料為矽，由中文的命名可知下列敘述何者正確？
 (A)矽為固態非金屬
 (B)矽可以導電
 (C)矽為液態金屬
 (D)矽為固態金屬

- (C)27. 下列有關金屬元素的選項，何者有誤？

選項	物質名稱	元素符號	性質	用途
(A)	金	Au	電、熱良導體	飾品
(B)	銅	Cu	導電性佳	電線
(C)	鐵	Pb	具導電性	與鉛製成不鏽鋼
(D)	鈦	Ti	質輕堅硬、抗腐蝕	醫學及軍事材料

(27.(C)鐵 (Fe) 提煉成鋼，再與鉻、鎳金屬製成不鏽鋼。)

三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 甲鈉；乙氯；丙碳；丁鎂；戊汞；己硫；庚金；
 辛氫；壬氫；癸鐵，試回答下列 1.~3. 題：

- (C)1. 上述的各種物質中，常溫下體積與形狀固定不變的有哪些？
 (A)甲乙丙丁戊己
 (B)乙丙己庚壬癸
 (C)甲丙丁己庚癸
 (D)乙戊己辛壬癸
 (1.找金字與石字部首。)
- (D)2. 上述的各種物質中，常溫下體積與形狀都不固定的有哪些？
 (A)甲庚癸
 (B)丙丁己
 (C)甲庚癸
 (D)乙辛壬
 (2.找「气」字部首。)
- (A)3. 上述的各種物質中，常溫下體積固定、形狀不固定的有哪些？
 (A)戊
 (B)丙己
 (C)甲庚癸
 (D)乙辛壬

一、選擇題：每題 3 分，共 60 分

- (C) 1. 若 Na 原子序為 11，則下列何者正確？
 (A)一個 Na 是由 11 個原子所組成 (1.(A) Na 由 1 個原子所組成；(B) 一個 Na 原子含有中子 11 個；(C) 一個 Na 原子含有質子 11 個；(D) 一個 Na 原子含有原子核 11 個。)
 (B)一個 Na 原子含有中子 11 個
 (C)一個 Na 原子含有質子 11 個
 (D)一個 Na 原子含有原子核 11 個
- (C) 2. 李其整理家中的藥品室時，發現有四種金屬：鈉、鋰、鈣、鉀。若欲將之收藏分類，哪一種元素的收藏方式必須與其他三者不同？
 (A)鈉 (B)鋰
 (C)鈣 (D)鉀
- (D) 3. 下列有關於原子組成之敘述，何者正確？
 (A)原子主要由電子、質子和離子所構成
 (B)電子帶正電
 (C)質子帶負電
 (D)中子不帶電，與質子聚集於原子核內 (3.(A)電子、質子與中子；(B)電子帶負電；(C)質子帶正電。)
- (D) 4. 下列有關粒子特性的敘述，何者錯誤？
 (A)質子帶正電荷
 (B)化合物由不相同種類的原子組成
 (C)原子由原子核與核外的電子構成
 (D)所有的原子質量都是相同的
- (D) 5. 下列何者並不是「道耳頓原子說」的內容？
 (A)原子為最小粒子，不可再分割
 (B)化學變化只是原子重新排列組合而已
 (C)不同元素的原子能以簡單整數比合成化合物
 (D)電子繞著原子核運轉
- (B) 6. 氦原子和氧原子的化學性質不同，是因為下列何者？
 (A)體積不同
 (B)原子序不同
 (C)質量不同
 (D)中子數不同
- (B) 7. 已知鈣 (Ca) 的原子序為 20，質量數為 40 的鈣原子其所含的質子數、中子數、電子數依序為下列何者？
 (A) 18、20、20
 (B) 20、20、20
 (C) 18、20、40
 (D) 20、20、18 (7.鈣原子序 20，表示質子數為 20=電子數為 20；又質量數為 40，可得中子數為 40-20=20。)
- (D) 8. 下列哪種物質的表示法是具有該物質特性的最小粒子？
 (A) H (B) O (8.(A) H₂；(B) O₂；(C) N₂ 才是具有該物質特性的最小粒子。)
 (C) N (D) Ar
- (C) 9. 科學家亞佛加厥提出分子的概念，下列有關分子的敘述，何者正確？
 (9.(A)(B)(D)不一定由相同種類的原子組成。)
 (A)分子是由相同種類的原子結合而成
 (B)分子是由不同種類的原子結合而成
 (C)純水是由許多水分子聚集而成
 (D)分子是由兩種以上不同的原子結合而成

- (B) 10. 下列有關原子的敘述，何者錯誤？
 (A)原子是由原子核與核外的電子所構成
 (B)原子核的體積約為原子體積的 1840 倍
 (C)原子的質量集中在原子核
 (D)原子的大小是指電子運動的範圍 (10.(B)原子核體積約為原子體積的十萬分之一倍。)
- (A) 11. 甲、乙、丙、丁各物質，其組成粒子如下圖所示，下列何者屬於元素？

甲	乙	丙	丁

 (A)甲乙
 (B)乙丁
 (C)甲丁
 (D)乙丙
- (D) 12. 化學式的功用是可以表示物質組成的原子種類與比例關係，下列化學式的寫法何者正確？
 (A)臭氧：O₄
 (B)葡萄糖：C₄H₁₀O₄
 (C)銀：Ag₂
 (D)氯化鈉：NaCl (12.(A)臭氧：O₃；(B)葡萄糖：C₆H₁₂O₆；(C)銀：Ag。)
- (A) 13. 已知氯的元素符號表示法為 ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ ，則關於氯原子的質量數、質子數、中子數與電子數的數值，下列何者正確？
 (A)質量數=A
 (B)質子數=A
 (C)中子數=Z-A
 (D)電子數=Z-A
- (C) 14. 乾冰常用於製造舞臺煙霧效果或用於冷凍，試問下列何者為「乾冰」的分子式？
 (A) NO₂ (B) CO (14.乾冰是固態的二氧化碳，分子式為 CO₂。)
 (C) CO₂ (D) N₂
- (A) 15. □代表一單位體積的氣體，○、⊗、⊙分別代表氮原子、氧原子、碳原子，下列圖示錯誤的為何？

(甲)	(乙)	(丙)	(丁)
氮	氧	一氧化氮	氮

 (A) (甲)(乙)(丁)
 (B) (乙)(丙)
 (C) (丙)(丁)
 (D) 僅(甲)(丁)
- (A) 16. NH₃ 是氨的分子式，透過這個化學式可以得知？
 (A) 1 分子的氨
 (B) 1 原子的氨
 (C) 1 分子的氮和 3 分子的氫
 (D) 全部皆不正確
- (C) 17. 碳酸鈉中的鈉原子和氧化鈉中的鈉原子，其原子序大小為何？
 (A)前者較大
 (B)後者較大
 (C)兩者相同
 (D)不一定

- (D)18. 氫、氧、氬三種氣體分子式寫法，下列何者正確？
 (A) H、O、Ar
 (B) H₂、O₂、Ar₂
 (C) H、O₂、Ar
 (D) H₂、O₂、Ar
- (B)19. 原子的體積主要由下列何者決定？
 (A)原子核直徑
 (B)電子運行的空間大小
 (C)電子的體積
 (D)中子和質子的體積
- (B)20. 將 NaHCO₃ 加熱分解，依據道耳頓的原子說，其生成物不可能是下列哪一種？
 (A) Na₂CO₃
 (B) NaCl
 (C) H₂O
 (D) CO₂

二、進階題：每題 4 分，共 28 分

- (A)21. 有甲、乙、丙、丁四種粒子，其質子數、中子數的關係，如下表所示。哪一組選項的粒子是屬於相同元素？

粒子種類	甲	乙	丙	丁
質子數	7	7	8	9
中子數	7	8	9	9
電子數	7	8	8	8

- (A)甲乙
 (B)乙丙
 (C)丙丁
 (D)乙丙丁
- (B)22. 下圖中，甲、乙、丙、丁代表四種不同的物質，下列敘述何者錯誤？

甲	乙	丙	丁

- (A)甲為元素
 (B)乙為氦
 (C)丙為化合物
 (D)丁為混合物
- (22.(B)乙可能為氧氣。)
- (B)23. 下列各物質之分子模型何者不恰當？

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

- (A)24. 道耳頓提出原子說後，愈來愈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

- (B)25. 清文將裝有 100 mL 水的燒杯中，添加兩滴的酚酞，再放進 0.1 g 的鈉，則燒杯中的水溶液會呈現何種顏色？
 (A)無色 (B)紅色
 (C)黃色 (D)藍色
- (A)26. 「雌黃」為一種含三硫化二砷 (As₂S₃) 的橙黃色礦物，已知硫的質子數與中子數均為 16，三硫化二砷之質量數總和為 246，砷的質量數應為多少？
 (A) 75 (B) 99 (26.S=16+16=32; As₂S₃=246=2X+3×32, 得 X=75。)
 (C) 150 (D) 198
- (D)27. 碳六十 (C₆₀) 又稱為巴克球，由 60 個碳原子組成。鈷六十 (⁶⁰Co) 是金屬元素鈷 (Co) 的人造放射性同位素，可用於放射治療。碳的原子序為 6，鈷的原子序為 27，試問一個碳六十粒子含有多少個質子，以及一個鈷六十粒子含有多少個中子？
 (A) 60；60
 (B) 360；27
 (C) 60；360
 (D) 360；33

三、題組：每題 4 分，共 12 分

◎ 甲、乙、丙、丁代表四種不同的物質，其組成粒子如下圖，試回答下列 1.~3. 題：

甲	乙	丙	丁

- (B)1. 甲、乙、丙、丁四種不同的物質中，常溫常壓下其化學式可能為 O₂ 的為下列何者？
 (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)丁
- (A)2. 甲、乙、丙、丁四種不同的物質中，常溫常壓下可能為惰性氣體的為下列何者？
 (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)丁
- (C)3. 甲、乙、丙、丁四種不同的物質中，常溫常壓下其化學式可能為 CO₂ 的為下列何者？
 (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)丁