

★ 試卷範圍 ★

◎第一回

章名	節名
第 1 章 基本測量	1-1 長度、質量與時間 1-2 測量與估計 1-3 體積與密度

◎第二回

章名	節名
第 2 章 物質的世界	2-1 認識物質 2-2 溶液與濃度 2-3 混合物的分離

●第三回：第 1、2 章

◎第四回

章名	節名
第 3 章 波動與聲音	3-1 波的傳播與特徵 3-2 聲音的形成 3-3 多變的聲音 3-4 聲波的傳播與應用

◎第五回

章名	節名
第 4 章 光、影像與顏色	4-1 光的傳播 4-2 光的反射與面鏡成像 4-3 光的折射

◎第六回

章名	節名
第 4 章 光、影像與顏色	4-4 透鏡成像 4-5 色散與顏色

●第七回：第 3、4 章

◎第八回

章名	節名
第 5 章 溫度與熱	5-1 溫度與溫度計 5-2 熱量

◎第九回

章名	節名
第 5 章 溫度與熱	5-3 比熱 5-4 熱對物質的影響 5-5 熱的傳播方式

◎第十回

章名	節名
第 6 章 物質的基本結構	6-1 元素與化合物 6-2 生活中常見的元素 6-3 物質結構與原子

◎第十一回

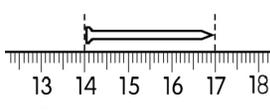
章名	節名
第 6 章 物質的基本結構	6-4 週期表 6-5 分子與化學式

●第十二回：第 5、6 章

●第十三回：第三冊總複習

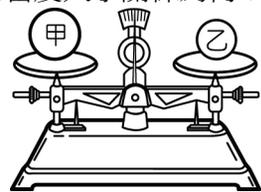
一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~26 題，每題 3 分，共 73 分)

- (D) 1. 下列有關測量的敘述，何者正確？
 (A)不同的人去測量同一物體，其結果一定相同
 (B)凡是測量，必沒有誤差產生
 (C)尺的刻度大小與測量的準確度無關
 (D)為減少誤差，通常會採多人分別測量或增加測量次數
- (B) 2. 下列何種器材可以用來測量物體的質量？
 (A)直尺 (B)上皿天平
 (C)量筒 (D)燒杯
- (B) 3. 有關測量的意義，下列敘述何者錯誤？
 (A)完整的測量必須包含數字及單位兩部分
 (B)估計值位數愈多位，表示測量愈準確
 (C)凡測量就要估計，因此就有誤差
 (D)數字部分為一組準確值+一位估計值
- (C) 4. 下列何者不是測量的結果？
 (A)今天溫度為 12°C (B)跑 100 公尺歷時 11 秒
 (C)存入銀行 500 元 (D)書桌長 150 公分
- (C) 5. 琳琳測量自然課本的長度，結果記錄如下：25.98cm，請問哪一個數字是估計而來？
 (A)2 (B)5
 (C)8 (D)9
- (D) 6. 有關上皿天平的操作與使用方法，下列何者錯誤？
 (A)使用前先調整校準螺絲使天平歸零
 (B)習慣上，將待測物體放在左秤盤中央處，而質量較大的砝碼，應置於右秤盤的中央處
 (C)不能為了快速操作，用手直接拿取砝碼
 (D)歸零後，再將秤量紙放在秤盤上以方便量取藥品
- (D) 7. 林哥用已歸零的上皿天平測量一石頭的質量，當天平衡時指針恰好指在正中央，此時放砝碼的秤盤中有 20 公克砝碼兩個，5 公克砝碼一個，2 公克砝碼兩個，500 毫克砝碼一個以及 100 毫克砝碼一個，請問此石頭的質量應正確記錄為多少公克？
 (A)48.4 公克 (B)48.40 公克
 (C)49.6 公克 (D)49.60 公克
- (C) 8. 以下是甲、乙、丙三人分別對不同物體所做的長度測量，結果分別記錄如下：(甲)0.125m；(乙)100.00cm；(丙)407.38mm。請問誰所用的直尺最小刻度最小？
 (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)三人都相同
- (A) 9. 下列有關科學上測量的方式，哪一個無法減少人為誤差？
 (A)記錄時多增加幾位估計值
 (B)改用刻度更小的測量工具
 (C)同一物體可多次測量，再求其平均值
 (D)將誤差過大的測量結果刪除後再求其平均值
- (D) 10. 一直尺最小刻度是 mm，某同學用此直尺測量一原子筆的長度，則下列何者為最佳的表示法？
 (A)13.42100cm (B)13.4210cm
 (C)13.421cm (D)13.42cm
- (B) 11. 阿翰使用直尺測量鐵釘長度，直尺與鐵釘的相對位置如圖所示，若直尺的數字單位為公分，則鐵釘的長度正確應記錄為多少 cm？
 (A)3.0cm (B)3.00cm
 (C)17.0cm (D)17.00cm
- (C) 12. 有一立方體的銅塊，密度是 9.0g/cm³，如果將此銅塊切割成體積比為 4：3 的甲、乙兩塊，則甲、乙兩個銅塊的密度何者較大？
 (A)甲 (B)乙
 (C)一樣大 (D)無法判斷

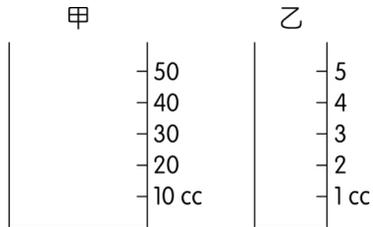


- (C) 13. 下列的物理量何者不是國際單位制 (SI 制)？
 (A)公斤 (B)公尺
 (C)臺斤 (D)秒
- (C) 14. 阿翰以相同的直尺測量書桌的長度 5 次，將測量結果記錄如表：

測量次數	一	二	三	四	五
測量結果 (公分)	69.8	69.9	71.0	155.5	71.3

 該書桌的長度應記為多少公分？
 (A)155.5 公分 (B)69.975 公分
 (C)70.5 公分 (D)87.5 公分
- (C) 15. 甲、乙兩物體的體積比為 2：3，質量比為 1：2，則甲、乙兩物體的密度比為何？
 (A)1：3 (B)2：3
 (C)3：4 (D)4：3
- (A) 16. 柯南在實驗室找到四塊金屬：請由它們的質量 (m) 與體積 (V) 判斷，下列哪一個的材質最可能與其他三個不同？
 (A)m = 72g、V = 8cm³
 (B)m = 80g、V = 10cm³
 (C)m = 112g、V = 14cm³
 (D)m = 48g、V = 6cm³
- (B) 17. 阿翰將一個質量為 150g、體積為 300cm³ 的均勻物體平均切成 5 塊，以下關於每一小塊的性質描述，何者正確？
 (A)質量 150g、密度 0.5g/cm³
 (B)質量 30g、密度 0.5g/cm³
 (C)體積 30cm³、密度 0.5g/cm³
 (D)體積 60cm³、密度 2.0g/cm³
- (B) 18. 有一質量為 160 公克的瓶子，當瓶中裝滿水後總質量為 360 公克，若改為裝滿某液體則總質量變為 300 公克，則某液體的密度為多少？
 (A)0.2 公克/立方公分
 (B)0.7 公克/立方公分
 (C)1.0 公克/立方公分
 (D)1.5 公克/立方公分
- (B) 19. 阿翰將沙子倒入空量筒中，測量沙子在空量筒的高度為 80mL，今加入 70mL 的水後，量筒內水面高度靜止在 130mL 刻度線上 (已知沙子均在水面下)，請問沙子的體積應為何？
 (A)50cm³ (B)60cm³
 (C)70cm³ (D)80cm³
- (A) 20. 平次取三個完全相同的燒杯，裝入等量的水，分別放入三個質量相同的金屬 (假設所有金屬都完全沒入水中)：甲燒杯放入鋁塊 (密度：2.7g/cm³)、乙燒杯放入鐵塊 (密度：7.9g/cm³)、丙燒杯放入銅塊 (密度：8.9g/cm³)，則哪個燒杯的水面上升最多？
 (A)甲燒杯 (B)乙燒杯
 (C)丙燒杯 (D)三個燒杯水面上升一樣多
- (C) 21. 如圖所示，甲、乙兩個組織均勻的實心球體置於已歸零的上皿天平左右兩秤盤中，天平兩臂呈現水平，則甲、乙兩球體的密度大小關係為何？

 (A)甲 > 乙
 (B)甲 = 乙
 (C)甲 < 乙
 (D)條件不足，無法判斷

- (D) 22. 下列何種方式所測出的自然課本中，一張紙的厚度最為準確？
 (A) 拿最小刻度為 mm 的直尺，直接測量自然課本一張紙的厚度
 (B) 拿最小刻度為 cm 的直尺，直接測量自然課本一張紙的厚度
 (C) 拿最小刻度為 cm 的直尺，測量自然課本 100 張紙的厚度，再求平均值
 (D) 拿最小刻度為 mm 的直尺，測量自然課本 100 張紙的厚度，重覆測量 20 次，再求平均值
- (D) 23. 下列關於測量體積的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 液體的體積可以用量筒得知
 (B) 形狀規則的固體，測量邊長後，可用公式計算出體積
 (C) 不規則形狀的石頭，可利用排水法得知體積
 (D) 所有的固體都可用排水法測量體積
- (D) 24. 有一量筒內裝 60mL 的酒精 ($D=0.8\text{g/cm}^3$)，現將一不規則形狀的石頭 (質量 = 250g) 投入其中，見液面上升到 160mL，且石塊全部沒入酒精中，則石頭的密度為何？
 (A) 100g/cm^3 (B) 20g/cm^3
 (C) 1.5g/cm^3 (D) 2.5g/cm^3
- (A) 25. 在一量筒內預先投入一鐵球，加水至水面刻度為 100.0mL 為止，再投入一銅球沒入水中，發現水面升至 180.0mL，若將鐵球和銅球都取出後，水面降至 40.0mL，則鐵球與銅球的體積各為何？
 (A) 鐵球 = 60cm^3 、銅球 = 80cm^3
 (B) 鐵球 = 60cm^3 、銅球 = 100cm^3
 (C) 鐵球 = 80cm^3 、銅球 = 80cm^3
 (D) 鐵球 = 100cm^3 、銅球 = 80cm^3
- (D) 26. 阿明覺得喉嚨不舒服，醫生給阿明一瓶感冒糖漿，並囑咐他喉嚨不舒服時就喝 5cc 的感冒糖漿。回到家後，阿明發現他只有兩種容器可供測量，如附圖所示。阿明應選用哪一種容器測量 5cc 的感冒糖漿較為準確？



- (A) 甲容器的口徑較大，較適合用於傾倒並測量
 (B) 甲容器的刻度較大，較適合用於觀察測量
 (C) 兩者的測量結果必相等，因此甲、乙皆可用
 (D) 乙容器刻度最小單位為 1cc，尺度較適合所需的糖漿量

二、題組：(第 27~32 題 4 分，第 33 題 3 分，共 27 分)

- 【題組 1】小綱、軒軒、陽陽、小華四人利用同一把直尺測量洋娃娃的高度，測量結果為：小綱 18.05 公分、軒軒 16.5 公分、陽陽 17.95 公分、小華 18.00 公分，試回答下列問題。
- (A) 27. 哪一個人的測量結果可能錯誤？
 (A) 軒軒 (B) 小綱
 (C) 陽陽 (D) 小華
- (B) 28. 排除測量結果可能有誤的數據，其餘三人測量結果的平均值為多少公分？
 (A) 17.95 公分 (B) 18.00 公分
 (C) 18.05 公分 (D) 19.00 公分

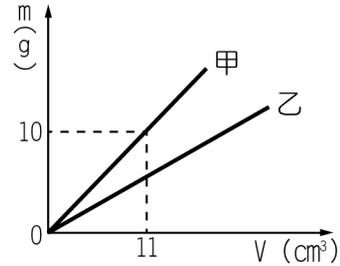
【題組 2】步美欲測量某液體 X 的密度，做了以下實驗，但她忘了先測量空量筒的質量，實驗記錄結果如下，試回答以下問題。

某液體體積(cm^3)	20.0	30.0	40.0	70.0
總質量(g)	70.0	82.0	94.0	Y

- (A) 29. 空量筒的質量為多少？
 (A) 46.0g (B) 50.0g
 (C) 54.0g (D) 58.0g

- (C) 30. 某液體 X 的密度為多少？
 (A) 0.8g/cm^3 (B) 1.0g/cm^3
 (C) 1.2g/cm^3 (D) 1.4g/cm^3
- (D) 31. 表格中 Y 為多少？
 (A) 106.0g (B) 118.0g
 (C) 124.0g (D) 130.0g

【題組 3】甲、乙兩液體 (不互溶且均不溶於水) 的質量 (m) 與體積 (V) 的關係如圖所示，試回答下列問題：



- (A) 32. 甲、乙兩者的密度大小關係為何？
 (A) 甲 > 乙 (B) 乙 > 甲
 (C) 甲 = 乙 (D) 無法確定
- (C) 33. 承上題，將等量的甲、乙兩液體倒入水中，則其在水中的情況為何 (密度大的液體會在下層)？
 (A)

甲
水

 (B)

水
甲

 (C)

乙
甲
水

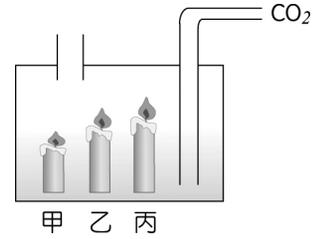
 (D)

水
乙
甲

一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~26 題，每題 3 分，共 73 分)

- (C) 1. 有關物質三態的敘述，下列何者錯誤？
 (A)「固態物質」其體積一定，形狀一定
 (B)「液態物質」其體積一定，形狀隨容器而變
 (C)「氣態物質」其體積一定，形狀隨容器而變
 (D)物質三態受溫度的影響而改變
- (D) 2. 在實驗室操作溶液過濾時，不需要使用下列何種器材？
 (A)玻璃棒 (B)漏斗
 (C)濾紙 (D)量筒
- (D) 3. 有關物質三態的敘述，下列何者正確？
 (A)氣體遇熱會凝結成液體
 (B)固體及液體形狀皆不固定
 (C)液體及氣體體積皆不固定
 (D)水蒸發或沸騰都會轉變為氣態
- (C) 4. 樟腦丸在衣櫥中由固態直接變成氣態，以上變化稱之為何？
 (A)熔化 (B)汽化
 (C)昇華 (D)凝華
- (D) 5. 有關溶質 + 溶劑 → 溶液，下列敘述何者正確？
 (A)溶劑一定是液態水
 (B)溶液一定是透明無色的
 (C)溶質一定是固體
 (D)溶液一定是混合物
- (C) 6. 下列物質的特性中，哪一個不屬於物理性質？
 (A)外觀、顏色 (B)熔點、沸點
 (C)可燃性 (D)導電性
- (A) 7. 有關空氣的性質，下列敘述何者正確？
 (A)空氣是一種無色、無臭、無味的混合物
 (B)空氣很容易溶於水
 (C)空氣的主要成分是氧氣和二氧化碳
 (D)空氣中含量最多的成分是氫氣
- (B) 8. 糖水、銅、食鹽、醬油、氧氣，以上五種物質哪些屬於純物質？
 (A)糖水、銅、食鹽
 (B)銅、食鹽、氧氣
 (C)糖水、醬油、氧氣
 (D)銅、食鹽、醬油
- (C) 9. 下列何者不是和二氧化碳氣體有關的現象？
 (A)使澄清石灰水變混濁
 (B)會使點燃的火柴熄滅
 (C)聞起來有刺激性臭味
 (D)大理岩與稀鹽酸反應產生的氣體
- (B) 10. 下列幾項日常生活物品：(1)空氣；(2)鮮奶；(3)石墨；(4)糖水；(5)乾冰；(6)100%柳橙汁，哪些屬於混合物？
 (A)1、2、3、4 (B)1、2、4、6
 (C)1、2、4、5 (D)1、2、5、6
- (A) 11. 以下幾種日常生活的變化：(甲)酒精蒸發；(乙)冰淇淋融化；(丙)鐵釘生鏽；(丁)木材燃燒；(戊)糖溶於水。哪些屬於化學變化？
 (A)丙、丁 (B)甲、乙、丙
 (C)丁、戊 (D)甲、丙、戊
- (A) 12. 柯南欲分辨下列兩種氣體：二氧化碳、氧氣，用以下哪一種方法可以快速地將兩者分辨出來？
 (A)分別放入點燃的線香
 (B)分別放入鐵釘
 (C)用石蕊試紙測定其顏色變化
 (D)測量兩者的密度

- (A) 13. 將三支點燃蠟燭同時放入如圖的箱中，以導管通入二氧化碳 (CO₂)，已知 CO₂ 密度比空氣大，則哪一支蠟燭先熄滅？

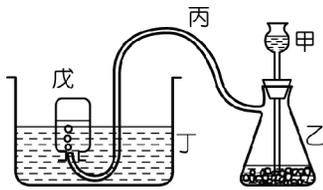


- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)資料不足無法判斷
- (B) 14. 阿翰做壁報時，被油性筆畫到手，試問該如何處理最好？
 (A)用水清洗 (B)用酒精擦拭
 (C)用食鹽水洗淨 (D)用沙拉油搓揉即可
- (D) 15. 蠟燭燃燒的過程如下：固態蠟 → 液態蠟 → 氣態蠟 → 燃燒產生二氧化碳與水蒸氣，根據上述整個蠟燭燃燒的過程是什麼反應？
 (A)物理變化 (B)化學變化
 (C)先化學再物理變化 (D)先物理再化學變化
- (B) 16. 在定溫下，林哥將 5 公克的食鹽加入 20 公克的水中，攪拌到食鹽完全溶解，試問此時溶液的重量百分率濃度為多少？
 (A)5% (B)20%
 (C)25% (D)33%
- (C) 17. 下列有關分離混合物的方法，何者是適當的組合？
- | 選項 | 分離方法 | 混合物的類型 |
|-----|------|---------------|
| (A) | 色層分析 | 分離細砂與食鹽 |
| (B) | 過濾 | 從咖啡分離出咖啡因 |
| (C) | 結晶 | 食鹽水中水分蒸發，得到粗鹽 |
| (D) | 溶解 | 分離黑色彩色筆的顏料 |
- (A) 18. 大雄取甲、乙兩燒杯各盛水 50mL，分別放入 25g、30g 的白糖，經充分攪拌後，兩燒杯均尚有未溶解的白糖，現在他又把甲、乙兩杯溶液各倒出一半，均勻混合成丙杯，則此三杯溶液的濃度大小關係為何？
 (A)甲 = 乙 = 丙 (B)乙 > 丙 > 甲
 (C)丙 > 乙 = 甲 (D)丙 = 乙 > 甲
- (C) 19. 阿翰欲配製重量百分率濃度 10% 的鹽水做實驗，下列方法中何者最為適當？
 (A)取 10 公克的鹽溶於 100 公克的水中
 (B)取 10 公克的鹽溶於 110 公克的水中
 (C)取 20 公克的鹽溶於 180 公克的水中
 (D)取 100 公克的水，加入 100 公克重量百分率濃度 18% 的鹽水中
- (A) 20. 有關蒸發與沸騰的敘述，下列何者錯誤？
 (A)蒸發與沸騰都必須當液體到達特定溫度才會發生
 (B)蒸發和沸騰都是由液態變成氣態的現象
 (C)蒸發和沸騰都是屬於物理變化
 (D)溫度愈高，蒸發的速率就愈快
- (C) 21. 冰塊附近常見的白色霧狀物是什麼？
 (A)冰塊釋放出的氧氣
 (B)冰直接昇華的水蒸氣
 (C)空氣中的水蒸氣遇冷凝結
 (D)空氣中的氮氣凝結
- (D) 22. 關於糖水的敘述，下列何者錯誤？
 (A)糖水是一種水溶液
 (B)糖水糖中的糖是溶質
 (C)糖水是一種混合物
 (D)未飽和的糖水中加入純水，則糖水的濃度增加

- (D) 23. 三個廣口瓶分別裝入氧氣、氮氣、二氧化碳三種氣體，用下列何者可鑑別出二氧化碳？
 (A) 直接聞氣味
 (B) 放入潮溼的鐵釘靜置五分鐘
 (C) 放入冰塊並搖晃
 (D) 裝入澄清石灰水並搖晃
- (D) 24. 有關燃燒的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 燃燒是一種劇烈的化學反應
 (B) 燃燒時物質的組成與性質會改變
 (C) 木柴燃燒與鐵片生鏽皆為化學變化
 (D) 燃燒是一種物理變化
- (D) 25. 阿翰用煮沸後剛冷卻的水來養魚，不久魚兒卻死了。下列哪一項敘述可以合理解釋此現象？
 (A) 水中的養分在煮沸的過程中被殺死
 (B) 水中的礦物質在煮沸的過程中變質了
 (C) 煮沸後剛冷卻的水中溶入更多的二氧化碳
 (D) 原本水中溶解的氧氣在煮沸的過程中逸出而減少
- (C) 26. 二氧化碳在空氣中的濃度約為 0.04%，請問約為多少 ppm？
 (A) 4ppm (B) 40ppm
 (C) 400ppm (D) 4000ppm

二、題組：(每小題 3 分，共 27 分)

【題組 1】阿翰在實驗室做氣體製備，儀器如圖所示：其中乙為吸濾瓶、丙為橡皮導管、丁為水槽、戊為廣口瓶，試回答下列問題。



- (C) 27. 有關這套實驗的敘述，下列何者正確？
 (A) 甲的名稱是玻璃棒，製造氧氣和二氧化碳都可使用這套儀器
 (B) 收集氣體的方法稱為排水集氣法，利用氣體對水的溶解度大的原理
 (C) 反應剛開始時，橡皮導管中冒出的氣體不要收集
 (D) 若反應速率太快，液體快要從甲冒出時，應從甲加入水稀釋反應物
- (D) 28. 利用這套實驗製備氧氣，下列敘述何者正確？
 (A) 此變化是雙氧水的分解，故為物理變化
 (B) 乙中加入白色固體二氧化錳，可加速雙氧水分解
 (C) 此變化的生成物是氧氣、二氧化碳和水
 (D) 反應之前乙中應先加入少量水，並使甲的底部沒入水中，以防止產生的氣體由甲逸出

【題組 2】乾冰是二氧化碳的固體形式。在正常氣壓下，二氧化碳的凝固點是 -78.5°C ，其無色、無味、不易燃、略帶酸性。乾冰在增溫時是由固態直接昇華為氣態，能夠急速的冷凍物體和降低溫度。現在乾冰已經廣泛的使用在許多層面，包含：製造人造雨、製造雲霧、舞台表演的特殊效果、冷凍劑、用於美食的特殊效果等。

- (A) 29. 關於乾冰的敘述何者錯誤？
 (A) 無色、無味、凝固點為 -78.5°C 是乾冰的化學性質
 (B) 乾冰是固態的二氧化碳
 (C) 可應用在製造人造雨、冷凍劑、舞台效果等
 (D) 乾冰受熱時可直接從固態變為氣態
- (D) 30. 市售的汽水通常溶解了大量的甲氣體；而在園遊會常有攤位會販售多加了乾冰的汽水，在乾冰放入後會不斷地冒出含有乙氣體的氣泡。有關甲氣體、乙氣體的成分，分別是下列何者？
 (A) 氣體甲、氣體乙均是氧氣
 (B) 氣體甲是二氧化碳、氣體乙是氧氣
 (C) 氣體甲是氧氣、氣體乙是二氧化碳
 (D) 氣體甲、氣體乙均是二氧化碳

- (C) 31. 請問下列哪一種白煙的物質狀態，和乾冰在舞臺效果上製造出來的白煙不同？
 (A) 煮開水沸騰時，冒出大量白煙
 (B) 從冰箱內拿出的冷凍物體會一直冒白煙
 (C) 鞭炮爆炸產生的白煙
 (D) 天氣很冷時講話，口中會一直冒出白煙

【題組 3】液態氮(常寫為 LN_2)，是氮氣在低溫下形成的液體形態。氮的沸點為 -195.79°C ，於正常大氣壓下如果在這溫度以下就會形成液態氮；如果加壓，可以在更高的溫度下得到液態氮。

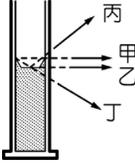
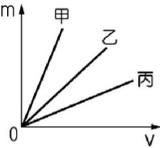
在工業中，液態氮是由空氣分餾而得。先將空氣淨化後，在加壓、冷卻的環境下液化，藉由空氣中各組成分之沸點不同加以分離。氮氣最先被分離出(且未被液化)，接著就是占空氣中 78% 的氮氣，再來是占空氣中 0.93% 的氬氣，最後是占 21% 的氧氣。

工業生產中，用壓縮液體空氣分餾的方法獲得液態氮，由於其化學惰性，可以直接和生物組織接觸，作為深度冷凍劑，立即冷凍而不會破壞生物活性。常用於：

- (1) 保存活體組織，生物樣品以及精子和卵子的儲存。
- (2) 鋼鐵工業用途，鋁鑄造之冷卻。
- (3) 進行低溫物理學的研究。
- (4) 在外科手術中可以用迅速冷凍的方法幫助止血和去除皮膚表面的淺層需要割除的部位。
- (5) 消滅大量群聚的害蟲。

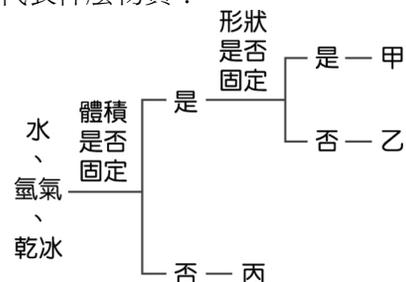
- (C) 32. 發展太空科技需要很多體積小且易攜帶的液態空氣，下列有關液態空氣的敘述，何者正確？
 (A) 是純物質，沸點為 -195.79°C
 (B) 是混合物，在低溫、低壓下最容易形成
 (C) 是混合物，在低溫、高壓下最容易形成
 (D) 是混合物，在高溫、高壓下最容易形成
- (A) 33. (甲)液態空氣分餾，(乙)液態氮揮發成氮氣。兩者分別屬於什麼變化？
 (A) 甲、乙皆為物理變化
 (B) 甲物理變化、乙化學變化
 (C) 甲化學變化、乙物理變化
 (D) 甲、乙皆為化學變化
- (D) 34. 下列空氣的組成氣體中，何者的沸點最高？
 (A) 氮氣 (B) 氬氣
 (C) 氫氣 (D) 氧氣
- (B) 35. 下列何者不是液態氮的應用範圍？
 (A) 孕婦生產時臍帶血的保存
 (B) 一般運動傷害時的冰敷
 (C) 皮膚表面血管腫瘤的切除手術
 (D) 消滅紅火蟻

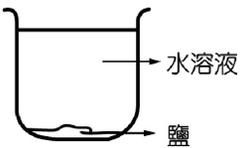
一、選擇題：(每題 3 分，共 72 分)

- (D) 1. 小齊使用上皿天平測量物體質量，當天平平衡時，右盤上的質量為 30 公克，則左盤上的物體質量應為多少？
(A)120 公克 (B)90 公克
(C)60 公克 (D)30 公克
- (B) 2. 有關測量的意義，下列敘述何者錯誤？
(A)完整的測量必須包含數字及單位兩部分
(B)估計值位數愈多位，表示測量愈準確
(C)測量一定有誤差，所以測量值必含有估計值
(D)測量時，必須選擇適當的工具及單位
- (A) 3. 四位同學用最小刻度為 mm 的直尺測量橡皮擦的長度，其結果如附表，則下列何者的紀錄正確？
- | | | | | |
|------|--------|-------|--------|---------|
| 測量者 | 小華 | 小佳 | 小薇 | 小強 |
| 測量結果 | 4.83cm | 4.8cm | 4.87mm | 4.825cm |
- (A)小華 (B)小佳
(C)小薇 (D)小強
- (B) 4. 使用有刻度之量筒量取水之體積時，甲、乙、丙、丁四位觀察者之視線如圖所示，則哪一位所得之讀數較正確？
- 
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- (C) 5. 下列哪一種物質比較適合使用排水法來測量體積？
(A)糖 (B)食鹽
(C)不鏽鋼鋼釘 (D)乒乓球
- (D) 6. 一般常用天平來測量物體的質量，則有關天平使用的原則，下列敘述何者錯誤？
(A)使用天平前要先歸零
(B)指針靜止於中央或左右擺幅相同，表示達到平衡
(C)不能為了快速操作，而用手直接拿取砝碼
(D)為了測量準確，質量較重的砝碼應放在秤盤的最外側
- (B) 7. 有兩個正立方體的金屬，分別為鋁塊（其密度為 2.7 公克/立方公分）及銅塊（密度為 8.9 公克/立方公分），若兩金屬塊的質量相同，則何者的邊長較短？
(A)鋁塊 (B)銅塊
(C)一樣長 (D)資料不足無法判斷
- (B) 8. 一質量為 100 公克的瓶子，當瓶中裝滿水後總質量為 350 公克，若改為裝滿汽油則總質量僅有 250 公克，請問汽油的密度為多少公克/立方公分？
(A)1.0 公克/立方公分
(B)0.6 公克/立方公分
(C)0.5 公克/立方公分
(D)0.4 公克/立方公分
- (A) 9. 由實驗得知，甲、乙、丙三種物質的質量 (m) 和體積 (V) 的關係如附圖所示，則三種物質的密度大小關係為何？
- 
- (A)甲 > 乙 > 丙
(B)甲 = 乙 = 丙
(C)丙 > 乙 > 甲
(D)無法比較
- (B) 10. 下列哪一情況下，水的狀態和其他的不同？
(A)開水燒開時，冒出的白煙
(B)杯子內的水在陽光下蒸發到空氣中
(C)用乾冰在舞臺上製造的白霧
(D)從冰箱內拿出的杯子其上所附著的液滴

- (A) 11. 常溫、常壓下，下列何種物質受熱後，可以直接由固體昇華成氣體？
(A)乾冰 (B)冰糖
(C)冰雪 (D)鑽石
- (C) 12. 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氣的哪一性質？
(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
- (B) 13. 下列何者正確？(甲)固態轉變成液態稱為熔化、(乙)液態轉變成固態稱為凝固、(丙)液態轉變成氣態稱為昇華、(丁)氣態轉變成液態稱為凝結、(戊)蒸發的快慢與溫度無關。
(A)甲乙丙
(B)甲乙丁
(C)甲丁戊
(D)甲乙戊
- (C) 14. 下列有關三態的敘述，何者錯誤？
(A)水的三態可以相互變化
(B)氣態物質的體積及形狀都會隨容器改變而改變
(C)水是液態，體積不固定，但形狀會隨容器而改變
(D)固態物質的體積及形狀不會隨容器改變而改變
- (A) 15. 100 毫升、溫度 25°C 的水最多可溶解 45 公克蔗糖固體。欲使 5 公克蔗糖完全溶解於 10 毫升水中，須採用下列何種方式？
(A)加熱 (B)攪拌
(C)降溫 (D)使用顆粒較細的蔗糖
- (C) 16. 在下列哪一種溫度時，糖水達到飽和的濃度最大？
(A)30°C
(B)40°C
(C)50°C
(D)0°C
- (A) 17. 室溫下，在水中加入一些食鹽後，不斷攪拌，但仍有一部分的食鹽固體不能溶解而沉於杯底，今將過濾後所得食鹽水分別用甲、乙兩支試管盛裝，並將甲試管加熱至 40°C 左右，試問此時關於這兩試管中食鹽水溶液的敘述，何者正確？
(A)甲為未飽和溶液，乙為飽和溶液
(B)甲為飽和溶液，乙為未飽和溶液
(C)甲、乙均為飽和溶液
(D)甲、乙均為未飽和溶液
- (A) 18. 欽華到飲料店買汽水，要求店員汽水「不加冰」，店員提醒欽華要儘快喝完，否則汽水會「沒氣」。請問店員的說法是否合理？原因為何？
(A)合理，因為氣體溶於水之溶解度隨水溫升高而降低
(B)合理，因為氣體溶於水之溶解度隨水溫升高而升高
(C)不合理，因為氣體溶於水之溶解度與水溫無關
(D)不合理，因為氣體溶於水之溶解度與容器的材質有關
- (C) 19. 下列有關物質的特性敘述，何者屬於化學性質？
(A)硫粉是黃色的
(B)水在 100°C 時沸騰
(C)氧氣可以助燃
(D)碘受熱會昇華
- (D) 20. 下列有關濾紙色層分析法的敘述，何者正確？
(A)此法為利用物質體積的不同以分離物質
(B)利用加熱的方式以加快濾紙色層分析的速度
(C)須在真空環境中進行
(D)利用此法可分離出植物的色素

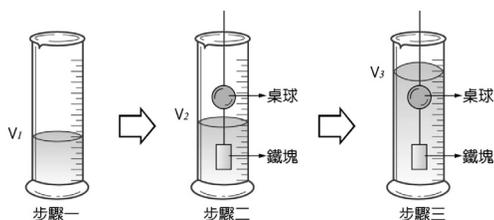
- (C) 21. 有關空氣的敘述，下列何者正確？
 (A) 只含有氮氣、氧氣、氖氣、氫氣、氫氣五種氣體
 (B) 氧氣的沸點低，故可用低溫的液態氧來當冷凍劑
 (C) 空氣是混合物
 (D) 二氧化碳、水蒸氣的含量非常固定，大約占 0.05%
- (A) 22. 常溫下，洛克將水、氫氣和乾冰隨意編號甲~丙，依據其體積與形狀是否固定來分類，結果如圖所示，則甲、乙、丙依序代表什麼物質？



- (A) 乾冰、水、氫氣
 (B) 水、氫氣、乾冰
 (C) 水、乾冰、氫氣
 (D) 氫氣、水、乾冰
- (C) 23. 現有一飽和食鹽水溶液，定溫下加入適量的水後，發現杯底仍有食鹽固體，如圖。關於加水前後水溶液的變化，下列敘述何者正確？
- 
- (A) 溶解量增大，濃度增大
 (B) 溶解量增大，濃度減小
 (C) 溶解量增大，濃度不變
 (D) 溶解量及濃度均不變
- (B) 24. 二氧化碳可用來滅火的理由是什麼？
 (A) 不自燃
 (B) 不助燃
 (C) 略溶於水
 (D) 無臭、無味

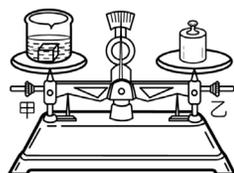
二、題組：(25~28 題，每題 2 分，29~33 題，每題 4 分，共 28 分)

【題組 1】上實驗課時，老師發給大家一顆桌球，要同學測量出它的體積，翰翰設計了如下的方法，如果 $V_1 = 200\text{mL}$ 、 $V_2 = 245\text{mL}$ 、 $V_3 = 325\text{mL}$ ，請回答下列問題。



- (B) 25. 請問鐵塊的體積為多少 mL？
 (A) 40mL
 (B) 45mL
 (C) 50mL
 (D) 55mL
- (D) 26. 請問桌球的體積為多少 mL？
 (A) 65mL
 (B) 70mL
 (C) 75mL
 (D) 80mL

【題組 2】如下圖，天平保持水平靜止，指針在中央的刻度線上，試回答下列問題。



- (A) 27. 若取下物體與砝碼，發現指針偏向左方，則測得的質量比真正的質量大或小？
 (A) 大
 (B) 等於
 (C) 小
 (D) 不一定

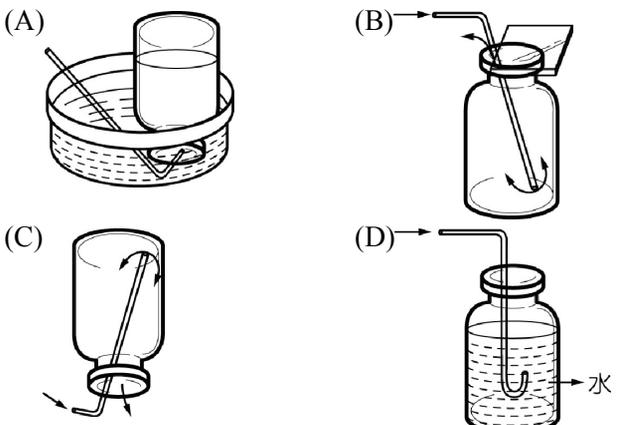
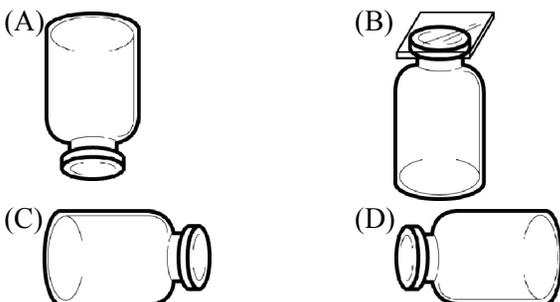
- (B) 28. 承上題，此時應該要如何調整方可使其重新歸零？
 (A) 甲不動，乙向左移
 (B) 甲不動，乙向右移
 (C) 甲向左移，乙不動
 (D) 甲向左移，乙向左移

【題組 3】今盛有(甲)氫氣；(乙)氮氣；(丙)氧氣；(丁)二氧化碳的四個廣口瓶皆為無色、無味的氣體，試以代號回答下列問題。

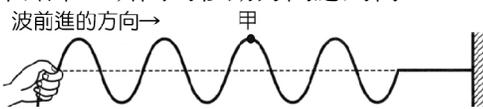
- (C) 29. 將快熄滅的火柴投入，隨即復燃的為何種氣體？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
- (D) 30. 加入澄清石灰水後搖晃，產生白色混濁的為何種氣體？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
- (B) 31. 因性質穩定，常被用於填充食品包裝的為何種氣體？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

【題組 4】如表是在 20°C 及 1 大氣壓下，甲、乙、丙三種氣體與空氣的密度及溶解度，試回答下列問題。

氣體	密度 (g/cm^3)	溶解度 (與水體積比)
甲	0.0013	0.033
乙	0.0018	0.94
丙	0.0007	702
空氣	0.0012	0.02

- (A) 32. 想要收集氣體甲，最適宜之方法為下列何者？
- 
- (B) 33. 若以正確的方法來收集乙氣體，則收集到乙氣體應如何放置？
- 

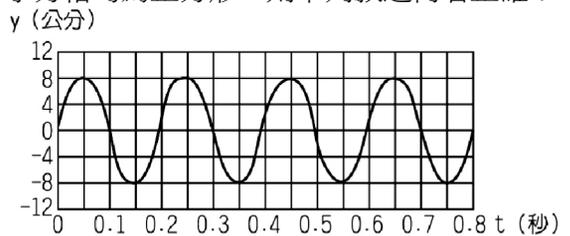
一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~26 題，每題 3 分，共 73 分)

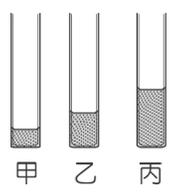
- (A) 1. 關於橫波與縱波的敘述，下列何者錯誤？
 (A)縱波介質振動方向與波前進方向互相垂直
 (B)橫波相鄰兩波峰的距離為波長
 (C)用彈簧為介質可以形成縱波，也可以形成橫波
 (D)橫波傳播一個全波，介質需上下移動四個振幅
- (C) 2. 聲波在空氣中傳遞時，空氣分子的振動方向和波的傳遞方向 X，我們把這種波稱為 Y，則 X、Y 正確的是？
 (A)平行、橫波 (B)垂直、橫波
 (C)平行、縱波 (D)垂直、縱波
- (D) 3. 以木槌敲擊音叉後，用手握緊音叉的金屬部分，關於握緊音叉前後聲音的變化，下列敘述何者正確？
 (A)握緊後，音叉仍可振動發出聲音，只是透過手傳出來的聲音較小聲
 (B)音叉本身是發聲器，握緊前後發聲並無變化
 (C)握緊前後，音叉本身材質不變，故發聲並無變化
 (D)握緊後，音叉無法振動，故不再發聲
- (A) 4. 林哥用手揮動一條繩子，所產生繩波如下圖所示，則繩上甲點下一瞬間的移動方向應為何？

- (A) ↓ (B) ↑
 (C) ← (D) →
- (D) 5. 已知繩波的波速為 60 公分/秒，若此繩波每 6 分鐘振動 360 次，則下列敘述何者正確？
 (A)繩波的頻率為 0.5 赫 (B)繩波的頻率為 2 赫
 (C)繩波的週期為 0.5 秒 (D)繩波的波長為 60 公分
- (A) 6. 琳琳用木槌分別敲擊甲、乙、丙三支音叉，它們在空氣中所產生的聲波波長分別 0.4 公尺、1.3 公尺、2.5 公尺。請問哪一支音叉所發出聲音的音調最高？
 (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)三者一樣高
- (A) 7. 有一物體在十分鐘內共振動了 60000 次，則它的振動頻率為多少？
 (A)100Hz (B)600Hz
 (C)1000Hz (D)60000Hz
- (B) 8. 下列六種生活中常見的波動：(甲)繩波；(乙)水波；(丙)光波；(丁)前後壓縮的彈簧波；(戊)空氣中的聲波；(己)無線電波。上述哪些屬於力學波？
 (A)甲乙丙丁 (B)甲乙丁戊
 (C)甲丙戊己 (D)乙丙丁己
- (C) 9. 阿翰利用假日到墾丁的海生館參觀，聽到小白鯨在水中唱歌，當聲音由水中傳到空氣中時，聲音的傳播速率會如何變化？
 (A)變快 (B)不變
 (C)變慢 (D)聲波無法由水面下傳到空氣中
- (D) 10. 如圖所示，若手將振動繩子的頻率加倍，則下列關於波的變化四項敘述：(甲)週期加倍、(乙)波長加倍、(丙)波自 A 傳到 B 的時間減半、(丁)AB 間波的數目加倍。上述何者正確？


- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

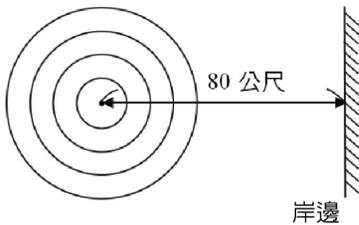
- (B) 11. 月球沒有空氣，被稱為「寂靜的星球」，下列何者為其原因？
 (A)引力太小 (B)缺少傳聲介質
 (C)聲音會被月球吸收 (D)月球體積太小
- (B) 12. 下列哪個地點之空氣傳播的速率最快？
 (A)月球表面上 (B)亞馬遜雨林中
 (C)北極冰原上 (D)玉山山頂上
- (C) 13. 下圖為傳聲筒示意圖，有關傳聲筒的敘述，下列何者正確？


- (A)傳聲筒能夠使人的聲帶發出的音量加大
 (B)傳聲筒可以使傳播的聲音速率變快而傳到遠處
 (C)傳聲筒是利用反射的原理設計而成的
 (D)傳聲筒也可以應用來探測魚群的深度
- (D) 14. 下列現象哪些和聲音的反射性質無關？
 (A)傳聲筒的傳聲原理 (B)醫生使用的聽診器
 (C)回聲 (D)真空中聽不見聲音
- (D) 15. 下列何者不是超聲波的應用？
 (A)觀察母體內胎兒的儀器
 (B)探測海底地形與魚群距離
 (C)海豚可與同類溝通
 (D)醫生用聽診器來診斷病情
- (C) 16. 大型歌劇院或演講廳，常在四周的牆壁上，做下列處理：(甲)貼上多孔的木板；(乙)貼上光滑的大片平面鏡；(丙)加些修飾品，使牆面凹凸不平；(丁)懸掛柔軟的布幔。以上哪些可以防止聲音被回聲所干擾？
 (A)甲乙丙 (B)乙丙丁
 (C)甲丙丁 (D)甲乙丁
- (C) 17. 有一波長為 8 公分的連續週期波，其介質振動的方向與波行進的方向垂直，在通過介質中某一點時，該點作往復運動的位置座標—時間關係，如圖所示，圖中每一個小方格均為正方形，則下列敘述何者正確？



- (A)週期為 0.8 秒 (B)振幅為 16 公分
 (C)頻率為 5 赫 (D)此力學波為縱波
- (B) 18. 承上題，此週期波的波速為多少？
 (A)32 公分/秒 (B)40 公分/秒
 (C)64 公分/秒 (D)80 公分/秒
- (C) 19. 阿翰取三支完全相同的玻璃管裝水，如圖所示，假設利用這三支管子向管口吹氣即可發聲，可以吹出三種不同音調，且為單一頻率的聲音，請問哪一支管子發出聲音的音調最高？

- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)三者相同
- (A) 20. 承上題，若改用木槌敲擊各管側邊來發出聲音，則三支管子所發出聲音音調的高低順序為何？
 (A)甲 > 乙 > 丙 (B)丙 > 甲 > 乙
 (C)丙 > 乙 > 甲 (D)甲 = 乙 = 丙

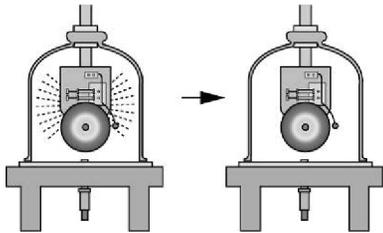
- (A) 21. 在演奏會上，小提琴家演奏出優美動人的樂聲，下列小提琴聲音的性質：(甲)響度；(乙)音調；(丙)音色；(丁)音速。演奏者演奏時能控制的有哪些？
 (A)甲乙 (B)乙丙
 (C)丙丁 (D)乙丁
- (D) 22. 已知響度每增加 10 分貝，聲音強度比原來增強 10 倍，則 60 分貝的聲音強度是 30 分貝的幾倍？
 (A)2 倍
 (B)20 倍
 (C)100 倍
 (D)1000 倍
- (C) 23. 電視上的「名人模仿秀」主要是模仿名人聲音的下列哪一項要素？
 (A)響度 (B)音調
 (C)音色 (D)音速
- (D) 24. 當游泳池畔悠揚的音樂聲由空氣傳入水中時，則下列敘述何者正確？
 (A)聲波的振幅不變
 (B)聲波的波長變小
 (C)聲波的速率變小
 (D)聲波頻率保持不變
- (B) 25. 柯南在一湖泊中央用探針接觸水面，每秒產生 4 個水波紋，如圖所示，他測量水波從產生開始傳遞至岸邊共花了 40 秒，則此水波的波長為多少公分？



- (A)25 公分 (B)50 公分
 (C)100 公分 (D)200 公分
- (C) 26. 有一彈簧波如圖所示，下列敘述何者錯誤？
-
- (A)a、b 兩處稱為密部
 (B)此波振動的方向與前進的方向平行
 (C)當波向前傳播時，介質分子也隨波一直向前移動
 (D)此波為縱波

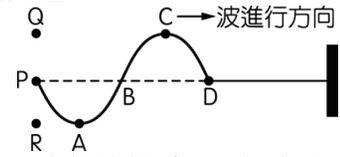
二、題組：(每小題 3 分，共 27 分)

【題組 1】英國科學家波以耳曾經做了以下有名的鐘罩實驗，如圖所示，取一電鈴放在玻璃罩內，通電後，鈴鎚敲擊而發出聲音，再用抽氣機將玻璃罩內的空氣逐漸抽出，記錄其聲音的變化。



- (A) 27. 當玻璃罩內的空氣逐漸抽出時，聲音的響度變化為何？
 (A)逐漸變弱
 (B)逐漸變強
 (C)保持不變
 (D)視當時氣溫高低而定
- (D) 28. 此實驗可獲得下列哪一項結論？
 (A)物體必須迅速的振動才能產生聲音
 (B)物體振動的幅度夠大，才能聽見聲音
 (C)介質振動的頻率夠快，才能聽見聲音
 (D)必須有傳遞聲音的介質，才能聽見聲音

【題組 2】手持繩子左端 P 點，上下振動一次後形成如圖的波形，試回答下列問題。



- (C) 29. P 點振動一次的路徑為下列何者？
 (A)P → B → D
 (B)P → Q → P
 (C)P → Q → P → R → P
 (D)P → R → P
- (A) 30. 波向右傳播的瞬間，繩上哪一部分會上升？
 (A)A
 (B)B
 (C)C
 (D)一樣
- (B) 31. 波向右傳播時，當 D 點達到最高點時，C 點達何處？
 (A)最高點
 (B)平衡位置
 (C)最低點
 (D)B 點

【題組 3】有五個振動源分別在同一個環境中產生聲波，它們所產生聲波的頻率如表所示，試回答下列問題。

振動源	頻率 (Hz)
甲	10
乙	300
丙	2,000
丁	10,000
戊	25,000

- (D) 32. 以上振動源所產生的聲波在空氣中傳播的速率，何者最快？
 (A)甲
 (B)丁
 (C)戊
 (D)都一樣快
- (B) 33. 以上這五種聲波，人的耳朵可以聽見哪幾種？
 (A)甲戊
 (B)乙丙丁
 (C)甲乙戊
 (D)丙丁戊

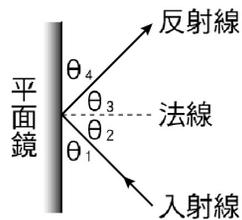
【題組 4】以三種樂器同地同時在相同介質中發出三種聲音，聲音的頻率和分貝數如表所示，試回答下列問題：

發聲體	赫茲	分貝
鋼琴	400	30
鈴鼓	200	55
伸縮喇叭	800	90

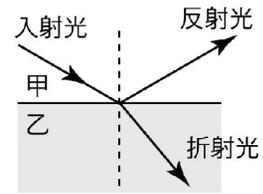
- (D) 34. 哪個樂器的聲音傳播速率最快？
 (A)鋼琴
 (B)鈴鼓
 (C)伸縮喇叭
 (D)一樣快
- (C) 35. 哪個樂器的聲音可傳遞最遠？
 (A)鋼琴
 (B)鈴鼓
 (C)伸縮喇叭
 (D)一樣遠

一、選擇題：(1-4 題，每題 2 分，5-24 題，每題 3 分，共 68 分)

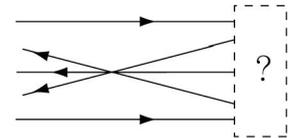
- (D) 1. 有關光傳播特性的敘述，下列何者正確？
(A)光只有在真空中沿直線傳播
(B)光在玻璃中不是沿直線傳播
(C)光在水中不是沿直線傳播
(D)光在同一種均勻介質中沿直線傳播
- (C) 2. 在日常生活中我們的眼睛所看到的星星及水中的魚，其實都不是在它們真正的位置，這是因為光的哪一種現象所造成的？
(A)直進 (B)反射
(C)折射 (D)色散
- (C) 3. 下列何者不可用光的直進性質來說明？
(A)木匠常以單眼沿板緣直視判斷其平直與否
(B)影子的形成
(C)在水中的竹筷看起來折成兩截
(D)日食、月食的產生
- (C) 4. 關於平面鏡的敘述，下列何者正確？
(A)鏡中的像為實像
(B)會形成上下顛倒的像
(C)會形成左右相反的像
(D)會形成比實物小的像
- (B) 5. 在道路急轉彎處常設有反光鏡，它是屬於下列哪一種鏡子的應用？
(A)平面鏡 (B)凸面鏡
(C)凹面鏡 (D)凸透鏡
- (B) 6. 手電筒是將光源裝在下列哪種鏡子的焦點上？
(A)平面鏡 (B)凹面鏡
(C)凸面鏡 (D)凸透鏡
- (C) 7. 關於光由水中斜向入射空氣的敘述，下列何者正確？
(A)光的入射角等於折射角
(B)光的入射角大於折射角
(C)光的入射角等於反射角
(D)光的入射角大於反射角
- (A) 8. 當光線照在下列物體表面：(甲)凸面鏡；(乙)柏油路面；(丙)凹面鏡；(丁)砂紙；(戊)被風吹皺的湖面。以上光線不會遵守反射定律共有幾項？
(A)0 項 (B)1 項 (C)2 項 (D)3 項
- (C) 9. (甲)紅外線、(乙)核彈爆炸聲、(丙)超聲波、(丁)紫外線、(戊)X 光、(己)綠色的雷射光；以上能在真空中傳播的有哪些？
(A)甲乙丙丁 (B)甲丙丁己
(C)甲丁戊己 (D)乙丁戊己
- (D) 10. 右圖為光線入射平面鏡的路線示意圖，若入射角為 40° ，則下列何者正確？
(A) $\theta_1 = \theta_2$
(B)入射角為 $\theta_1 = 40^\circ$
(C)反射角為 $\theta_4 = 50^\circ$
(D) $\theta_1 + \theta_4 = 100^\circ$
- (C) 11. 下列關於凸面鏡成像的敘述，何者正確？
(A)倒立縮小實像
(B)倒立放大實像
(C)正立縮小虛像
(D)正立放大虛像
- (C) 12. 阿翰原本站在直立的平面鏡前 6 公尺處，現在他往前向鏡子走近 2 公尺，此時阿翰和他鏡中的像距離變為多少公尺？
(A)4 公尺 (B)6 公尺
(C)8 公尺 (D)10 公尺



- (B) 13. 林哥背後有一個掛在牆上的指針型時鐘，他從前面的平面鏡中看到時鐘指示的時間為 4 時 20 分，則此時的正確時間為何？
(A)7 時 20 分 (B)7 時 40 分
(C)8 時 20 分 (D)8 時 40 分
- (A) 14. 下圖為光線由甲介質射入乙介質的傳播情形，下列敘述何者正確？

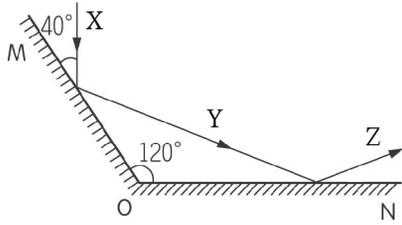


- (A)過程遵守反射定律，光速大小：甲 > 乙
(B)過程遵守反射定律，光速大小：甲 < 乙
(C)過程不遵守反射定律，光速大小：甲 > 乙
(D)過程不遵守反射定律，光速大小：甲 < 乙
- (B) 15. 承上題，若入射角為 60° 、折射角為 40° ，則反射光與折射光的夾角為何？
(A) 70° (B) 80°
(C) 90° (D) 100°
- (C) 16. 阿翰把一個錢幣丟入空碗中，再將水慢慢的加入碗中，當水慢慢加入時，從上方斜處看到的錢幣，和實際錢幣的位置有何變化？原因為何？
(A)兩者間的距離加大，因為光的反射現象
(B)兩者間的距離縮小，因為光的反射現象
(C)兩者間的距離加大，因為光的折射現象
(D)兩者間的距離縮小，因為光的折射現象
- (A) 17. 元太欲測試一未知的光學鏡片，以平行光入射後其行進路線如下圖所示。請問此光學鏡片應為下列何者？

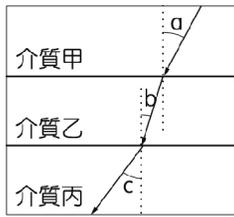


- (A)凹面鏡 (B)平面鏡
(C)凸面鏡 (D)以上皆有可能
- (D) 18. 小云在課餘時，看到動物星球頻道介紹視力絕佳的海鵬，在空中盤旋看見水中的魚。有關上述情形的光線傳遞路徑，下列何者正確？
- (A) (B)
- (C) (D)
- (A) 19. 步美將一根筷子插入水中，當她從側面看到水中的筷子，下列敘述何者正確？
(A)向上偏折，看起來較淺
(B)向下偏折，看起來較深
(C)側向偏折，看起來一樣深
(D)不產生偏折，因為光是直進的
- (B) 20. 關於平面鏡的敘述，下列何者正確？
(A)像為實像
(B)像與物體大小相同
(C)像與物體左右相反，上下顛倒
(D)像距離鏡面為物距離鏡面的兩倍

- (D) 21. 下圖為光線反射之示意圖。MO 與 NO 兩鏡面夾角為 120° ，有一光線 X 射向 MO 鏡面，且與鏡面之夾角為 40° ，則經過鏡子反射後光線 Y 和 Z 的夾角為幾度？
- (A) 40 度
(B) 100 度
(C) 120 度
(D) 140 度



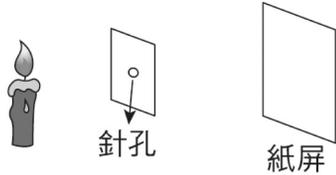
- (D) 22. 如圖，光線經過甲、乙、丙三層介質時發生折射，且角度 $c > a > b$ ，則光線在甲、乙、丙三介質中的速率大小關係，下列何者正確？
- (A) 甲 $>$ 乙 $>$ 丙
(B) 甲 $>$ 丙 $>$ 乙
(C) 丙 $>$ 乙 $>$ 甲
(D) 丙 $>$ 甲 $>$ 乙



- (C) 23. 承上題，若甲、乙、丙三層介質可能是空氣、玻璃和水，當光線由甲 \rightarrow 乙 \rightarrow 丙，則下列何者是正確的排列順序？
- (A) 玻璃 \rightarrow 水 \rightarrow 空氣
(B) 玻璃 \rightarrow 空氣 \rightarrow 水
(C) 水 \rightarrow 玻璃 \rightarrow 空氣
(D) 水 \rightarrow 空氣 \rightarrow 玻璃
- (C) 24. 阿翰在湖邊看到遠方山林倒映在湖水中的景色，請問此時湖面上呈現的是何種像，又是由何種原理所造成？
- (A) 實像，反射
(B) 實像，折射
(C) 虛像，反射
(D) 虛像，折射

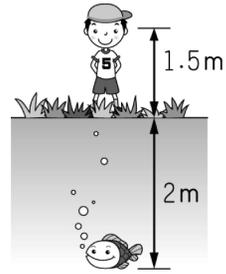
二、題組：(25~31 題，每題 3 分，32~33 題，每題 4 分，共 32 分)

【題組 1】阿翰做針孔成像實驗，當燭火光線經過紙板上的針孔時，可移動後面紙屏找到燭火的影像，如右圖所示，試回答以下列問題。



- (A) 25. 當圖中針孔移近燭火時，燭火的像如何變化？
- (A) 變大 (B) 變小
(C) 不變 (D) 不一定
- (C) 26. 有關紙屏上所成像的性質，下列敘述何者正確？
- (A) 在屏幕上可成與原物方向相同的實像
(B) 在屏幕上可成左右相反的虛像
(C) 在屏幕上可成上下顛倒的實像
(D) 在屏幕上可成上下顛倒的虛像
- (D) 27. 在實驗過程中，阿翰把針孔孔徑挖大一些，則紙屏上的像會如何？
- (A) 變暗但形狀較清晰
(B) 變暗且形狀較模糊
(C) 變亮且形狀較清晰
(D) 變亮但形狀較模糊
- (A) 28. 此實驗可以用來證明光具有哪一種性質？
- (A) 直線行進 (B) 反射現象
(C) 折射現象 (D) 繞射現象

【題組 2】洛基去釣魚，他的眼睛距水面 1.5 公尺，魚在水面下方 2 公尺，如圖所示，試回答下列問題。



- (D) 29. 洛基拿了網子想撈魚，他該如何做才有可能撈到魚？
- (A) 朝所看到的魚之上方撈
(B) 朝所看到的魚之左方撈
(C) 朝所看到的魚直接撈
(D) 朝所看到的魚之下方撈
- (A) 30. 洛基看到的魚到洛基眼睛之距離，可能是下列何者？
- (A) 3 公尺 (B) 3.5 公尺
(C) 4 公尺 (D) 4.5 公尺
- (C) 31. 洛基拿了雷射光想照射魚，他該如何做才有可能照射在魚的身上？
- (A) 朝所看到的魚之上方照射
(B) 朝所看到的魚之左方照射
(C) 朝所看到的魚直接照射
(D) 朝所看到的魚之下方照射

【題組 3】雷射——光源中的極品

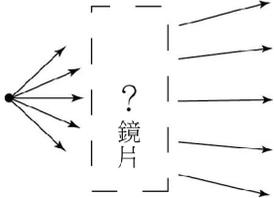
雷射是一種光源，只是它發光的原理和一般光源不同，一般光源是經由「自發放射」，而雷射是以「受激放射」來發光的，但受激放射，在自然界是觀察不到的。而不論是氣體、液體、晶體及半導體都可作為產生雷射的介質，雷射產生的光束具有高度的平行、純色、同調及高強度等特性。

雷射起初是應用在遙測、科學研究、工業及軍事等方面。時至今日，它已經廣泛地應用在日常生活中，除了切割、焊接和鑽孔等類型的加工外，半導體雷射可以讀取光碟中儲存的訊息，經轉換後可以成為音樂或影像。如果把雷射應用到人體上，雷射的功率不必太高，就可以作外科手術、止血、去除色斑和修正視力等。因為進行手術時不接觸傷口，可減少感染。此外，雷射在整容方面的功能極受重視，這正反映了人愛美的天性。

- (D) 32. 下列有關雷射的敘述，何者錯誤？
- (A) 在自然界是觀察不到的
(B) 入射面鏡仍會產生反射且遵守反射定律
(C) 在任何的介質中都可以直線傳播
(D) 由空氣斜射入水中不會產生折射現象
- (C) 33. 下列何者不屬於雷射的應用範圍？
- (A) 近視眼開刀修正視力
(B) 工業及軍事
(C) 用數位照相機拍照
(D) 相關科學研究

一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~19 題，每題 3 分，共 52 分)

- (C) 1. 關於透鏡的敘述，下列何者錯誤？
 (A)眼睛的視網膜相當於照相機的底片
 (B)使用放大鏡時，物體應放在放大鏡的焦點及鏡面之間
 (C)實像可以呈現在紙屏上，但無法用眼睛直接觀察
 (D)光速因介質的不同而改變
- (A) 2. 林哥要為新房子的客廳牆壁選用塗料，下列哪一種顏色的塗料可以使室內感覺最亮？
 (A)白色 (B)紅色 (C)綠色 (D)黑色
- (D) 3. 下列哪一項物品能證明太陽光是由多種不同顏色的光混合而成？
 (A)平面鏡 (B)凹面鏡
 (C)凸面鏡 (D)三稜鏡
- (A) 4. 根據圖中光的行進方向，判斷鏡片種類為何？



- (A)凸透鏡 (B)凹透鏡
 (C)平面鏡 (D)凹面鏡
- (C) 5. 在陽光下蘋果會呈紅色，這是因為蘋果的表面具有下列哪一種特性？
 (A)發出紅光 (B)吸收紅光
 (C)反射紅光 (D)折射紅光
- (C) 6. 有關實像與虛像，下列敘述何者正確？
 (A)實像較為清晰，虛像較為模糊
 (B)實像人的眼睛可以看見，虛像則否
 (C)實像可在紙屏上成像，虛像則否
 (D)實像均為放大的像，虛像均為縮小的像
- (D) 7. 阿翰手拿一個透鏡，置於原子筆上方 16 公分的地方，他看到的結果如圖所示，則該透鏡的焦距可能為下列何者？

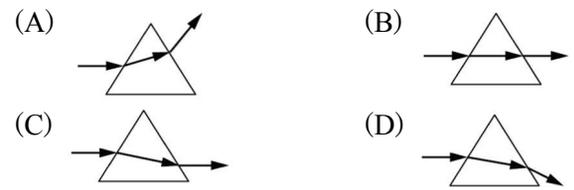


- (A)8 公分 (B)12 公分
 (C)16 公分 (D)20 公分
- (A) 8. 承上題，若阿翰將透鏡向下靠近原子筆，則在靠近的過程中，他看到的像會如何變化？
 (A)均為正立，且愈來愈小
 (B)均為正立，且愈來愈大
 (C)變為倒立，且愈來愈小
 (D)變為倒立，且愈來愈大

- (B) 9. 有一鏡片形狀為 ，有關它的正確名稱與功用，下列何者正確？
 (A)凸透鏡，發散光線
 (B)凹透鏡，發散光線
 (C)凸透鏡，會聚光線
 (D)凹透鏡，會聚光線

- (A) 10. 有關近視與遠視的敘述，下列何者正確？
 (A)近視是因為成像在視網膜前，故需配戴凹透鏡矯正
 (B)近視是因為成像在視網膜後，故需配戴凸透鏡矯正
 (C)遠視是因為成像在視網膜前，故需配戴凸透鏡矯正
 (D)遠視是因為成像在視網膜後，故需配戴凹透鏡矯正

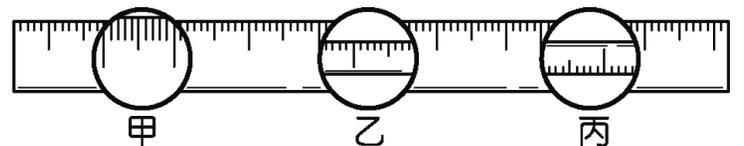
- (D) 11. 光束由空氣中射入三稜鏡後，經過三稜鏡並從三稜鏡的另一面射出到空氣中，則下列哪一個示意圖最接近此光束的行進路徑？



- (C) 12. 若有一焦距為 15 公分的凸透鏡，當物品置於鏡前何處，成像大小會與原物等大？
 (A)10 公分 (B)20 公分 (C)30 公分 (D)40 公分
- (B) 13. 在 Discovery 頻道野外求生影集中，貝爾以冰塊聚集太陽光而生火，請問此時冰塊的功能相當於下列何者？
 (A)凹透鏡 (B)凸透鏡 (C)平面鏡 (D)凸面鏡
- (C) 14. 當人的眼睛清楚的看到影像時，此影像在視網膜上的正確成像為何？
 (A)正立的縮小虛像 (B)正立的放大虛像
 (C)倒立的縮小實像 (D)倒立的放大實像
- (B) 15. 在日常生活中，我們的眼睛可以看見千變萬化的色彩，這眾多的顏色，其實是由幾種最基本的色光所調配出來？
 (A)2 種 (B)3 種 (C)5 種 (D)7 種
- (A) 16. 小蘭上生物課用複式顯微鏡觀察草履蟲，有關她所觀察到草履蟲的像，下列敘述何者錯誤？
 (A)成像為一實像
 (B)成像和物體上下顛倒
 (C)成像和物體左右相反
 (D)成像是利用凸透鏡形成的
- (C) 17. 葉子的顏色是綠色，則葉子吸收太陽光進行光合作用時，將不吸收何種色光？
 (A)藍光 (B)紅光 (C)綠光 (D)紫光
- (B) 18. 琳琳透過紅色玻璃紙去觀察藍色天空、白色雲朵、綠色草地，則她所看到三者的顏色結果依序為？
 (A)紅、紅、紅 (B)黑、紅、黑
 (C)黑、白、黑 (D)黑、黑、黑
- (B) 19. 一物體在凸透鏡前，從兩倍焦距外移至焦距內的過程中，下列敘述何者正確？
 (A)實像漸小、虛像漸大
 (B)物體移動到焦距上時不會成像
 (C)實像的移動距離比物體多
 (D)實像會遠離透鏡

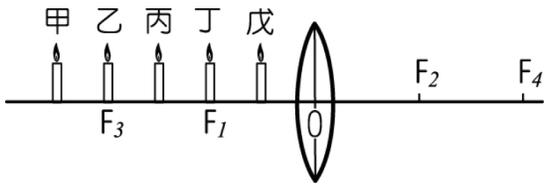
二、題組：(每小題 3 分，共 48 分)

【題組 1】如圖，在桌上平放一直尺，將三支透鏡貼著直尺然後漸漸遠離，試回答下列問題。



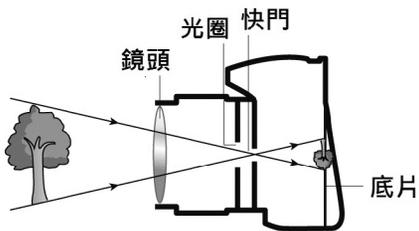
- (D) 20. 如附圖，在凸透鏡中所看到的像會是什麼樣子？
 (A)只有甲 (B)只有乙
 (C)只有丙 (D)可能看到甲或丙
- (B) 21. 承上題，附圖是三支不同透鏡的成像圖，且三支透鏡均與直尺等距，則下列敘述何者錯誤？
 (A)乙為凹透鏡
 (B)將透鏡丙提離直尺，像由倒立變成正立放大
 (C)甲的焦距大於丙的焦距
 (D)透鏡甲與直尺的距離小於透鏡甲的焦距
- (A) 22. 若再將透鏡乙移近直尺，像的大小如何變化？
 (A)漸大 (B)漸小
 (C)不變 (D)無法判斷

【題組 2】如圖，做凸透鏡的成像實驗，甲、乙、丙、丁、戊為五支蠟燭， F_1 、 F_2 為焦點， $\overline{F_3O} = \overline{F_4O} = 2\overline{F_1O} = 2\overline{F_2O}$ ，試回答下列問題。



- (C) 23. 會成像在 F_4 區右邊者為下列何者？
 (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)丁
- (A) 24. 成像為縮小像者為下列何者？
 (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)丁
- (D) 25. 成像為放大正立像者為下列何者？
 (A)乙 (B)丙
 (C)丁 (D)戊

【題組 3】光彥想學攝影，上網找到照相機構造圖如下，試回答下列問題。



- (A) 26. 如圖所示，照相時物體應在鏡頭前方向何處才能成像？
 (A)兩倍焦距外
 (B)焦點上
 (C)介於焦點與兩倍焦距之間
 (D)焦點內
- (C) 27. 在相機底片上所成的像為？
 (A)正立縮小實像
 (B)正立縮小虛像
 (C)倒立縮小實像
 (D)倒立縮小虛像
- (C) 28. 照相機底片的位置在鏡頭的哪一處？
 (A)焦點內
 (B)焦點上
 (C)焦點與兩倍焦距間
 (D)兩倍焦距以外

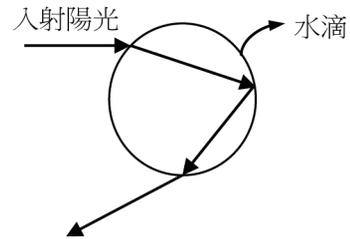
【題組 4】小驊在暗室內做了以下實驗：接好一個會發出白光的燈泡，若以（甲）紅色、（乙）藍色、（丙）綠色三種透明玻璃紙同時包住燈泡，當按下開關通電後，觀察燈泡發光的顏色。

- (D) 29. 根據上述步驟，小驊看到燈泡發光的顏色為何？
 (A)白光 (B)黃光
 (C)藍光 (D)沒有光發出
- (D) 30. 承上題，抽掉丙玻璃紙後，小驊看到燈泡發光的顏色為？
 (A)白光 (B)綠光
 (C)紫光 (D)沒有光發出
- (A) 31. 承上題，抽掉丙玻璃紙後，再抽掉甲玻璃紙，此時小驊看到燈泡旁的紅色蘋果是什麼顏色？
 (A)黑色 (B)紅色
 (C)藍色 (D)綠色

【題組 5】彩虹是氣象中的一種光學現象。當陽光照射到天空中的水珠，會形成拱形的七彩光譜。其實只要空氣中有水滴，而陽光正在觀察者的背後以低角度照射，便可能產生可以觀察到的彩虹現象。彩虹最常在雨後剛轉天晴時出現。

形成彩虹的光學原理為陽光射到空中接近球形的小水滴，光線被折射及反射造成色散而成，如圖所示。陽光射入水滴時會同時以不同角度入射，在水滴內亦以不同的角度反射後再折射到空氣中。當中以 40 至 42 度的反射最為強烈，這是為什麼彩虹很少在中午出現的原因。由於光在水滴內被反射，所以觀察者看見的光譜是倒過來的。

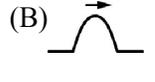
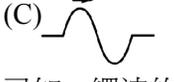
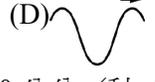
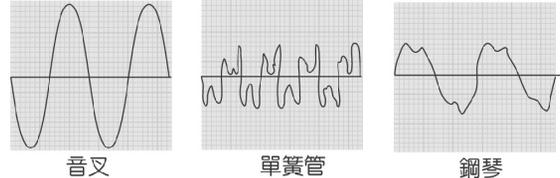
雙重彩虹，上方為霓，下方為虹，很多時候會見到兩條彩虹同時出現，但副虹（又稱霓）較暗，且顏色排列順序與虹相反，原因是陽光在水滴中經過兩次反射而成。

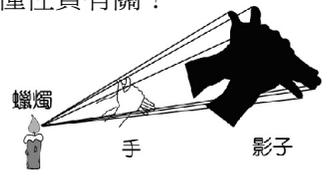
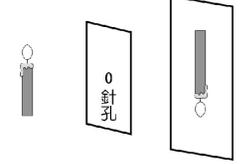
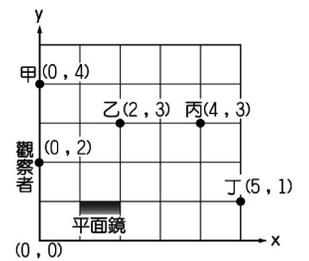


- (C) 32. 根據上文，在下雨過後，以下何種情形最容易看到彩虹？
 (A)早上 8 點人面向東方天空
 (B)中午 12 點人面向西方天空
 (C)下午 4 點人面向東方天空
 (D)下午 4 點人面向西方天空
- (B) 33. 要形成彩虹，太陽光必須經過小水滴幾次反射及折射？
 (A)一次反射、一次折射
 (B)一次反射、二次折射
 (C)二次反射、一次折射
 (D)二次反射、二次折射
- (D) 34. 要形成副虹（霓），太陽光必須經過小水滴幾次反射及折射？
 (A)一次反射、一次折射
 (B)一次反射、二次折射
 (C)二次反射、一次折射
 (D)二次反射、二次折射
- (D) 35. 有關副虹（霓）的敘述，下列何者正確？
 (A)看起來在虹的內圈，且顏色排列順序和虹相同
 (B)看起來在虹的內圈，且顏色排列順序和虹相反
 (C)看起來在虹的外圈，且顏色排列順序和虹相同
 (D)看起來在虹的外圈，且顏色排列順序和虹相反

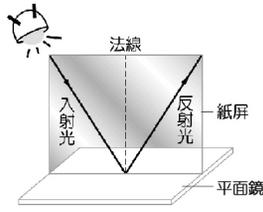
一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~26 題，每題 3 分，共 73 分)

- (D) 1. 下列關於聲音的敘述，何者正確？
 (A) 氣溫升高時，聲波速率不變
 (B) 聲波在冰及水中之傳播速率相同
 (C) 不同振動體產生的聲音，在空氣中的傳播速率不同
 (D) 聲音需透過介質才能傳播
- (A) 2. 如圖，在繩子左端產生一波動，已知週期是 0.5 秒，則經過 2.5 秒後，此波的波形為下列何者？

 (A)  (B) 
 (C)  (D) 
- (D) 3. 已知一繩波的波速為 30 公分/秒，若此繩波每 4 分鐘振動 240 次，則下列敘述何者正確？
 (A) 繩波的頻率為 0.5Hz
 (B) 繩波的頻率為 2Hz
 (C) 繩波的週期為 0.5 秒
 (D) 繩波的波長為 30 公分
- (D) 4. 繩波傳播速率的快慢和下列何者有直接關係？
 (A) 繩波的週期
 (B) 繩波的波長
 (C) 繩波的頻率
 (D) 繩子的粗細和材質
- (B) 5. 柯南在跟蹤壞人時，不小心撞到一面大鑼，發出一聲巨響且餘音繚繞不絕，為了避免曝露他所在位置，必須立即阻止聲波再傳遞出去，請問他該怎麼做？
 (A) 再用頭在大鑼的背面撞一下，以抵消振動
 (B) 用手將大鑼按住，使大鑼的振動停止
 (C) 用衣服將大鑼蓋起來，讓聲音跑不出去
 (D) 原地禱告，求聲音趕快消失
- (A) 6. 附圖為同一時間內三種樂器所發出的樂音經示波器轉換所描繪的波形，縱軸位移大小和橫軸時間的刻度大小均相同，請問哪一個樂器發出的樂音音量最大？

 (A) 音叉 (B) 單簧管
 (C) 鋼琴 (D) 一樣大
- (B) 7. 承上題，哪一個樂器發出的樂音音調最高？
 (A) 音叉 (B) 單簧管
 (C) 鋼琴 (D) 一樣高
- (C) 8. 在弦樂器演奏中，能調節與控制的要素為何？
 (A) 響度和音色 (B) 音調和音色
 (C) 響度和音調 (D) 響度、音色及音調
- (D) 9. 關於聲波的敘述，下列何者正確？
 (A) 水上芭蕾舞選手的頭部潛入水中時無法聽到音樂聲
 (B) 吉他弦振動愈快所發出的聲波傳播愈快
 (C) 重敲和輕敲琴鍵時，所發出聲波波速不一樣
 (D) 溫度愈低，聲波傳播速率愈慢
- (C) 10. 下列的選項中，何者為非力學波？
 (A) 聲波 (B) 水波
 (C) 光波 (D) 繩波

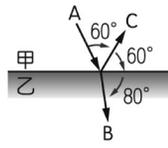
- (D) 11. 關於回聲的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 利用傳聲筒可將聲波傳得比較遠，這是利用它的反射現象
 (B) 在空曠的大禮堂說話時常會有回聲，所以可證明聲音有反射現象
 (C) 原聲和回聲的頻率及速率相同
 (D) 在小房間內說話，沒有聽見回聲，是因為空間太小所以沒有產生聲音反射的緣故
- (B) 12. 下列物品，何者不是應用凹面鏡的裝置？
 (A) 探照燈 (B) 山路彎道處的反射鏡
 (C) 手電筒 (D) 汽車的車前燈
- (B) 13. 當太陽光由窗外射進屋內時，可看到空氣中灰塵飛揚，原因是下列何者？
 (A) 灰塵吸收太陽光
 (B) 灰塵反射太陽光
 (C) 灰塵太多了
 (D) 灰塵多半是白色
- (B) 14. 如圖是翰翰在暗室中，以蠟燭和手在牆壁上做出各種造型的影子，此現象與光的哪一種性質有關？

 (A) 繞射性
 (B) 直進性
 (C) 反射性
 (D) 折射性
- (A) 15. 如圖為針孔成像的實驗裝置，當針孔向左移動靠近燭火時，則紙屏上的像將如何變化？

 (A) 放大
 (B) 縮小
 (C) 不變
 (D) 正立
- (C) 16. 下列關於「光的反射」之敘述，何者錯誤？
 (A) 無論反射面是否是平面，光的反射都需遵守反射定律
 (B) 光在平面鏡產生反射時，其入射角等於反射角
 (C) 在光的反射中，入射線與反射線不一定在同一平面上
 (D) 光的反射，是光在不同介質的交界面時，由界面反射回原介質的現象
- (A) 17. 有關各種面鏡用途及其成像性質，下列敘述何者錯誤？
 (A) 平面鏡所成之像是一正立實像
 (B) 平面鏡所成之像和原物左右相反
 (C) 手電筒的燈泡通常裝在凹面鏡的焦點上
 (D) 架設在交叉路口的鏡子是凸面鏡
- (B) 18. 從鏡中看到數字電子錶的時間為「02:50」，則真正的時刻為何？
 (A) 9 點 10 分
 (B) 2 點 50 分
 (C) 5 點 20 分
 (D) 5 點 2 分
- (C) 19. 水平地面的平面座標上，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

- (D) 20. 琳琳進行反射定律的實驗，她拿了手電筒、平面鏡、紙屏，做出如圖的裝置，請問下列關於反射定律的敘述，何者錯誤？
 (A)假想的法線是垂直反射面的
 (B)入射線與反射線分別在法線的兩端



- (C)粗糙面所產生的反射光線，仍需遵守反射定律
 (D)入射線、反射線、法線不一定會在同一平面上

- (D) 21. 附圖是光或聲波由甲介質進入乙介質時，其行進路線圖，則下列敘述何者正確？

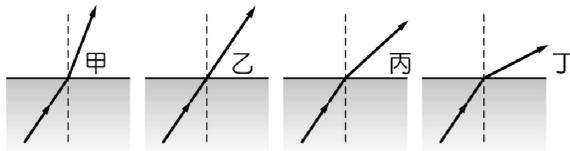


- (A)折射角=80°
 (B)入射角=反射角=60°
 (C)若 A 是光線的話，光在甲介質傳播速度較慢
 (D)若 A 是光線的話，光進入乙介質後速度變慢

- (B) 22. 生活中所看到星星及水中的魚，都不是真正的位置，這是因光的哪一種現象所造成的？

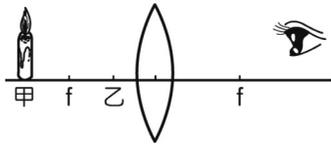
- (A)反射 (B)折射
 (C)色散 (D)直進

- (D) 23. 光以相同的入射角，從水中進入四種不同的介質中，其折射情形如圖所示。試問光在哪一種介質中的傳播速率最快？



- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)丁

- (D) 24. 翰翰作凸透鏡成像實驗時，將紙屏取走，直接在鏡後用眼睛觀察成像的情形，如附圖，其中 f 為焦點，下列敘述何者正確？



- (A)燭光置於甲，眼睛在鏡後觀察看不見成像
 (B)燭光置於乙，眼睛在鏡後觀察看不見成像
 (C)燭光置於乙，眼睛在鏡後觀察看見正立縮小成像
 (D)無論燭光置於甲或乙，眼睛在鏡後均可看見成像

- (C) 25. 關於判別實像、虛像的依據，下列何者正確？

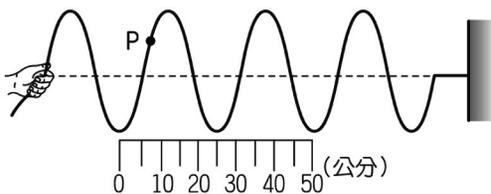
- (A)凹面鏡所成的是虛像，凸透鏡所成的是實像
 (B)由光的反射而成的是實像，折射而成的是虛像
 (C)實像能在屏幕上顯現，虛像則否
 (D)虛像必定是正立且放大，實像必定是倒立且縮小

- (A) 26. (甲)湖面倒影、(乙)物在凸透鏡焦點外所成的像、(丙)物在凸透鏡焦點內所成的像、(丁)針孔成像、(戊)物在凹透鏡內所成的像、(己)從空氣中看水中魚的像；以上哪些為虛像？

- (A)甲丙戊己 (B)丙戊
 (C)甲丙戊 (D)甲丙丁戊

二、題組：(每小題答案皆為 3 分，共 27 分)

- 【題組 1】翰翰手持繩子一端，上下抖動在 2 秒末時瞬間波動如附圖，試回答下列問題。



- (B) 27. 最剛開始抖動時，手方向為何？
 (A)上 (B)下
 (C)左 (D)右

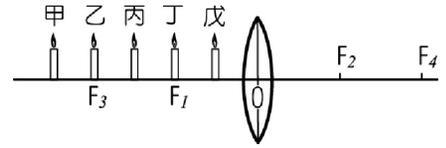
- (A) 28. 這個週期波的頻率為何？

- (A)2 赫 (B)4 赫
 (C)6 赫 (D)8 赫

- (C) 29. 繩波速率為何？

- (A)40 公分/秒 (B)45 公分/秒
 (C)50 公分/秒 (D)55 公分/秒

- 【題組 2】做凸透鏡的成像實驗如圖，甲、乙、丙、丁、戊為五支蠟燭， F_1 、 F_2 為焦點， $\overline{F_3O} = \overline{F_4O} = 2\overline{F_1O} = 2\overline{F_2O}$ ，試回答下列問題。



- (A) 30. 成像在 F_2F_4 區間者為何者？

- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)丁

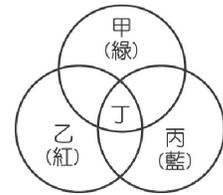
- (D) 31. 成像為虛像者為何者？

- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)戊

- (B) 32. 成像為放大實像者為何？

- (A)乙 (B)丙
 (C)丁 (D)戊

- 【題組 3】小丸子在視聽教室上課，她發現天花板上的發射燈光可在視聽教室的螢光幕上打出如圖的三色光圈，試回答下列問題。



- (A) 33. 穿綠色衣服的小丸子站在哪兩個區域時，其身上看起來仍是綠色的？

- (A)甲、丁 (B)甲、乙
 (C)丙、丁 (D)甲、丙

- (B) 34. 小丸子從乙走到丁，再走到丙，結果其帽子一直都呈現黑色，則小丸子戴何種顏色的帽子？

- (A)綠 (B)黑
 (C)紅 (D)藍

- (D) 35. 承上題，小丸子的藍色褲子，在過程中依序呈現出的顏色為何？

- (A)藍、黑、藍 (B)黑、黑、藍
 (C)藍、藍、黑 (D)黑、藍、藍

第 8 回

自然 2 上

範圍

5-1 溫度與溫度計
5-2 熱量

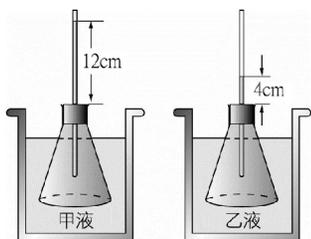
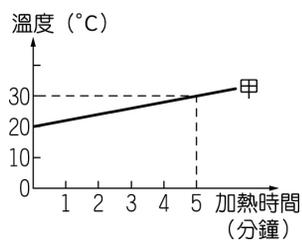
年 班 號

姓名：_____

得分

一、選擇題：(1~2 題，每題 2 分，3~24 題，每題 3 分，共 70 分)

- (B) 1. 關於華氏溫標及攝氏溫標的配對，下列何者正確？
(A)人體發燒的溫度約為 100°C
(B)水沸騰的溫度為 100°C
(C)水結冰的溫度為 0°F
(D)絕對零度為 -273°F
- (A) 2. 為何溫度計都做成細細長長的？
(A)高度變化較明顯
(B)受熱較均勻
(C)較不受熱輻射影響
(D)溫度計內管中的液體對流效果較佳
- (B) 3. 下列何者是「1 卡」的正確定義？
(A)當 1 公克的水，在溫度 1°C 時所含的熱量
(B)當 1 公克的水，溫度上升 1°C 所吸收的熱量
(C)當 1 公克的水銀，溫度上升 1°C 所吸收的熱量
(D)當 1 公斤的水，溫度上升 1°C 所吸收的熱量
- (B) 4. 琳琳在電視新聞台的氣象報告中看到今天上午氣溫約為 $20\sim 23^{\circ}\text{C}$ ，下列有關溫度單位 $^{\circ}\text{C}$ 的敘述，何者正確？
(A)稱為攝氏溫標，是以酒精的凝固與沸騰狀態作為參考
(B)稱為攝氏溫標，是以水的凝固與沸騰狀態作為參考
(C)稱為華氏溫標，是以酒精的凝固與沸騰狀態作為參考
(D)稱為華氏溫標，是以水的凝固與沸騰狀態作為參考
- (C) 5. 關於「熱平衡」的敘述，下列何者正確？
(A)熱量會由密度高的往密度低的流動，最後達到熱量相同
(B)熱量會由質量大的往質量小的流動，最後達到溫度相同
(C)熱量會由高溫處往低溫處流動，最後達到溫度相同
(D)熱量會由高溫處往低溫處流動，最後達到熱量相同
- (A) 6. 一杯質量為 100g 、溫度為 80°C 的熱水放在空氣中降溫，若不考慮水蒸發時質量之微小變化，當水溫降到 50°C 時，此杯水約散失多少卡的熱量？
(A)3000 卡 (B)5000 卡
(C)6500 卡 (D)8000 卡
- (D) 7. 在一大氣壓下，用供熱穩定的熱源加熱 20g 、 10°C 的冷水，經 12 分鐘後上升至 70°C ，若再繼續加熱 4 分鐘，則水溫可上升至多少 $^{\circ}\text{C}$ ？
(A) 72°C (B) 77°C
(C) 82°C (D) 90°C
- (A) 8. 如圖為甲杯水加熱時，溫度與加熱時間的關係圖。若加熱過程無熱量散失，且甲杯水的質量為 500g ，則每分鐘甲杯的水從熱源吸收多少熱量？
(A)1000 卡 (B)2000 卡
(C)3000 卡 (D)5000 卡
- (B) 9. 阿翰將一錐形瓶裝滿水，滴入幾滴紅墨水，並塞緊橡皮塞，此橡皮塞上插有相同的細玻璃管。再將此錐形瓶分別放入甲、乙兩液體中，結果如右圖所示。由此結果推論下列何種物理量，甲液一定比乙液大？
(A)質量 (B)溫度
(C)熔點 (D)沸點



- (D) 10. 承上題，在錐形瓶中滴入紅墨水的目的為何？
(A)增加錐形瓶中水的導熱性
(B)使水柱更易於熱脹冷縮
(C)使水柱變化的高度更明顯
(D)便於觀察水柱高度
- (A) 11. 甲固體：質量 10 公克、溫度 25°C ；乙液體：質量 300 公克、溫度 20°C 。當甲乙相接觸時，它們之間的熱量會如何傳遞？
(A)甲傳熱量給乙
(B)乙傳熱量給甲
(C)甲乙狀態不同，故沒有熱量傳遞
(D)條件不足，無法判斷
- (D) 12. 在兩個相同的錐形瓶上插玻璃管，甲瓶玻璃管較乙瓶細，在 20°C 時兩瓶水面等高，將乙瓶放入 100°C 的沸水後，結果如圖所示。關於此實驗過程，下列敘述何者錯誤？
(A)可滴入紅墨水以方便觀察
(B)此實驗是利用體積熱脹冷縮的原理
(C)作溫度計使用時，甲測量的結果較準確
(D)將甲瓶放入 100°C 沸水後，液面高度也會是 12cm 。
- (D) 13. 下列何種狀態的物質可以當做溫度計？
(A)只有固態
(B)只有液態
(C)只有液態和氣態
(D)固態、液態、氣態都可以。
- (D) 14. 在一大氣壓下，阿翰觀察一液體溫度計：在 20°C 時，液面位於刻度 A，在 100°C 時液面位於刻度 B 均達到平衡，他測量 A、B 的距離為 16cm ，則當此溫度計放在實驗室的空氣中，發現液面位於 A 點上方 4cm 處達到平衡，則當時實驗室的氣溫為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？
(A) 25°C (B) 30°C
(C) 35°C (D) 40°C
- (A) 15. 將同一燒杯分別裝同溫度 40 公克、 60 公克、 80 公克的冷水，並分別在同一電爐上加熱 5 分鐘且均未達到 100°C ，結果溫度最高的是下列何者？
(A) 40 公克的水 (B) 60 公克的水
(C) 80 公克的水 (D)一樣
- (D) 16. 比較三杯不同的物質，甲杯(水) 10°C 、 2kg ，乙杯(油) 20°C 、 3kg ，丙杯(酒精) 30°C 、 2kg ，放在同一熱源加熱 3 分鐘，若三杯皆未沸騰，則哪一杯吸收的熱量最多？
(A)甲 (B)乙
(C)丙 (D)三杯皆相同
- (A) 17. 已知水在 0°C 時凝固、 100°C 時沸騰，水銀在 -37°C 時凝固、 357°C 時沸騰，而酒精則在 -114°C 時凝固、 78°C 時沸騰，今要測量的溫度範圍約在 40°C 至 128°C ，則選用何種物質製造溫度計較恰當？
(A)水銀 (B)酒精
(C)水 (D)皆恰當
- (D) 18. 將 50°C 的水與 80°C 的水混合在一起時，則兩者混合後的溫度不可能為下列何者？
(A) 55°C (B) 65°C
(C) 75°C (D) 85°C

- (B) 19. 兩組相同的錐形瓶，在室溫下將瓶內裝滿水，並各附以單孔橡皮塞及足夠長度的玻璃管，設玻璃管口徑為 $R_a > R_b$ 。今將兩錐形瓶一同放入 70°C 的熱水中，則水柱高低為何？
 (A) 高度變換不定 (B) $h_a < h_b$
 (C) $h_a = h_b$ (D) $h_a > h_b$
- (B) 20. 林哥用相同的穩定熱源，加熱三支相同的試管，分別裝有溫度、質量不同的水，如表所示。則三支試管的水達到沸騰的先後順序為下列何者？（假設熱量均由試管內的水所吸收）
 (A) 甲→乙→丙 (B) 丙→乙→甲
 (C) 甲→丙→乙 (D) 三支試管同時達到
- (B) 21. 用同一熱源加熱不同質量的甲、乙兩杯水，當加熱相同時間時，兩杯水尚未沸騰，其上升溫度比為 3:2，若甲杯質量為 150 公克，則乙杯質量為多少公克？
 (A) 300 公克 (B) 225 公克
 (C) 100 公克 (D) 50 公克

編號	最初溫度 ($^\circ\text{C}$)	質量 (g)
甲	40	35
乙	35	30
丙	30	25

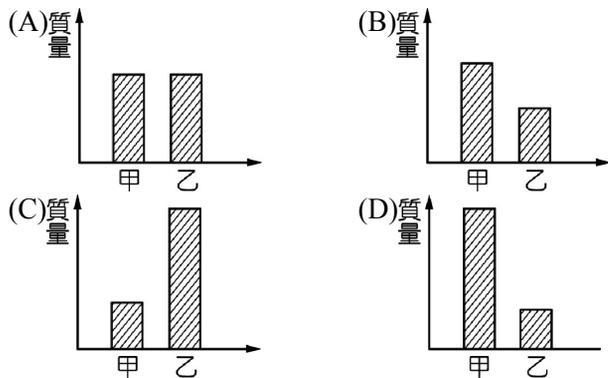
- (A) 22. 關於熱的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 熱量只能由熱源提供
 (B) 熱量使物質的溫度發生變化
 (C) 熱量使物質的狀態發生變化
 (D) 同一物體，溫度上升愈多，吸收的熱量愈多
- (C) 23. 使用同一熱源加熱甲、乙兩杯不同質量的水，得數據如下，則甲、乙兩杯水質量的比較圖為何？

甲杯

加熱時間 (分)	0	3	6	9	12
水溫 ($^\circ\text{C}$)	25	40	55	70	85

乙杯

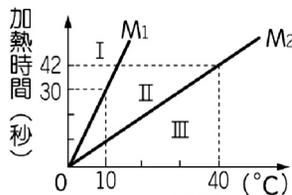
加熱時間 (分)	0	3	6	9	12
水溫 ($^\circ\text{C}$)	25	30	35	40	45



- (A) 24. 將甲、乙、丙三杯不同質量的水於同一個熱源進行加熱，結果發現三杯水達到沸騰的時間長短為甲 > 乙 > 丙，若這三杯水的初始溫度皆相同，請問在這三杯水中，哪一杯的質量最大？
 (A) 甲 (B) 乙
 (C) 丙 (D) 無法判斷

二、題組：（每小題 3 分，共 30 分）

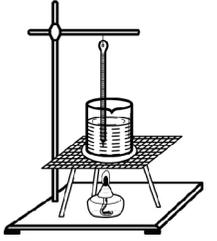
【題組 1】以同一熱源加熱於不同質量的水，得加熱時間與溫度變化關係如附圖，試回答下列問題：



- (A) 25. M_1 、 M_2 的質量大小關係為何？
 (A) $M_1 > M_2$ (B) $M_1 < M_2$
 (C) $M_1 = M_2$ (D) 資料不足，無法判定
- (A) 26. 若加熱於質量 ($M_1 + M_2$) 的水，則其關係應是在圖中的第幾區？
 (A) I (B) II
 (C) III (D) 資料不足，無法判定

- (B) 27. 若 $M_1 = 300\text{g}$ ，則 M_2 為多少 g？
 (A) 100g (B) 105g
 (C) 110g (D) 115g

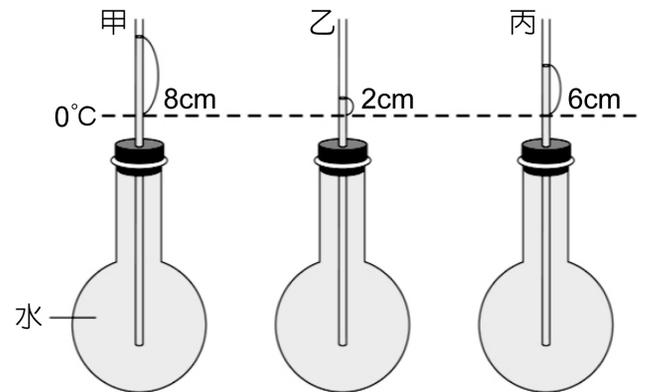
【題組 2】步美欲探討水溫變化和熱量的關係，她的實驗裝置如圖所示，在一穩定的熱源下，分別加熱甲、乙、丙三杯水（假設整個加熱過程熱量均由水所吸收，且無熱量散失），並將結果記錄於表中，過程中她忘了記錄乙、丙的初溫 X、Y 的溫度，試回答下列問題。



物質	加熱時間(分)					
	0	1	2	3	4	5
甲 100 公克的水	20	32	44	56	68	80
乙 150 公克的水	X	28	36	44	52	60
丙 200 公克的水	Y	28	34	40	46	52

- (B) 28. 根據本實驗結果，當加熱時間固定時，水溫的變化量與水的質量有什麼關係？
 (A) 成正比
 (B) 成反比
 (C) 沒有關係
 (D) 水的質量和溫度變化量的平方成正比
- (C) 29. 本實驗熱源每分鐘可以提供多少卡熱量？
 (A) 800 卡 (B) 1000 卡
 (C) 1200 卡 (D) 資料不足，無法判定
- (A) 30. 丙在加熱 5 分鐘後，溫度共上升了幾 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 30°C (B) 32°C
 (C) 36°C (D) 52°C
- (A) 31. 在加熱 5 分鐘後，若以相同熱源繼續加熱丙到沸騰，則還需要幾分鐘？（假設當時都在一大氣壓下）
 (A) 8 分 (B) 10 分
 (C) 12 分 (D) 13 分

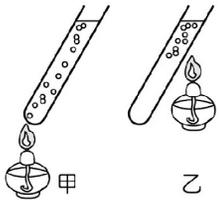
【題組 3】娜美利用燒瓶及水製作簡易溫度計，觀察管內水面在不同溫度時有如圖甲、乙、丙三種情形，試回答下列問題。

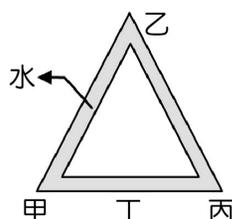


- (A) 32. 三種情形中溫度最高的是何者？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙
- (C) 33. 若已知圖中虛線位置代表 0°C ，且甲之溫度為 72°C ，則乙之溫度為幾 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 20 (B) 54
 (C) 18 (D) 62
- (A) 34. 若將此溫度計之玻璃管更換成較細的玻璃管，則甲情形中水面高度變化為何？
 (A) 增長 (B) 縮短 (C) 不變

第 9 回	自然 2 上	範圍	5-3 比熱 5-4 熱對物質的影響 5-5 熱的傳播方式	_____ 年 _____ 班 _____ 號 姓名：_____	得 分
--------------	--------	----	-------------------------------------	-------------------------------------	--------

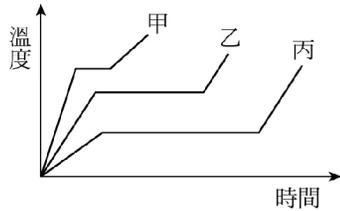
一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~25 題，每題 3 分，共 70 分)

- (D) 1. 熱對物質可能產生何種影響？
(A)使物質的狀態改變 (B)使物質的體積改變
(C)使物質的溫度改變 (D)以上的改變都可能
- (A) 2. 家用的冷氣機與電暖器，要如何裝置效果最好？
(A)冷氣機在上方，電暖器在下方
(B)二者皆在下方
(C)冷氣機在下方，電暖器在上方
(D)二者皆在上方
- (C) 3. 承上題，裝置的原理為何？
(A)因為比熱的不同，造成熱空氣會上升，冷空氣會下降
(B)因為比熱的不同，造成熱空氣會下降，冷空氣會上升
(C)因為密度的不同，造成熱空氣會上升，冷空氣會下降
(D)因為密度的不同，造成熱空氣會下降，冷空氣會上升
- (D) 4. 下列何者是最實用的廚房鍋具？
(A)鍋子和握把均用銅做成
(B)鍋子和握把均用塑膠做成
(C)鍋子用塑膠，握把用銅做成
(D)鍋子用銅，握把用塑膠做成
- (A) 5. 摸暖暖包會覺得熱，此傳熱是靠何種方式？
(A)傳導 (B)對流
(C)輻射 (D)三者都有
- (D) 6. 胖多和寶妹兩人比賽乒乓球，寶妹一個殺球過來，胖多反應不及，一個跨步不小心剛好踩到地上的乒乓球，他們可用下列何種方式讓凹陷的乒乓球恢復原狀？
(A)用手擠壓凹陷處的另一端
(B)用球拍打
(C)放入冰箱冰凍
(D)浸泡熱水
- (D) 7. 太空衣、救火隔熱衣及儲油槽均採用淺色亮面設計，用意何在？
(A)增加熱傳導的吸收
(B)減少熱傳導的吸收
(C)增加熱輻射的吸收
(D)減少熱輻射的吸收
- (A) 8. 林哥用兩支相同試管各裝 200mL 的水，以相同的熱源同時對試管的不同位置加熱，則哪一支試管的水會先全部到達沸騰？
(A)甲 (B)乙
(C)同時沸騰 (D)不一定
- 
- (B) 9. 關於熱量傳播的敘述，下列何者錯誤？
(A)在土穴中點燃柴薪燒熱土塊，再把地瓜埋入洞中覆蓋熱土，是利用熱傳導來燜烤地瓜
(B)家庭用陶鍋裝盛雞湯，是利用陶鍋散熱性較佳
(C)路邊賣鋼管雞，是利用鋼管的導熱性加快雞內部變熟
(D)0°C 校準的鋼尺，在室溫 25°C 時，量桌長為 90 公分，則實際長度桌長大於 90 公分
- (B) 10. 已知質量 20g 的某金屬，溫度上升 10°C，共需要 18cal 的熱量，根據下表，判斷此金屬的材質是？
- | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|
| 金屬 | 銀 | 銅 | 鋁 | 鐵 |
| 比熱 (cal/g · °C) | 0.06 | 0.09 | 0.22 | 0.11 |
- (A)銀 (B)銅
(C)鋁 (D)鐵
- (D) 11. 小葵想打開一瓶金屬蓋子的玻璃瓶，卻因為蓋子太緊而打不開。請問，可以採用下列何種方法輕鬆地打開？
(A)用力搖晃瓶子
(B)將玻璃瓶泡入熱水中
(C)將瓶蓋部分泡冰水
(D)將瓶蓋部分沖熱水

- (C) 12. 有關熱的傳播，下列敘述何者正確？
(A)在固體中，熱主要是以對流方式傳播
(B)在水中，熱主要是以傳導方式傳播
(C)在真空中，熱只能以輻射方式傳播
(D)在空氣中，熱只能以對流方式傳播
- (B) 13. 某物質在溫度為 -60°C 時為固體，-20°C 時為液體，300°C 時為氣體，根據下表，此物質可能為下列何者？
- | | | |
|---|---------|---------|
| | 熔點 (°C) | 沸點 (°C) |
| 甲 | -80 | 110 |
| 乙 | -50 | 290 |
| 丙 | -30 | 400 |
| 丁 | 40 | 200 |
- (A)甲 (B)乙
(C)丙 (D)丁
- (D) 14. 下列何者為比熱的正確定義？
(A)使 1 公克的水上升或下降 1°C 所需吸收或放出的熱量
(B)使物質上升或下降 1°C 所需吸收或放出的熱量
(C)使 1 公克的物質上升或下降 1°F 所吸收或放出的熱量
(D)使 1 公克的物質上升或下降 1°C 所吸收或放出的熱量
- (C) 15. 下列各例子，何者不是應用熱脹冷縮的原理？
(A)溫度計的設計
(B)水泥橋面上留有伸縮縫
(C)氣球飄到高空時會膨脹破掉
(D)鐵軌銜接處會留有空隙
- (D) 16. 寒冷的冬天，有很多人穿蓬鬆羽絨衣來保暖，其保暖的主要原因為何？
(A)羽絨空隙間的空氣可以阻擋輻射散熱
(B)羽絨的比熱大，故難冷難熱
(C)羽絨空隙間的空氣本身會產生熱量，同發熱衣原理
(D)羽絨空隙的空氣是熱的不良導體，可避免溫度被傳導散失到外界中
- (B) 17. 阿翰在實驗室裡將兩支溫度計放入沸水中，幾分鐘後取出，再分別以白布及黑布包裹，放在陰涼處，則哪一支溫度計溫度下降較快？
(A)包白布者
(B)包黑布者
(C)兩者一樣快
(D)無法判斷
- (C) 18. 有一直立的三角形水管，如圖所示，若要使水管內的水沿逆時針方向流動，則在水管的哪一個位置加熱效果最佳？
(A)甲點 (B)乙點
(C)丙點 (D)丁點
- 
- (B) 19. 在極寒冷的南極地區，無論是白天或晚上，人體的體溫均比環境的溫度高，為了避免身體的輻射熱散失，在南極地區應穿下列哪一類的衣服？
(A)黑色衣服
(B)白色衣服
(C)綠色衣服
(D)藍色衣服
- (D) 20. 有關熱傳播方式的配對，下列敘述何者正確？
(A)家中鍋子的把手會使用塑膠材質，避免燙傷——輻射
(B)燒開水，雖只加熱壺底，最後卻能使整壺水沸騰——傳導
(C)儲油槽和油罐車會塗成淺色，以免溫度過高——傳導
(D)冷氣機裝在高處——對流

- (D) 21. 有關加熱對物質的影響，甲、乙、丙、丁四人各表達以下的敘述：
- (甲)當物體吸收了熱量，溫度必定會升高
 (乙)加熱液體一定要到達沸點時才能開始變成氣體
 (丙)任何物質受熱或冷卻，體積都必須符合熱脹冷縮的原理
 (丁)在固定的壓力下，同一種純物質的沸點與凝結點必定相同
- 以上敘述何者正確？
- (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)丁

- (A) 22. 阿翰以相同熱源加熱相同質量的甲、乙、丙三種固體物質，實驗結果如右圖所示。則甲、乙、丙三種物質熔點最高的是？



- (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)三者相同
- (C) 23. 承上題，甲、乙、丙三種固體物質比熱最大的是？
- (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)三者相同
- (B) 24. 將 100 公克的鐵塊（比熱 0.113 卡/克·°C）由 20°C 加熱到 120°C，則鐵塊吸收多少熱量？
- (A)113 卡
 (B)1130 卡
 (C)2260 卡
 (D)5650 卡
- (C) 25. 下列哪一項措施不是為了防止熱脹冷縮造成不好的後果？
- (A)門與門框的空隙
 (B)火車鐵軌之間留有空隙
 (C)音樂廳中凹凸不平的天花板
 (D)橋梁上的伸縮縫

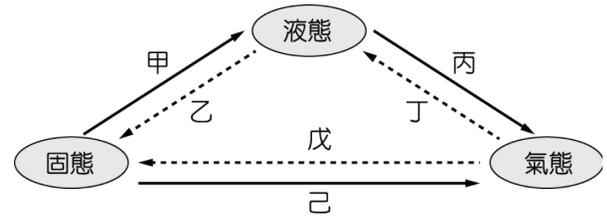
二、題組：（每小題答案皆為 3 分，共 30 分）

【題組 1】下圖是傳統保溫瓶的結構示意圖，試回答下列問題。



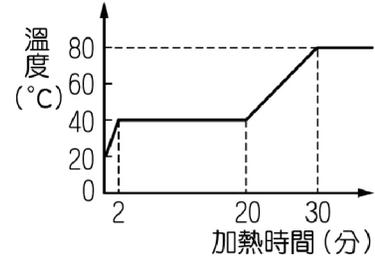
- (C) 26. 設計真空夾層的目的，下列何者正確？
- (A)減輕重量
 (B)避免熱輻射散失
 (C)避免熱傳導
 (D)增加容量
- (D) 27. 真空夾層鍍銀的目的為何？
- (A)美觀又可殺菌
 (B)避免熱傳導散失
 (C)避免熱對流散失
 (D)避免熱輻射散失
- (B) 28. 使用軟木塞及塑膠支架的主要理由是？
- (A)軟木塞及塑膠支架的比熱大
 (B)軟木塞及塑膠支架的導熱性差
 (C)減輕重量，攜帶方便
 (D)美觀又耐用

【題組 2】小櫻繪製一張物質的三態變化關係圖，如圖所示。代號甲、乙、丙、丁、戊、己分別表示三態之間的變化過程，請回答下列問題：



- (D) 29. 同一種物質在一大氣壓下，甲至己三態之間的變化中，屬於物理變化的過程共有幾項？
- (A)3 項
 (B)4 項
 (C)5 項
 (D)6 項
- (B) 30. 根據如圖，試判斷下列敘述何者正確？
- (A)甲的過程讓物質之分子間的距離變小
 (B)乾冰直接變成二氧化碳可用己的過程表示
 (C)煮開水噴出霧狀的白煙可用丙的過程表示
 (D)丁的過程可表示蠟燭的燃燒

【題組 3】琳琳秤取某純物質 X 固體 100 公克，置於供熱均勻的熱源上加熱，記錄加熱時間與物質的溫度變化情形，將記錄的數據作圖，結果如下圖，已知此熱源每分鐘供熱 200 卡，試回答下列問題。（設實驗過程均為 1 大氣壓）



- (D) 31. 在 1 大氣壓下，X 物質的沸點是幾°C？
- (A)20°C
 (B)40°C
 (C)60°C
 (D)80°C
- (C) 32. 在連續加熱 23 分鐘時，X 物質的狀態為何？
- (A)固態
 (B)固液共存
 (C)液態
 (D)氣態
- (A) 33. X 固體時的比熱為多少？
- (A)0.2cal/g·°C
 (B)0.25cal/g·°C
 (C)0.3cal/g·°C
 (D)0.4cal/g·°C
- (B) 34. X 固體在整個熔化過程，共吸收熱量多少卡？
- (A)3200 卡
 (B)3600 卡
 (C)4000 卡
 (D)4400 卡
- (C) 35. 在連續加熱 8 分鐘後，純物質 X 的狀態為何？
- (A)液態
 (B)固態
 (C)固液共存
 (D)無法確定

第10回

自然 2 上

範圍

6-1 元素與化合物
6-2 生活中常見的元素
6-3 物質結構與原子

年 班 號

姓名：_____

得分

一、選擇題：(1~7題，每題2分，8~25題，每題3分，共68分)

(B) 1. 下列元素 He、Na、Cu、C、Ar、Si、Au、Fe 和 Mg 中，
哪些是金屬元素？

- (A) He、Na、Cu、C、Ar (B) Na、Cu、Au、Fe、Mg
(C) Cu、C、Ar、Si、Au (D) C、Ar、Si、Au、Fe

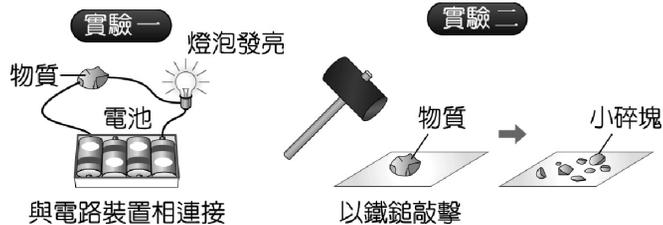
(D) 2. 目前已知自然界中最堅硬的鑽石，它是由下列何種元素
所組成？

- (A) Ca (B) Ag
(C) Au (D) C

(B) 3. 某元素的中文命名為「碘」，可以推測在常溫、常壓下，
它屬於下列何者？

- (A) 固態金屬 (B) 固態非金屬
(C) 液態非金屬 (D) 氣態非金屬

(A) 4. 小臻取石墨、硫、鋁和銀四種物質中的其中一個，來進
行如圖所示的兩個實驗，根據實驗結果判斷，她最可能
是取哪一個物質來進行實驗？



- 與電路裝置相連接 以鐵鎚敲擊
(A) 石墨 (B) 硫
(C) 鋁 (D) 銀

(D) 5. 下列金屬以元素符號表示，其中延展性最好的為何？

- (A) Ca (B) Ag
(C) Cu (D) Au

(C) 6. 下列何者不能用普通的化學方法分解出本身以外的其他
物質？

- (A) 水 (B) 氧化汞
(C) 碳 (D) 碳酸鈣

(C) 7. 有關元素和化合物的敘述，下列何者正確？

- (A) 元素及化合物皆無法再進一步分解
(B) 元素有固定的熔點及沸點，化合物則沒有
(C) 元素和化合物都是純物質
(D) 元素由兩種或兩種以上的化合物組成

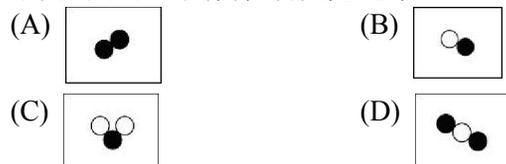
(B) 8. 大部分鍋具都是以金屬材料製成，其主要原因是什麼？

- (A) 金屬美觀耐用
(B) 金屬導熱效果好
(C) 金屬比較硬
(D) 金屬延展性好

(D) 9. 在元素符號的考試中，有四位學生依照順序寫下：氟、
鋁、矽、鎂、鐵，哪一位全部寫對了？

- (A) Cl、Al、S、Na、Pb
(B) F、Mg、Si、Ca、Fe
(C) F、Fe、S、Mg、Al
(D) F、Al、Si、Mg、Fe

(A) 10. 下列各圖表示物質組成的粒子，若以○及●分別表示兩種
不同的原子，則何種物質是元素？



(B) 11. 下列各種物質：氯化鈉、葡萄糖、食鹽水、汽水、果汁、
空氣、水銀；以上物質中，哪些屬於純物質？

- (A) 葡萄糖、食鹽水、汽水 (B) 氯化鈉、葡萄糖、水銀
(C) 汽水、果汁、空氣 (D) 氯化鈉、葡萄糖、食鹽水

(C) 12. 下列各種物質：冰、乾冰、石墨、硫磺、石墨烯、食鹽，
其中哪組物質的組成成分皆不含有碳元素？

- (A) 冰、乾冰、石墨 (B) 石墨、硫磺、石墨烯
(C) 冰、硫磺、食鹽 (D) 硫磺、石墨烯、食鹽

(A) 13. 下列有關金屬元素的通性描述，何者正確？

- (A) 所有金屬元素都是電和熱的良導體
(B) 僅少部分的金屬元素同時具有延性及展性
(C) 所有金屬元素表面都具有光澤且均呈銀白色
(D) 在常溫、常壓下，所有金屬均以固態存在

(C) 14. 有關科學家的貢獻，下列何者錯誤？

- (A) 查兌克發現中子
(B) 道耳頓提出原子說
(C) 拉塞福發現了原子
(D) 湯姆森發現了電子

(A) 15. 在常溫、常壓下，有關鋁元素的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 是地殼中含量最多的元素
(B) 外觀為銀白色的金屬固體
(C) 容易與氧反應，在表面形成緻密的氧化物
(D) 鋁合金的密度小，質地堅硬，是製造飛機的理想材料

(A) 16. 有關非金屬元素的通性，下列敘述何者錯誤？

- (A) 大部分的非金屬元素熔點與沸點皆很高
(B) 大部分的非金屬元素皆為電、熱的不良導體
(C) 大部分的非金屬元素皆不具有延展性
(D) 大部分的非金屬元素在常溫、常壓下沒有固定的顏色與狀態

(C) 17. 關於原子核的敘述，下列何者正確？

- (A) 原子核必為電中性
(B) 原子核體積幾乎等於整個原子的體積
(C) 原子核質量幾乎等於整個原子的質量
(D) 原子核必定含有質子和中子

(D) 18. 空氣中含有氮氣、氧氣、氫氣、二氧化碳及臭氧等成分，
若將這五種成分歸屬為同一類，它們應同屬於下列哪一
類？

- (A) 元素 (B) 化合物
(C) 混合物 (D) 純物質

(D) 19. 將下列粒子由小而大的排列，何者正確？

- (A) 原子核、質子、原子、化合物
(B) 原子、化合物、質子、原子核
(C) 化合物、原子、原子核、質子
(D) 質子、原子核、原子、化合物

(D) 20. 科學上對元素鉻的表示如右，則有關此元素 ${}_{24}^{52}\text{Cr}$
的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 此金屬在常溫、常壓下，以固態存在
(B) 此元素每個原子的質子數有 24 個
(C) 此元素每個原子的電子數有 24 個
(D) 此元素每個原子的中子數有 24 個

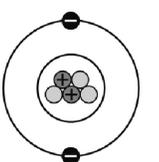
(A) 21. 有甲~戊五類原子，
其質子數、中子數如
表所示，這五類原子
哪些屬於同種元素？

原子種類	質子數	中子數
甲	6	6
乙	6	7
丙	6	8
丁	7	7
戊	7	8

- (A) 甲乙丙
(B) 乙丙丁
(C) 乙丁戊
(D) 甲丁戊

(C) 22. 右圖為 X 元素之原子模型，則此原子應如
何表示？

- (A) ${}^3_2\text{X}$ (B) ${}^2_3\text{X}$
(C) ${}^5_2\text{X}$ (D) ${}^5_3\text{X}$



(B) 23. 下列對原子結構的敘述：(甲)原子核內的中子數必須與
核外電子數相等，原子才會保持電中性；(乙)當失去原
子核外的電子時，整個原子將帶正電；(丙)一個質子與
一個電子的質量和電量大約都相等；(丁)原子核內的中
子數必定與質子數相等。以上敘述何者正確？

- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

- (B) 24. 下列哪一種金屬的密度小、硬度高，耐熱性及抗腐蝕性佳、是製造火箭及太空梭外殼的理想材料？
 (A) 鋁
 (B) 鈦
 (C) 銀
 (D) 鎂

- (A) 25. 有甲、乙、丙、丁四類原子，其質子數、中子數如表，有關四類原子的質量關係，下列何者正確？

原子種類	質子數	中子數
甲	7	7
乙	7	8
丙	8	8
丁	6	8

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

二、題組：(每小題4分，共32分)

【題組 1】依據原子的結構模型，試回答下列問題。

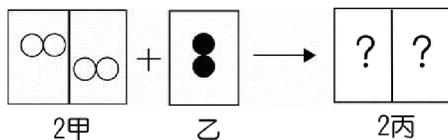
- (D) 26. 從實驗中，湯姆森發現何者，推翻原子不可分割的觀念？

- (A) 原子核
 (B) 質子
 (C) 中子
 (D) 電子

- (D) 27. 原子的質量，主要決定方式為何？

- (A) 質子數
 (B) 電子數
 (C) 中子數
 (D) 質子數 + 中子數

- (C) 28. 某一化學反應：甲物質和乙物質反應產生丙物質，結果如下圖所示：(●及○分別代表不同的原子)。根據原子說內容，則每個丙物質中共含有幾個原子？



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

【題組 2】小云查到幾個常見元素原子的基本資料，如下表所示，試回答下列問題。

元素符號	H	C	N	O	Na	Mg	Al	S	Ca	Fe
質量數	1	12	14	16	23	24	27	32	40	56
質子數	1	6	7	8	11	12	13	16	20	26

- (D) 29. 已知 2 個氫原子和 1 個硫原子及 4 個氧原子可以重新排列成一個硫酸 (H_2SO_4) 分子，根據道耳頓的原子說推算一個硫酸 (H_2SO_4) 分子的質量數為何？

- (A) 50
 (B) 66
 (C) 82
 (D) 98

- (A) 30. 已知元素 X 的氧化物是由 2 個 X 原子和 1 個氧原子結合而成的分子，已知每個此種 X 氧化物分子中共含有 30 個電子，依據上表判斷，元素 X 應為下列何者？

- (A) 鈉
 (B) 鎂
 (C) 鋁
 (D) 鈣

【題組 3】地球的兒子——鈦 (Ti)

鈦是一種銀白色的金屬，早在西元 1791 年，英國科學家威廉姆·格裏戈爾首先發現了這種新元素。過了 4 年，德國化學家克拉普洛特又從一種紅色礦石中，發現了這種元素，便以希臘神話中的英雄來命名。鈦的意思是「地球的兒子」。

鈦的外形很像鋼鐵，但遠比鋼鐵堅硬，同體積重量只有鐵的一半。在常溫下，在各種強酸、強鹼中，鈦也可以很安定，就連最兇猛的酸——王水，也不能腐蝕它，而且鈦的熔點比黃金還高出 600°C 左右。鈦與氮、碳結合生成的氮化鈦、碳化鈦，也是非常堅硬的化合物，它們的耐熱度甚至還比純鈦高 1 倍。而其氧化物：二氧化鈦俗稱「鈦白粉」，是應用最廣、用量最大的一種白色顏料（例如：立可白等）。

鈦有個最大的缺點，就是提煉比較困難，這是因為鈦在高溫下可以與氧、碳、氮以及其他許多元素化合。所以早期人們把鈦當作「稀有金屬」，其實鈦的含量約占地殼重量的 6%，比銅、錫、錳、鋅的總和還要多 10 多倍。

- (A) 31. (甲)鈦有金屬的光澤、(乙)鈦不會被王水腐蝕、(丙)鈦比鋼鐵堅硬、(丁)鈦的熔點比黃金還高。關於文中對鈦金屬的性質敘述，正確的選項有哪些？

- (A) 甲乙丙丁 (B) 乙丙丁
 (C) 甲乙丙 (D) 甲丙丁

- (B) 32. 承上題，(甲)~(丁)共 4 種性質敘述，何者屬於化學性質？

- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁

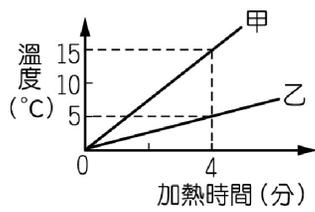
- (B) 33. 若在科學上元素鈦標示為： ${}_{22}^{48}\text{Ti}$

判斷一個「 TiO_2 」分子共含有幾個電子？(氧的原子序為 8)

- (A) 30
 (B) 38
 (C) 46
 (D) 54

一、選擇題：(1~5 題，每題 2 分，6~26 題，每題 3 分，共 73 分)

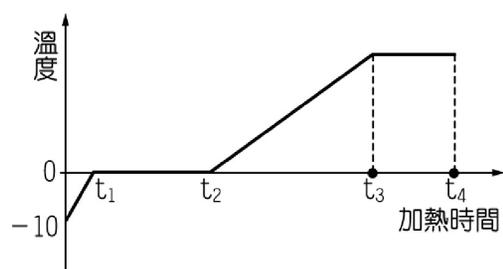
- (C) 1. 為什麼在相同的溫度下，冬天時會覺得磁磚地板比地毯表面冰涼？
(A)磁磚地板的溫度比較低
(B)地毯的溫度比較低
(C)磁磚地板的熱傳導效果較佳
(D)地毯的熱傳導效果較佳
- (C) 2. 將一未訂刻度的酒精溫度計，刻劃 G 氏溫標時，發現水的凝固點為 40°G 和沸點為 240°G，酒精柱高度差 20cm，則在酒精柱高出水的凝固點 2cm 時，G 氏溫度計為幾度？
(A)20°G (B)40°G (C)60°G (D)80°G
- (C) 3. 翰翰取甲、乙兩個相同的燒杯，盛水後以相同的熱源加熱，測得溫度變化與加熱時間的關係如下圖所示，則甲杯水的質量為乙杯的多少倍？



- (A) $\frac{1}{2}$ 倍 (B) 2 倍 (C) $\frac{1}{3}$ 倍 (D) 3 倍
- (D) 4. 琳琳對裝有 60mL 水的燒杯加熱，得到水的溫度與加熱時間的關係如附圖所示。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°C 升到 80°C，則 t 應為下列何者？
(A)3 (B)4 (C)5 (D)6
- (B) 5. 有關溫度與熱的敘述，下列何者正確？
(A)物體吸熱後，溫度一定升高
(B)兩銅塊置於同一熱源，欲升高相同的溫度，則質量大者所需加熱時間較長
(C)在自然發生的情況下，熱由比熱大的物質傳向比熱小的物質
(D)熱是一種流動的物質
- (A) 6. 將下列 4 種等質量的金屬投入 100°C 沸水中，熱平衡時，把 4 種金屬由沸水中取出，分別投入 100 毫升、20°C 的冷水中，最後水溫最低者為投入哪一種金屬的冷水？

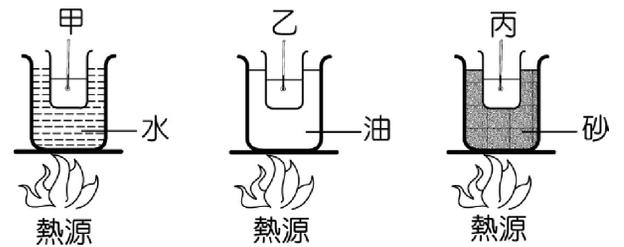
金屬	銀	銅	鋁	鐵
比熱 (cal/g·°C)	0.056	0.093	0.217	0.113

- (A)銀 (B)銅 (C)鋁 (D)鐵
- (B) 7. 將攝氏零下 10°C、25 公克的冰塊放在燒杯中加熱，加熱過程中溫度與加熱時間關係圖如圖所示，下列哪一時段中冰與水共存？

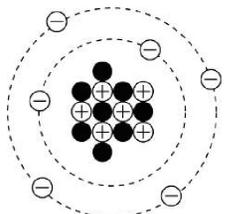


- (A) 0 ~ t₁ (B) t₁ ~ t₂ (C) t₂ ~ t₃ (D) t₃ ~ t₄

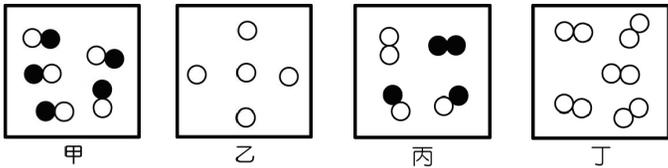
- (D) 8. 鍋具常為金屬製品，手把部分則多使用木柄，其原因為何？
(A)金屬比熱大 (B)木柄比熱小
(C)金屬不易傳導熱 (D)木柄不易傳導熱
- (C) 9. 翰翰、琳琳與寶妹三人以下列方法處理體積大小相同的冰塊，翰翰將冰塊放在太陽下；琳琳將冰塊擺在教室內；寶妹在教室內將冰塊用棉被包起來。請問哪個人的冰塊融化得最慢？
(A)翰翰 (B)琳琳 (C)寶妹 (D)都相同
- (D) 10. 翰翰以相同的燒杯盛等量的水，以相同的熱源同時加熱，如圖所示。甲杯為隔水加熱、乙杯為隔油加熱、丙杯為隔砂加熱。加熱一段時間後，測得外鍋溫度分別為水溫 100°C、油溫 300°C、砂溫 600°C。若甲、乙、丙三燒杯的水均呈沸騰狀態，則此三杯水的溫度高低順序為何？



- (A)甲 > 乙 > 丙 (B)甲 < 乙 < 丙
(C)甲 < 乙 = 丙 (D)甲 = 乙 = 丙
- (C) 11. (甲)瓦斯燃燒、(乙)冰淇淋熔化、(丙)冰塊熔化、(丁)水蒸氣凝結；上述何者需要吸收熱量？
(A)甲乙 (B)丙丁戊 (C)乙丙 (D)只有甲
- (D) 12. 夜市裡賣糖炒栗子的小販，將栗子放入裡面裝滿黑色小石頭的大砂鍋中炒拌，請問石頭的功用為何？
(A)石頭密度大，加熱時熱量容易傳給栗子
(B)石頭熔點比栗子高，加熱時才不會熔化
(C)石頭質量大，加熱時溫度上升較快
(D)石頭比熱小，加熱時溫度上升較快
- (B) 13. 下列關於元素和化合物的敘述，何者正確？
(A)元素不具有固定的沸點及熔點
(B)元素是純物質
(C)化合物算是混合物
(D)化合物與組成元素的性質相同
- (D) 14. 關於金屬元素與非金屬元素的敘述，下列何者正確？
(A)常溫、常壓下，非金屬元素均以固態存在
(B)大多數金屬不具延性及展性
(C)大多數非金屬元素容易導電
(D)大多數金屬的顏色為銀白或銀灰
- (C) 15. 甲乙丙丁四位學生，書寫下列元素的符號：鈉、鐵、銅、鋅、氯、硫、碳，請問哪一位寫對了？(順序不能錯)
(A)甲：Na、Fe、Cu、Mg、Cl、S、C
(B)乙：Na、Mg、Cu、Ca、Cl、S、N
(C)丙：Na、Fe、Cu、Zn、Cl、S、C
(D)丁：Mg、Zn、Cu、Fe、Cl、P、C
- (B) 16. 物質甲的熔點為 125°C，將甲加熱後會生成乙固體和丙氣體，則列敘述何者正確？
(A)甲一定是混合物 (B)甲一定是純物質
(C)乙一定是化合物 (D)丙一定是元素
- (A) 17. 某元素 Y 之原子結構如下圖所示，⊕、●、⊖ 分別表示質子、中子、電子，則此元素應為下列何者？
(A) ${}^{14}_6\text{Y}$ (B) ${}^{15}_6\text{Y}$
(C) ${}^{21}_{12}\text{Y}$ (D) ${}^{21}_{12}\text{Y}$



- (B) 18. 有關原子結構的敘述，何者正確？
 (A) 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
 (B) 原子核是由帶正電的質子和不帶電的中子組成
 (C) 質子與電子的總質量大約等於原子的總質量
 (D) 原子必含有質子、中子和電子這三種基本粒子
- (A) 19. 甲、乙、丙、丁各物質，其組成粒子如圖所示，下列何者屬於化合物？

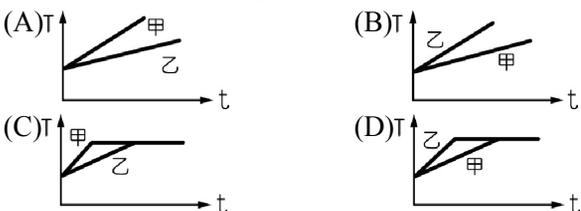


- (A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁
- (C) 20. 有關鈉金屬特性的敘述，下列何者正確？
 (A) 鈉投入礦物油中會浮在油上
 (B) 鈉在常溫下為固體，質地堅硬不易變形
 (C) 鈉與水反應後呈現鹼性
 (D) 一般而言，鈉都存放在酒精中
- (D) 21. 關於週期表中同族元素的敘述，下列何者正確？
 (A) 質量數相同
 (B) 原子量相同
 (C) 會和相同的物質產生一樣的反应
 (D) 通常具有相近的化學性質
- (D) 22. 有關原子結構的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 原子可分為原子核及外圍帶負電的電子
 (B) 原子核的體積非常小，但原子的質量幾乎集中在原子核
 (C) 原子核帶正電，是因為核內有帶正電的質子
 (D) 外圍的電子很小，它的質量與電量都約只有質子的 $\frac{1}{1836}$ 倍

- (D) 23. 在常壓下，阿南對某物質進行實驗，實驗結果如表所示，由此實驗結果可以得到下列哪一項推論？

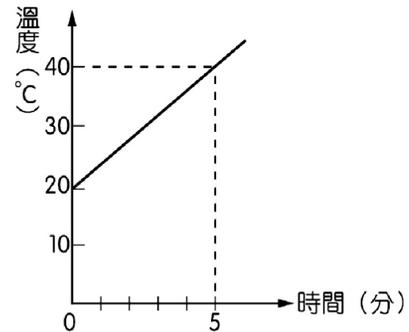
實驗項目	結果
測量熔點及沸點	熔點 5.5°C 及沸點 80.1°C
在空氣中點火試驗	起火燃燒，產物為二氧化碳及水

- (A) 該物質為金屬
 (B) 該物質溶於水呈酸性
 (C) 該物質在常溫常壓下為固態
 (D) 該物質含有碳原子和氫原子
- (A) 24. 哈利波特上魔藥學時，在教室發現一罐標籤脫落的化學元素，由於教室中僅有鹼金屬、鹼土金屬、鹵素、惰性氣體等四族元素，於是他做了以下實驗：(甲)加水：該元素發生激烈反應、(乙)通電：該元素可以導電。請問該元素屬於哪一族的元素？
 (A) 鹼金屬 (B) 鹼土金屬
 (C) 鹵素 (D) 惰性氣體
- (D) 25. 有關元素的中文命名方式，下列敘述何者錯誤？
 (A) 元素名稱各以一字表示
 (B) 固態金屬元素以「金」為部首
 (C) 氣態非金屬元素均以「气」為部首
 (D) 非金屬元素均以「石」為部首
- (C) 26. 同質量、同溫度的甲、乙兩金屬比熱分別為 0.2、0.4 卡/克·°C，投入沸水中一段時間後，其溫度 (T) 與時間 (t) 的關係圖應為下列哪一種圖形？



二、題組：(27~33 題，每題 3 分，34 題，每格 1 分，共 27 分)

【題組 1】宏瑋以穩定的熱源，加熱燒杯中 100 公克的水測得水溫與時間的關係如圖中直線。試回答下列問題。



- (A) 27. 加熱 5 分鐘，水溫上升了多少°C？
 (A) 20°C (B) 30°C
 (C) 40°C (D) 50°C
- (C) 28. 燒杯中的水，每分鐘可吸收多少卡的熱量？
 (A) 200 卡 (B) 300 卡
 (C) 400 卡 (D) 500 卡

【題組 2】夏安欲將甲、乙、丙、丁四種未知元素，分為金屬與非金屬元素，經由實驗檢測各元素的特性，得到附表的實驗結果，試回答下列問題。

元素	甲	乙	丙	丁
燈泡是否發亮	亮	亮	不亮	亮
鐵鎚敲打	厚度變薄 面積變大	碎裂 變顆粒狀	碎裂 變顆粒狀	厚度變薄 面積變大
顏色	黃色	黑色	黃色	銀白色
金屬/非金屬	金屬	非金屬	非金屬	金屬

- (D) 29. 夏安主要是依據哪些實驗結果判斷金屬與非金屬元素？
 (A) 只看導電情形 (B) 顏色
 (C) 顏色與敲擊結果 (D) 導電情形與敲擊結果
- (A) 30. 甲物體呈現黃色，有金屬光澤，經檢測後發現能導電，延展性極佳，則甲物體的元素符號可能為下列何者？
 (A) Au (B) Si
 (C) Al (D) S
- (D) 31. 乙物體呈現黑色，有導電性卻容易破碎呈現片狀，此可能為下列何者？
 (A) 硫塊 (B) 黃金
 (C) 鐵塊 (D) 石墨

【題組 3】祥瑞在校運會得到 100 公尺的賽跑冠軍，媽媽準備用一臺紅外線烤箱料理全雞來慶祝，她將調味好的雞用鋁箔紙包起來放入烤箱，溫度調整至 200°C。一段時間後熱騰騰的烤雞就出爐了。試回答下列問題。

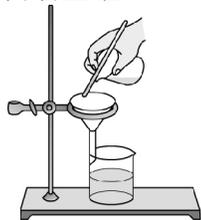
- (C) 32. 紅外線烤箱主要是利用哪一種熱的傳播途徑？
 (A) 傳導 (B) 對流
 (C) 輻射 (D) 三者都是主要的途徑
- (A) 33. 鋁箔紙有一面是光亮的，另一面則較為粗糙，若要使熱量較快傳送到食物上，應該如何包裹全雞較佳？
 (A) 因為粗糙面吸收熱輻射較快，故應將其朝外
 (B) 因為粗糙面有利於熱傳導，故應將其朝外
 (C) 因為光滑面吸收熱輻射較快，故應將其朝外
 (D) 因為光滑面是熱的良好導體，故應將其朝外

【題組 4】34. 請寫出下列各物質的化學式。

- (1) 氧化鎂：【 MgO 】。
 (2) 硫酸：【 H₂SO₄ 】。
 (3) 氫氧化鈉：【 NaOH 】。
 (4) 二氧化碳：【 CO₂ 】。
 (5) 氧化銅：【 CuO 】。
 (6) 二氧化錳：【 MnO₂ 】。

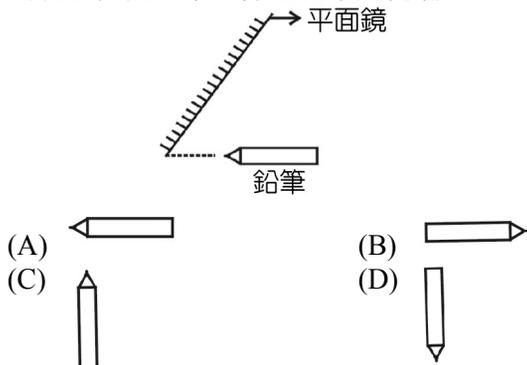
一、選擇題：(每題3分，共66分)

- (C) 1. 下列有關科學名詞的定義，何者正確？
 (A) 密度：單位質量所含物質的體積的大小
 (B) 色散：光線經過物體反射後分散成各種色光
 (C) 比熱：使 1 公克的物質，溫度上升 1°C 所需吸收的熱量
 (D) 頻率：波完整振動一次所需要的時間
- (C) 2. 冰塊附近常見的白色霧狀物是什麼？
 (A) 冰塊釋放出的冷氣
 (B) 冰直接熔化的小水滴
 (C) 空氣中的水蒸氣遇冷凝結
 (D) 空氣中的氮氣凝結
- (D) 3. 鐵塊質量 2 公斤，比熱 0.113 卡/克·°C，溫度 35°C；銅塊質量 3 公斤，比熱 0.093 卡/克·°C，溫度 30°C。今將兩金屬塊接觸後，有關兩者之間熱量的傳遞，下列敘述何者正確？
 (A) 銅塊傳熱量給鐵塊，因為銅塊的導熱性較佳
 (B) 銅塊傳熱量給鐵塊，因為銅塊的質量較大
 (C) 鐵塊傳熱量給銅塊，因為鐵塊的比熱較大
 (D) 鐵塊傳熱量給銅塊，因為鐵塊的溫度較高
- (B) 4. 下列性質敘述：(甲) 黃金的密度比水大；(乙) 鐵比黃金容易生鏽；(丙) 氮氣不能助燃也不可燃；(丁) 水的密度為 1.0g/cm³。以上性質屬於物理性質的為何者？
 (A) 甲、乙 (B) 甲、丁 (C) 乙、丙 (D) 乙、丁
- (B) 5. 當我們把一個品質不好的玻璃杯，先放到冰箱冷凍後拿出馬上裝熱水，或是裝了熱水後，倒掉馬上再拿到冰箱冷凍，有時會造成杯子破裂。請問最有可能的原因為何？
 (A) 杯子產生化學變化
 (B) 杯子的體積熱脹冷縮不均勻
 (C) 杯子的材質無法熱脹冷縮
 (D) 完全是機率問題
- (B) 6. 愛耍酷的阿兩戴上藍色鏡片的太陽眼鏡，當他看到藍天、白雲、紅花、綠地的顏色，分別依序排列正確的順序為？
 (A) 藍色、藍色、藍色、藍色
 (B) 藍色、藍色、黑色、黑色
 (C) 藍色、白色、黑色、黑色
 (D) 藍色、黑色、黑色、黑色
- (C) 7. 光彥在自然實驗課堂上做粗鹽精製實驗，過程中有一步驟，如下圖所示。請問此步驟名稱和它分離物質所利用的原理，下列何者正確？



- (A) 蒸發結晶：利用物質溶於水的溶解度不同
 (B) 蒸發結晶：利用物質的沸點高低不同
 (C) 過濾：利用物質溶於水的溶解度不同
 (D) 過濾：利用物質的沸點高低不同

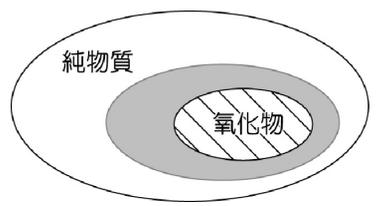
- (D) 8. 中川將一支鉛筆放在平面鏡前方，如圖所示。試問他看到鏡子裡面鉛筆的像應為下列何者？



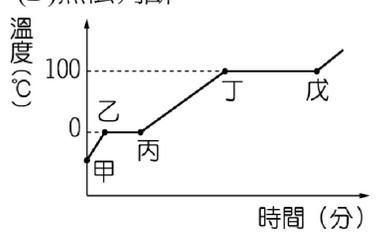
- (C) 9. 麗子在演唱會上聽見台上有一對男女歌手正盡情對唱，男歌手甲：聲音低沉嘶吼，女歌手乙：高音輕柔伴唱，當兩人一起對唱時，有關甲、乙二人所發出聲波的特性，下列敘述何者正確？
 (A) 頻率：甲 < 乙，聲速：甲 > 乙
 (B) 頻率：甲 = 乙，聲速：甲 > 乙
 (C) 波長：甲 > 乙，聲速：甲 = 乙
 (D) 波長：甲 < 乙，聲速：甲 = 乙

- (C) 10. 小艾從國中 2 年級的自然科學課程中，整理出科學史上的四大重要事件：(甲) 道耳頓提出原子說；(乙) 湯姆森發現電子；(丙) 查兌克發現中子；(丁) 拉塞福發現原子核。這四個事件按照發生時間的先後順序，由早到晚正確的排序為何？
 (A) 丙→甲→乙→丁 (B) 甲→丙→乙→丁
 (C) 甲→乙→丁→丙 (D) 丙→乙→丁→甲

- (B) 11. 附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) 無法判斷



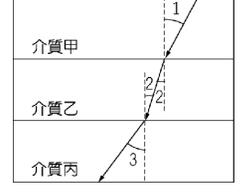
- (B) 12. 攝氏零下 20°C、30 公克冰塊置於燒杯中加熱，測得溫度與時間關係圖如圖所示，則圖中哪一段代表冰融化成水的過程？
 (A) 甲乙 (B) 乙丙
 (C) 丙丁 (D) 丁戊



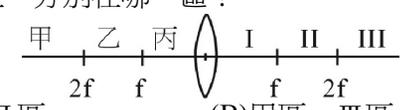
- (B) 13. 琳琳買了一個新的保溫杯，杯子外面標示有：(甲) 特殊不鏽鋼真空夾層設計；打開杯蓋發現內層，(乙) 為明亮金屬。有關(甲)、(乙)設計的功用，下列何者正確？
 (A) 甲：減輕重量、乙：增加美觀
 (B) 甲：防止對流、乙：減少輻射
 (C) 甲：防止輻射、乙：減少對流
 (D) 甲：防止輻射、乙：減少傳導

- (A) 14. 下列各物質：氮氣、二氧化碳、水、氫氣、溴、汞、鎢、硫。以上哪些物質屬於非金屬元素？
 (A) 氮氣、氫氣、溴、硫 (B) 氮氣、二氧化碳、水
 (C) 水、氫氣、溴、汞 (D) 汞、鎢、硫
- (A) 15. 下列哪一組元素，它們的金屬及非金屬性質都是最活潑的？
 (A) K、F (B) Mg、O₂
 (C) Na、N₂ (D) Au、Ar

- (C) 16. 大雄用一支雷射光筆射出一道光束，由甲介質出發經過乙再到丙介質，發現光的行進路徑發生偏折，如右圖所示，大雄經過測量：圖中的角度 $\angle 3 > \angle 1 > \angle 2$ ，假設甲、乙、丙三種介質可能是空氣、水、玻璃(未照順序)，當光由介質甲→乙→丙行進，介質名稱依序排列為下列何者？
 (A) 空氣→水→玻璃 (B) 水→空氣→玻璃
 (C) 水→玻璃→空氣 (D) 玻璃→水→空氣



- (D) 17. 有一凸透鏡如圖所示：f 代表焦點、2f 是 2 倍焦距。當物體要成一倒立放大實像時，根據下圖，物體的位置及成像的位置，分別在哪一區？
 (A) 甲區、II 區 (B) 甲區、III 區
 (C) 乙區、II 區 (D) 乙區、III 區



- (C) 18. 下列有關金屬元素的敘述，何者錯誤？
 (A)金的延展性最佳，主要用於製造錢幣及飾物
 (B)鈦是質地輕且耐腐蝕的優良材料，可用於製造火箭、太空梭機身的材料
 (C)鋁的活性很小，不易氧化，常用於製作鋁門窗的材料
 (D)汞是常壓下熔點最低的金屬，可用作溫度計、氣壓計的材料

- (C) 19. 英國科學家波以耳曾經作了有名的鐘罩實驗，當抽氣機將鐘罩內的氣體抽光時，將無法聽見電鈴的聲音，則此實驗可獲得下列哪一項結論？
 (A)介質振動的愈快，聲音的頻率愈高
 (B)物體必須迅速的振動才能產生聲音
 (C)必須有傳聲介質才能聽見聲音
 (D)振動的幅度愈大，聲音愈大聲

- (A) 20. 寺井取質量相同的甲、乙、丙三種純物質，在同一個穩定熱源上分別加熱，測得其溫度與加熱時間的關係如下表所示，在實驗過程中他漏記了好幾個數據，只得用「？」代替，(假設加熱過程熱量完全被物質吸收且沒有散失)，若再繼續加熱，何者會先到達 100°C？(假設加熱過程各物質的狀態都不變)

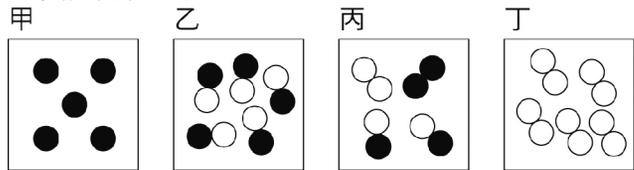
物質 \ 加熱時間(分)	0	1	2	3	5
甲	25	?	41	?	65
乙	35	41	?	53	65
丙	?	49	53	?	65

- (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)三者同時到達
- (C) 21. 已知 40°C 的飽和糖水溶液重量百分濃度為 75%，今琳琳將 95g 蔗糖加入 40°C、30g 的水中，假設過程溫度均不變，經充分攪拌後形成溶液，對於此溶液的敘述，下列何者正確？
 (A)形成未飽和溶液
 (B)恰好完全溶解成飽和溶液
 (C)溶液已達到飽和且底部尚有 5g 的蔗糖沉澱
 (D)溶液已達到飽和且底部尚有 4g 的蔗糖沉澱

- (D) 22. 下列幾種日常生活現象，有關熱傳播的應用，何者錯誤？
 (A)烤肉時將金屬針插入大塊的肉中，使整塊肉容易熟，是利用熱的傳導
 (B)高聳的煙囪，主要是利用熱的對流，使燃燒更旺盛
 (C)耳溫槍是利用熱的輻射來量取體溫
 (D)烤玉米時，外面包裹一層鋁箔，須光滑面朝外，以利吸收輻射熱

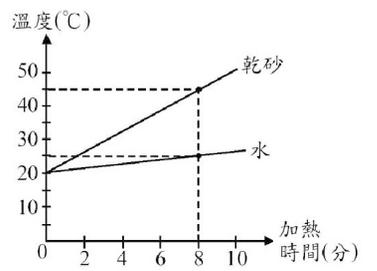
二、題組：(第 23~30 題每題 3 分，第 31~32 題每題 5 分，共 34 分)

- 【題組 1】如下圖所示：A、B、C、D 代表不同的四種物質，●、○代表兩種不同的原子



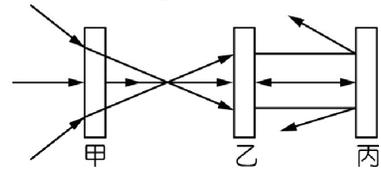
- (A) 23. 氫氣常用來填充氣球及橡皮艇，何者可代表氫氣的粒子模型？
 (A)甲 (B)乙
 (C)丙 (D)丁
- (C) 24. 此四種物質中，哪些具有固定的熔點及沸點？
 (A)甲、乙、丙 (B)只有丙
 (C)甲、乙、丁 (D)乙、丙

- 【題組 2】阿翰用同一熱源分別對質量均為 300g 的水及乾砂加熱，其結果如圖所示。假設熱源穩定，且所提供之熱量完全由水及乾砂吸收，熱量散失可忽略。



- (B) 25. 當加熱 4 分鐘後，乾砂共吸收多少卡熱量？
 (A)500 卡 (B)750 卡
 (C)1000 卡 (D)1500 卡
- (B) 26. 乾砂的比熱為多少？
 (A)0.15 卡/克·°C (B)0.2 卡/克·°C
 (C)0.25 卡/克·°C (D)0.3 卡/克·°C
- (C) 27. 阿翰欲將 20°C 乾砂加熱到 120°C，用此熱源必須連續加熱幾分鐘？
 (A)24 分鐘 (B)28 分鐘
 (C)32 分鐘 (D)36 分鐘

- 【題組 3】光束射入甲、乙、丙三個未知的光學鏡片，其路徑如附圖，試回答下列問題：



- (A) 28. 甲為何種光學鏡片？
 (A)凹透鏡 (B)凸透鏡
 (C)凹面鏡 (D)凸面鏡
- (B) 29. 乙為何種光學鏡片？
 (A)凹透鏡 (B)凸透鏡
 (C)凹面鏡 (D)平面鏡
- (D) 30. 丙為何種光學鏡片？
 (A)凹透鏡 (B)凹面鏡
 (C)平面鏡 (D)凸面鏡

- 【題組 4】裝置如附圖所示，碗公內放少許的食鹽水，置於陽光下一段時間，試回答下列問題。



- (C) 31. 玻璃杯內接到的液體是否含有鹽分？
 (A)和碗公內的食鹽水相同
 (B)只有一點點鹽分
 (C)沒有鹽分
 (D)視陽光強弱而定
- (D) 32. 若將五十元硬幣先放在冰箱冷凍一段時間，再置於透明保鮮膜上，同樣再做一次實驗，則水滴形成的時間會提早一些，其原因為何？
 (A)冷凍後的硬幣含有水分
 (B)碗公內的食鹽水會被硬幣冷卻
 (C)硬幣會熱脹冷縮
 (D)硬幣下的保鮮膜溫度較低，使水氣遇冷凝結