

### 第1章 基本測量

#### 1-1

- 完整測量結果，須包含 數字 與 單位。數字部分是由 準確值 與 估計值 組成。
- 減少誤差的方法：
  - 使用刻度單位較 小 (填大或小) 的工具。
  - 測量多次，並以 平均值 表示。
- 我們常用 量筒 測量液體體積。
- 若需測量規則固體體積，例如長方體的體積，則體積公式為 = 長×寬×高。若欲求得不規則固體體積，例如石頭的體積，則使用 排水 法。
- 讀取量筒內水的體積，視線需與液面中央 下凹 (填上凹或下凹) 處平行。
- 讀取量筒內水銀的體積，視線需與液面中央 上凹 (填上凹或下凹) 處平行。

#### 1-2

- 組成物質占有空間的大小，稱為該物體的 體積；物體中物質含量的多寡，則稱為 質量。
- 測量質量最常用的儀器是 天平。使用前需先調整 校準螺絲，使其指針恰好指在正中央零刻度線上，此步驟稱為 歸零。
- 習慣上將砝碼放在天平的 右 盤，待測物放在天平的 左 盤。夾取砝碼時，應使用 砝碼夾。
- 使用電子天平測量藥品時，需先將 稱量紙 放置在天平上，再按下 歸零鍵，完成歸零動作。

#### 1-3

- 物質中單位體積所含有的質量，稱為 密度。
- 密度公式：密度 = 質量 ÷ 體積。常用單位為 公克/立方公分。
- 密度屬於 物理 (填物理或化學) 性質。同一種物質體積愈大，質量愈 大，但密度 不變。
- 水的密度會隨 溫度 而變化，在 4°C 時密度 最大、體積 最小。當水結成冰時，其質量 不變，但密度 變小，所以體積 變大。
- 進行科學活動時，為了釐清不同因素對事件的影響，通常一次只能改變一個因素，而其他維持不變的因素，稱為 控制變因；改變的因素稱為 操作變因；結果稱為 應變變因。

### 第2章 認識物質的世界

#### 2-1

- 固態物質有 固定 的體積、固定 的形狀；液態物質有 固定 的體積、不固定 的形狀；氣態物質其體積和形狀皆 不固定。
- 可以用 觀察 或 測量 描述出物質的性質，稱為 物理 性質，如沸點。
- 物質的可燃性或酸鹼性等性質，稱為 化學 性質。
- 只由一種物質組成，且具有一定的組成與特性，稱為 純物質。而混合物則 沒有 (填有或沒有) 一定的組成與特性。
- 將食鹽水加熱，利用 沸點 高低的不同，可以分離食鹽與水。
- 冰融化成水為 物理 變化；鐵生鏽為 化學 變化。

#### 2-2

- 請填入溶質與溶劑：

溶液	糖水	米酒	汽水
溶質	<u>糖</u>	<u>酒精</u>	<u>糖、二氧化碳</u>
溶劑	<u>水</u>	<u>水</u>	<u>水</u>

- 物品沾上油漆或立可白等，很難用水沖洗乾淨，可改用非水溶劑，例如：去光水 或 去漬油 清洗。
- 重量百分率濃度定義為：每 100 克 溶液中所含溶質的 克 數，以 % 表示。
- 體積百分率濃度定義為：每 100 毫升 溶液中所含溶質的 毫升 數，以 % 表示。
- 百萬分點濃度定義為：每一百萬單位溶液中所含溶質的單位數，以百萬分比 (ppm) 表示。
- 定溫下，定量溶劑所能溶解的溶質最大質量，稱為 溶解度。

#### 2-3

- 有關空氣的用途：
  - 食品包裝內填充 氮 氣可保持食物新鮮。
  - 氮 氣可以代替氫氣填充氣球。
  - 用於填充霓虹燈的是 氖 氣。
  - 焊接金屬時使用 氬 氣以防止金屬氧化。
- 在實驗室中常用 雙氧水 來製氧，為了加速產生氧氣的速率，以 二氧化錳 作為催化劑。

3. 製備氧氣時，因氧氣具有不易溶於水的特性，因此，可以排水集氣法收集。
4. 二氧化碳檢驗方式：將收集到的氣體和澄清石灰水混合，會產生白色混濁。

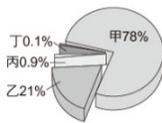
一、選擇題：每題3分，共78分

(B) 1. 炭治郎和禰豆子一起煮火鍋，禰豆子發現湯上面浮了一層油，舀湯卻發現下面的湯看起來比較不油膩，試問為什麼會發生這樣的現象？  
 (A) 油的密度比水大，所以油會浮在水面  
 (B) 油的密度比水小，所以油會浮在水面  
 (C) 油水混溶所造成的現象  
 (D) 油是溶質，水是溶劑，油會浮在上面

(D) 2. 花媽參加橘子的學校舉行的園遊會，看到販賣乾冰汽水，汽水白霧瀰漫，冒出許多的氣泡，下列有關於乾冰汽水的敘述何者錯誤？  
 (A) 乾冰為固態的二氧化碳  
 (B) 汽水中的氣泡為二氧化碳  
 (C) 白霧為小水滴聚集造成的現象  
 (D) 乾冰使周圍的溫度下降，使空氣中的二氧化碳凝結

(C) 3. 大雄使用電鍋把生米煮成熟飯，利用刀子切菜，鍋子裡的水煮滾後部分變成水蒸氣，在湯裡面加入鹽巴調味，大雄試喝湯的味道，湯進入肚子慢慢被消化成養分。試問此段敘述底線的部分有幾項是物理變化？  
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

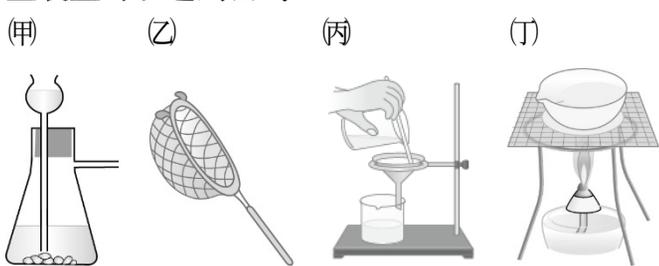
(A) 4. 千千去超市買了許多洋芋片，包裝外觀看起來鼓脹的，拆開後卻發現洋芋片大概只有包裝一半的分量，請問填充於包裝裡的氣體在地表乾燥空氣組成比例為何？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



(A) 5. 邰哥和泱泱一起到中油拍一日系列的影片，員工介紹 92 無鉛汽油的沸點約為 30°C~210°C，泱泱可以推斷出汽油是何種物質？  
 (A) 混合物 (B) 純物質 (C) 化合物 (D) 條件不足，無法判斷

(B) 6. 子瑜開學時健康檢查，測量身高為 172.3 公分，請問測量儀器的最小刻度為？估計值為？  
 (A) 1 公分、2.3 公分  
 (B) 1 公分、0.3 公分  
 (C) 0.1 公分、172 公分  
 (D) 0.1 公分、0.3 公分

(C) 7. 上家政課時，老師教導小新利用綠豆、砂糖和水煮出一鍋好喝的綠豆湯。但小新太喜歡吃綠豆了，想要把綠豆從糖水中分離出來，請問用下列哪些裝置可以達到目的？



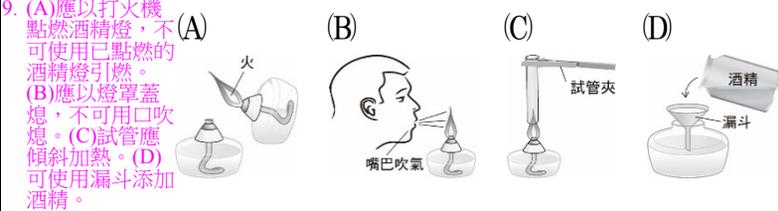
(A) 甲丙 (B) 丙丁 (C) 乙丙 (D) 甲丙丁

(D) 8. 國王請阿基米德分辨黃金項鍊、戒指、手環、耳環是否為純金，已知其中一個可能是贗品，阿基米德操作實驗後，結果如下表所示，請問哪一個飾品最有可能不是純金的？

飾品	項鍊	戒指	手環	耳環
測量結果				
體積 (cm <sup>3</sup> )	1.0	2.0	0.7	1.5
質量 (g)	19.3	38.6	13.5	22.9

(A) 項鍊 (B) 戒指 (C) 手環 (D) 耳環

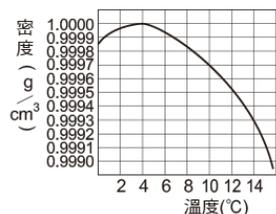
(D) 9. 下列關於酒精燈的使用方式，何者正確？



(C) 10. 依夏做實驗時，不小心將碳酸鈣（白色固體、難溶於水）與氯化鈉（白色固體、易溶於水）的藥品翻倒而混在一起，試問如何將兩者分離出來？  
 (A) 過濾→溶解→蒸發 (B) 蒸發→溶解→過濾  
 (C) 溶解→過濾→蒸發 (D) 過濾→蒸發→溶解

(D) 11. 承上題，哪一步驟是利用物質沸點不同的特性來分離物質？蒸發後留下的固體為何？  
 (A) 過濾、碳酸鈣 (B) 過濾、氯化鈉 (C) 蒸發、碳酸鈣 (D) 蒸發、氯化鈉

(C) 12. 右圖為水的密度與溫度的關係圖，根據此圖，下列敘述何者正確？  
 (A) 溫度愈高，密度愈小  
 (B) 溫度愈高，密度愈大  
 (C) 水的密度約在 4°C 時最大  
 (D) 夏天時，湖水表層水溫比底層的水溫低



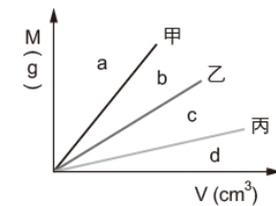
(B) 13. 展榮、展瑞、茵聲、木星輪流測量尼克右腳長度，測量結果如下表所示。請問尼克右腳長度平均值該如何表示才準確？

測量者	展榮	展瑞	茵聲	木星
測量結果	28.83 cm	29.01 cm	28.94 cm	288.8 mm

(A) 28.915 mm (B) 28.92 cm (C) 28.9 mm (D) 29 cm

(D) 14. 班上有同學得到流感，老師準備 1000 毫升 75% 酒精，學生使用酒精擦拭桌椅消毒後，剩下 250 毫升酒精，請問此時酒精的體積百分率濃度為何？  
 (A) 18.75% (B) 37.5% (C) 56.25% (D) 75%

(A) 15. 祖卡配製甲乙丙三種不同濃度的糖水，右圖為其質量 (M) 與體積 (V) 的關係圖，比較三種糖水的密度大小為何？  
 (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 甲 = 乙 = 丙 (C) 甲 < 乙 < 丙 (D) 無法比較



(B) 16. 承上題，將甲、乙溶液均勻混合後，請問此溶液的密度應位於上題關係圖中的哪一區中？  
 (A) a 區 (B) b 區 (C) c 區 (D) d 區

(D) 17. 生活中的常見物質有毛巾、牛奶、純果汁、水銀，請問上述物質何者為純物質？  
 (A) 毛巾 (B) 牛奶 (C) 純果汁 (D) 水銀

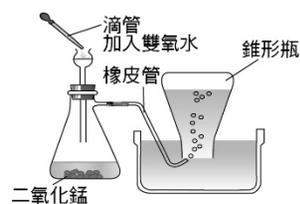
(B) 18. 阿滴配製重量百分濃度 30% 糖水 100 克，滴妹喝了 10 克的糖水後，覺得太甜了，想要將糖水稀釋到 25%，請問需要加入多少克的水？  
 (A) 15 (B) 18 (C) 25 (D) 28

18. 若再加入 x 克水。喝了之後的溶液克數 100-10=90 (g)，溶質克數 90x30%=27 (g)，25%=27/(x+90)x100%，x=18。

- (C) 19. 在已歸零的上皿天平左端放置待測物，而在右端放置一個標示 20 g 的生鏽砝碼，此時天平呈水平靜止，若將物體與砝碼左右交換，則天平將如何？ (A)左端下傾 (B)右端下傾 (C)維持平衡 (D)視砝碼材質而定
- (D) 20. 下列何者是經由測量得到的結果？ (A)班上有 25 人 (B)桌上有 5 個蘋果 (C)鉛筆盒有 1 個橡皮擦 (D)今天氣溫為 26.5°C
- (C) 21. 關於上皿天平的操作方式何者錯誤？ (一個砝碼為 5g) (A)放入待測物前，應先歸零 (B)當圖中指針對準中央，代表天平保持平衡 (C)可直接用手拿取砝碼 (D)待測物質量可能為 10.0 g
- (D) 22. 請問使用電子天平量測碳酸氫鈉藥品質量的實驗步驟順序為何？(甲)電子天平的水平氣泡調至正中央並校正完成；(乙)將藥品放置於秤量紙之上；(丙)按下歸零鍵；(丁)將秤量紙放在電子天平上；(戊)記錄天平螢幕中的數值。 (A)甲→乙→丙→丁→戊 (B)丙→甲→丁→乙→戊 (C)甲→丙→丁→乙→戊 (D)甲→丁→丙→乙→戊
- (B) 23. 魯夫想將 10 mL 50%雙氧水稀釋至 20%，需再加入多少 mL 的水？ (A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25
- (D) 24. 台啤酒酒精濃度為 5 度，請問下列敘述何者正確？ (A) 95 mL 的台啤中含有酒精 5 mL (B) 100 g 的台啤中含有酒精 5 g (C) 100 mL 的水中加入 5 mL 的酒精 (D) 95 mL 的水中加入 5 mL 的酒精
- (C) 25. 下列哪一項不是二氧化碳的性質？ (A)無色、無味且無臭的氣體 (B)可使澄清石灰水混濁 (C)略溶於水，可燃但不可助燃 (D)可使用大理石與鹽酸製備
- (B) 26. 思綺老師的漂亮洋裝，被頑皮的學生不小心用油性簽字筆畫到了，你會建議她用下列何種方式處理？ (A)用清水就可以洗乾淨 (B)用酒精才可以擦掉 (C)用衛生紙擦可以擦掉 (D)只能直接丟掉，沒有任何溶劑可以清洗

二、題組題：第 27 題至第 28 題，每題 2 分，其餘每題 3 分，共 22 分

◎ 右圖為克里希進行排水集氣法的實驗裝置圖：



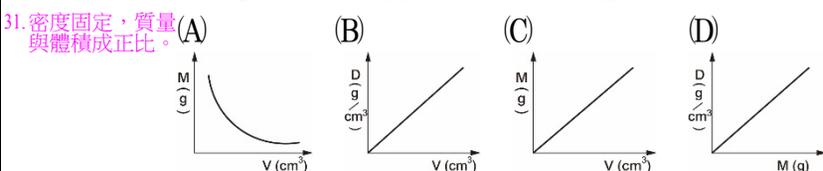
- (B) 27. 請問此實驗裝置圖有幾處錯誤的地方需要修正？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- (A) 28. 試問關於此實驗收集的氣體的特性，下列敘述何者正確？ (A)會使點燃的線香燃燒更為劇烈 (B)會使點燃的線香熄滅 (C)加入至澄清石灰水中混合會產生白色混濁 (D)為植物行光合作用的原料
- (D) 29. 關於此收集氣體實驗，何者敘述錯誤？ (A)雙氧水具腐蝕性，故操作時應戴上手套 (B)剛開始冒出的氣體先不收集，因為氣體較不純 (C)當廣口瓶有氣泡向外冒出，表示瓶中已充滿氣體 (D)若改成收集二氧化碳，應將薊頭漏斗加入大理石，吸濾瓶中加入稀鹽酸

29.(D)於薊頭漏斗加入稀鹽酸，在吸濾瓶中加入大理石。

◎ 凡恩測量 3 個不同大小的鋁塊，並將測得的質量和體積記錄下來，實驗結果如下表所示：

待測物	鋁塊 1	鋁塊 2	鋁塊 3	鋁塊 4
質量 (g)	31.1	34.9	49.7	X
體積 (cm <sup>3</sup> )	11.5	13.1	18.6	25.1

- (B) 30. 請問 X 為何？ (A) 82.3 (B) 67.9 (C) 43.2 (D) 25.9
30. 鋁塊 1 密度=31.1/11.5=2.70 (g/cm<sup>3</sup>)，X=2.70×25.1=67.9 (g) (鋁塊 1、2、3 密度相似)。
- (C) 31. 請問實驗結果的關係圖該如何繪製？



- ◎ 氣球可以做出各式各樣的造型，當作裝飾品或玩具，那究竟氣球裡面是填充什麼氣體呢？在早期，是使用氫氣灌入氣球裡，因為氫氣是目前人類已知氣體當中最輕的，密度很低且低於空氣密度，故可以使氣球飄起來，但氫氣具有可燃性，導致氫氣氣球發生爆炸傷人的事故，並不安全。於是，改良成使用第二輕的氣體——氦氣，氦氣密度也是遠低於空氣，也可以使氣球漂浮於空中，氦氣為鈍氣，無色、無味、無臭，不可燃、不助燃，反應性極低，十分穩定，故使用氦氣氣球較不會有爆炸的危險性。氦氣除了應用於氣球之外，也可用於工業及醫療用途，如核磁共振造影機、半導體、光纖與低溫製冷劑等都需要使用氦氣。
- (C) 32. 為什麼要使用氦氣取代氫氣來填充氣球？ (A)由於氦氣比氫氣更輕 (B)因為氦氣的反應性較高 (C)氫氣具有可燃性，而氦氣較穩定 (D)因為氦氣成本比氫氣低
- (D) 33. 下列何者並非氦氣的應用範圍？ (A)半導體 (B)低溫製冷劑 (C)氣球 (D)食品包裝
- (D) 34. 下列有關於鈍氣的敘述何者錯誤？ (A)鈍氣化學性質安定，不可燃、不助燃 (B)氖、氬氣也是屬於鈍氣 (C)焊接金屬時，可使用氬氣隔絕空氣 (D)鈍氣無法通電做為霓虹燈

32.(A)氦氣比較重；(B)氦氣反應性很低；(D)氦氣成本較高。

33.(D)食品包裝常使用氬氣填充。

34.(D)氬氣通電後可發出紅光，常充入燈管做為霓虹燈。

### 第3章 波動與聲音的世界

#### 3-1

1. 傳遞波的物質稱為介質。例如：水波的介質是水，繩波的介質是繩子。

2. 波的種類：

種類	介質振動方向	波長定義	別稱	實例
橫波	與波前進方向 <u>垂直</u>	相鄰 <u>波峰(谷)</u> 的距離	<u>高低</u> 波	<u>繩波</u>
縱波	與波前進方向 <u>平行</u>	相鄰 <u>密(疏)部</u> 的距離	<u>疏密</u> 波	<u>聲波</u>

3. 偏離平衡位置最大的距離，稱為振幅。
4. 波每秒振動的次數，稱為波的振動頻率，單位為1/秒或赫茲(Hz)。而頻率與週期的數學關係互為倒數，兩者相乘等於1。
5. 週期波傳播的波速 = 頻率 × 波長。

#### 3-2

1. 聲音產生的條件：
- (1) 物體迅速的振動。
  - (2) 要有介質傳播。
2. 聲音在各種介質中的傳播速率，一般而言：固體 > 液體 > 氣體。
3. 在 0°C、乾燥無風的空氣中，聲速約為331 公尺/秒，氣溫每上升 1°C，聲速約增加0.6 公尺/秒。例如：在 15°C、乾燥無風時的空氣聲速為340 公尺/秒。
4. 聲速與介質狀態有關，一般而言：
- (1) 溫度愈高，聲速愈快。
  - (2) 順風時，聲速較快。

#### 3-3

1. 前進的聲波遇到障礙物後，發生返回原介質的現象，稱為聲波的反射，反射回來的聲音稱為回聲。
2. 利用傳聲筒或將雙手手掌圍成喇叭狀，使聲音反射後集中傳出，聲音可以傳播得更遠。
3. 較柔軟的物質，如窗簾，較易吸收聲音；反之，較堅硬的物質，如牆壁，較易反射聲音。(填：吸收或反射)
4. 正常人可聽到的聲波頻率約在20 ~ 20000 赫茲之間。高於可聽到的頻率，則人耳無法聽到，稱為超聲(音)波。

5. 漁船與潛艇等使用聲納儀器來探知距離，此乃是應用聲音的反射原理。以聲納裝置探測海底深度時，聲波來回的總距離為海底深度的兩倍。

#### 3-4

1. 影響聲音多變的三要素：響度、音調、音色。

2. 聲音三要素的區分：

三要素	描述	決定於	單位
音調	聲音的 <u>高低</u>	<u>頻率</u>	<u>赫茲</u>
響度	聲音的 <u>大小</u>	<u>振幅</u>	<u>分貝</u>
音色	聲音的 <u>特色</u>	<u>波形</u>	

3. 振動物體愈細、薄、短、緊、輕，其振動頻率愈高。(填：高或低)
4. 吉他的共鳴箱可以加強聲音的響度。
5. 聽力正常的人所能聽到的最小聲音訂為0 分貝，每增加 10 分貝，聲音強度即增加10 倍；增加 20 分貝，表示聲音強度增加100 倍。
6. 通常50 分貝以上的聲音會干擾學習。若長期處在70 分貝以上的噪音環境中，容易使人煩躁不安、神經緊張，甚至引發胃潰瘍、自律神經及內分泌系統失調。110 分貝以上的噪音會引起耳痛，造成聽力受損，影響身心健康。

#### 3-跨科

1. 兩音叉產生共振的條件是其振動頻率相同。
2. 聲波、地震波、水波皆屬於力學波(填入力學波或非力學波)。
3. 無線電波、微波、紅外線、紫外線皆屬於非力學波(填入力學波或非力學波)。

### 第4章 光與色的世界

#### 4-1

1. 光在均勻介質中以直線前進的方式傳播，所以稱之為光線。
2. 針孔成像是因為光直線前進所造成，成像為上下顛倒，左右相反。
3. 光行進時若遇到無法透光的障礙物，會在其背後形成影子。

4. 光源 發出 的光進入眼睛而被看見；不會發光的物體則在光源的照射下，以 反射 的方式在眼睛中成像，因此我們可以看見物體。
5. 光在真空中傳播時，速率為每秒 30 萬 公里。在不同介質中，傳播速率亦不相同。

### 4-2

1. 光的反射須遵守反射定律：
- (1) 入射線、反射線 和法線均在同一平面上。
- (2) 入射角 等於 反射角。
2. 入射光垂直射向平面鏡，反射光會沿原路徑反射，此時入射角等於 0 度，反射角等於 0 度。
3. 物體在平面鏡的成像性質：
- (1) 物距 等於 像距。
- (2) 物與像大小 相等。
- (3) 正 立 虛 像，但左右 相反。
4. 平行主軸的光線射入凹面鏡時，反射後都將聚集於一點，此點稱為 焦點。反之，由焦點射出的光線，經凹面鏡反射後會平行主軸，此現象稱為光的 可逆 性。
5. 手電筒或汽車的車前燈是將光源放在 凹 面鏡的 焦點 處，達到加強照明之目的。
6. 經常在山路轉彎處架設 凸 面鏡，是為了增加視野，以方便觀看景物及來車。在鏡中看到對方來車的像為 縮小 (填：放大或縮小) 正 立的 虛 像。

### 4-3

1. 光在不同介質中，因為 傳播速率 不同，而造成光的折射。

2. 光折射時會遵守折射定律：

路徑	折射線方向	折射角與入射角關係
光從空氣斜射向射入水	折射線 <u>偏向</u> 法線	折射角 <u>小</u> 於入射角
光從水斜向射入空氣	折射線 <u>遠離</u> 法線	折射角 <u>大</u> 於入射角

3. 中間較邊緣厚的透鏡，稱為 凸 透鏡，可以 會聚 光線；中間較邊緣薄的透鏡，稱為 凹 透鏡，可以 發散 光線。

4. 完成以下表格：

物距與焦距		像的大小	倒立或正立	實像或虛像
凸透鏡	物距 > 焦距	<u>放大、縮小或相等</u>	<u>倒立</u>	<u>實像</u>
	物距 < 焦距	<u>放大</u>	<u>正立</u>	<u>虛像</u>
凹透鏡		<u>縮小</u>	<u>正立</u>	<u>虛像</u>

5. 凸透鏡成像位置的比較：

物的位置	像的位置	像是倒立或正立	像的大小 (放大或縮小)
2 倍焦距外	在另側 <u>1~2 倍</u> 焦距間	<u>倒立</u>	<u>縮小</u>
2 倍焦距上	在另側 <u>2 倍</u> 焦距上	<u>倒立</u>	<u>相等</u>
1~2 倍焦距間	在另側 <u>2 倍</u> 焦距外	<u>倒立</u>	<u>放大</u>
焦距內	在 <u>同</u> 側	<u>正立</u>	<u>放大</u>

### 4-4

1. 複式顯微鏡的成像原理是光線發生 二 次折射，最後的像對原物而言是 放大 (填：放大或縮小)、倒立 (填：正立或倒立)、虛像 (填：實像或虛像)。
2. 照相機的鏡頭是一個或一組凸透鏡。拍照時可調整鏡頭與底片的距離，使鏡前物體經透鏡組折射後，產生 縮小 (填：放大或縮小)、倒立 (填：正立或倒立)、實像 (填：實像或虛像)。
3. 眼睛的水晶體類似 凸 透鏡，有 會聚 光線的功能，藉著周圍肌肉 (睫狀肌) 的動作調節水晶體的 焦距，使遠近物體的影像都能成像。
4. 完成以下有關眼睛與眼鏡的表格：

狀況	症狀	原因	配戴的眼鏡
近視眼	看不清楚 <u>遠</u> 處物體	成像於視網膜 <u>前</u>	配戴 <u>凹</u> 透鏡眼鏡
遠視眼	看不清楚 <u>近</u> 處物體	成像於視網膜 <u>後</u>	配戴 <u>凸</u> 透鏡眼鏡

### 4-5

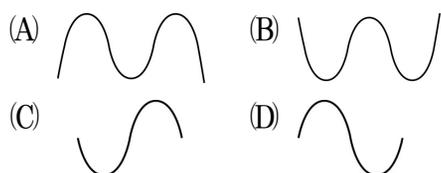
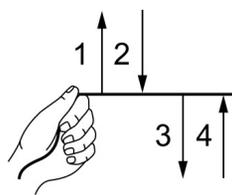
1. 牛頓發現太陽光入射三稜鏡後，會分散成為彩色光，稱為光的 色散 現象。
2. 一般將 紅、綠、藍 三種色光稱為光的三原色。
3. 白色光源下觀察色紙顏色，白色紙會將所有色光 反射，而黑色紙則 吸收 所有色光。綠色紙只 反射 綠色，而 吸收 其餘色光 (填：反射或吸收)。
4. 完成以下表格：

不同光源照射不同顏色色紙所顯示的顏色。

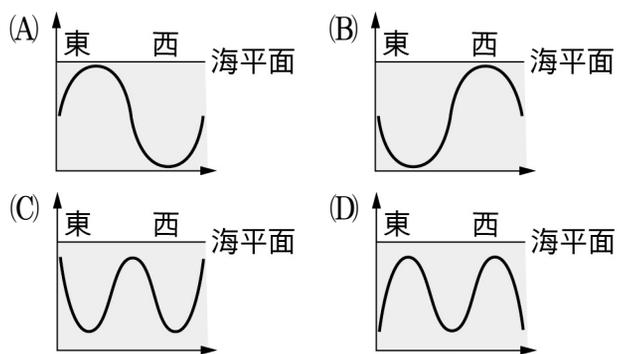
光源 \ 色紙	紅色色紙	綠色色紙	藍色色紙
紅色	<u>紅</u> 色	<u>黑</u> 色	<u>黑</u> 色
綠色	<u>黑</u> 色	<u>綠</u> 色	<u>黑</u> 色
藍色	<u>黑</u> 色	<u>黑</u> 色	<u>藍</u> 色

## 一、選擇題：每題3分，共90分

- (C) 1. 冠宇手握繩子 1、2、3、4 依序上下擺動，如右圖所示，使繩波向右前進，若按手部上下擺動的順序，則該繩波之波形為何？



- (A) 2. 甲物體以振動頻率 1500 赫發出聲音，強度為 80 分貝，乙物體以振動頻率 6000 赫發出聲音，強度為 50 分貝，哪一物體發出的聲音傳播較遠？  
 (A)甲 (B)乙 (C)兩者一樣遠 (D)無法判斷
- (C) 3. 有艘海底探測船等速向西行駛，每隔一段時間利用聲納探測海底深度一次，聲納回聲接收時間依序為 6 秒、15 秒、6 秒、15 秒、6 秒，則海底地形可能為下列何者？

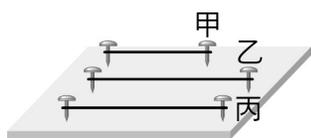


- (B) 4. 身高 180cm 的冠宇站在太陽下影子長為 60cm，請問同時同地身高 150cm 的冠宇影子長度為？  
 (A) 25cm (B) 50cm (C) 100cm (D)無法判斷

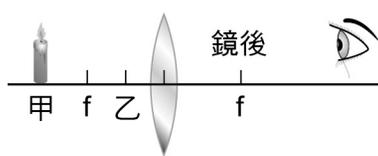
- (B) 5. 一個無數字的時鐘掛在牆上，平面鏡內所見時鐘的像如右圖所示，則此時的正確時間為何？  
 (A) 1:38 (B) 10:22 (C) 10:38  
 (D) 11:22



- (A) 6. 如右圖所示，在木板上以鐵釘固定甲、乙、丙三條鋼絲，假設三條鋼絲的鬆緊度相同，已知乙最粗，甲、丙一樣細，乙、丙兩條鋼絲一樣長。當撥動這三條鋼絲時，音調的高低順序為？  
 (A)甲>丙>乙 (B)甲>乙>丙 (C)丙>乙>甲  
 (D)乙>丙>甲



- (C) 7. 冠宇做透鏡實驗，直接以眼睛觀察，如右圖所示。f 為焦點，何者錯誤？



- (A)燭光放在甲時，眼睛在鏡後可看到倒立的像  
 (B)燭光放在乙時，眼睛在鏡後可看到放大的像  
 (C)燭光放在甲時，眼睛在鏡後看不到像 (D)燭光放在乙時，眼睛在鏡後看到正立的像

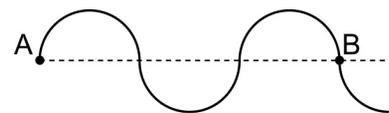
- (B) 8. 已知黃光是由紅光及綠光混合而成，今有一物體只能吸收紅光而將其餘色光反射，則此物體以黃光照射時，人眼會看見什麼顏色？ (A)紅色 (B)綠色 (C)黃色 (D)黑色

- (B) 9. 有一個物體放在凸透鏡前，並在鏡後的紙屏得到一個清晰的像，若將透鏡的上半部用不透光的物體遮住，則紙屏上的像會如何？ (A)不變 (B)亮度變小，但像的大小不變 (C)像的大小變為一半，但亮度不變 (D)亮度變小，且像的大小也變為原來的一半

- (B) 10. 已知一繩波的波速為 20 公分/秒，若此繩波每分鐘振動 120 次，則下列敘述何者正確？ (A)繩波的頻率為 120 赫 (B)繩波的頻率為 2 次/秒 (C)繩波的週期為 1 秒 (D)繩波的波長為 5 公分

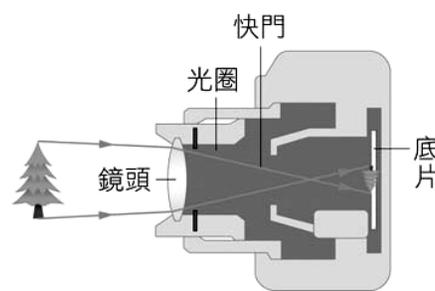
- (A) 11. 有關實驗室中的透鏡（單獨一片），下列敘述何者正確？ (A)不管產生實像、虛像，原物體愈靠近凸透鏡焦點時，像愈大 (B)產生實像與原物體比較，不一定為倒立 (C)物體愈靠近凹透鏡時，產生的像愈小，比原物體小 (D)產生的虛像比物體大

- (A) 12. 如右圖所示，週期波的頻率為 2 次/秒，波形從 A 位置到 B 位置所需的時間為下列何者？ (A) 0.75 秒 (B) 2 秒 (C) 3 秒 (D) 3.25 秒



- (D) 13. 船以固定 20 公尺/秒的速度遠離海岸邊的山壁，鳴笛 4 秒後船上的船員聽到山壁傳來的回聲，已知聲速為 340 公尺/秒，則鳴笛時船和山壁的距離為多少公尺？ (A) 1440 (B) 1280 (C) 720 (D) 640

- (C) 14. 右圖為傳統照相機的基本結構示意圖，有關其運作的原理，何者錯誤？ (A)鏡頭使用凸透鏡，因為要形成實像

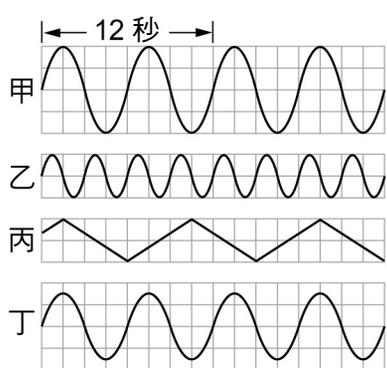
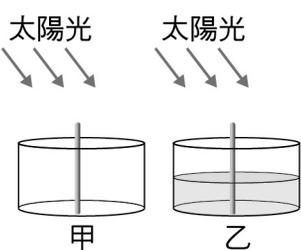
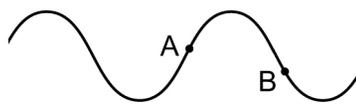


- (B)快門可以調節光進入相機內的時間 (C)若想讓物體完整成像於底片上，物體必須位於鏡頭兩倍焦距內 (D)底片上的像為倒立的

- (D) 15. 光由水進入空氣中時，下列哪些現象不會發生？ (甲)光速減慢；(乙)波長變長；(丙)頻率不變；(丁)同時有反射和折射現象；(戊)入射角大於折射角；(己)入射角大於反射角。 (A)乙丙 (B)乙丁 (C)甲丁戊 (D)甲戊己

- (D) 16. 有一直升機距水面 60 公尺高，它向下發出聲波偵測水面下潛水艇的蹤跡，經 0.6 秒後接收到回聲，此時潛水艇約在水面下多少公尺深處？（聲音在空氣中與水中的速率分別為 300m/s 與 1500m/s） (A) 960 (B) 720 (C) 360 (D) 150

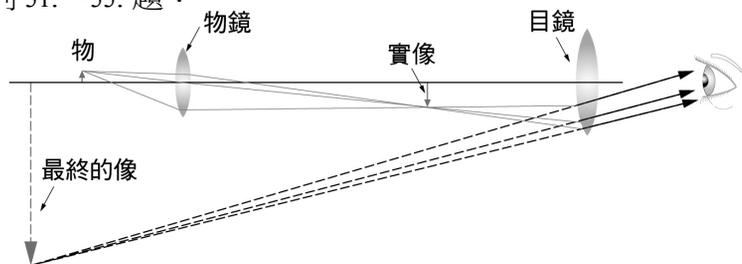
- ( B ) 17. 每秒打鼓 10 下，所聽到鼓聲的頻率可能是多少 Hz？ (A) 10 (B) 250 (C) 25000 (D) 30000
- ( D ) 18. 如右圖有一正在向左傳遞的繩波，繩上 A、B 兩點的運動方向為何？ (A) A 向右、B 向右 (B) A 向下、B 向上 (C) A 向左、B 向左 (D) A 向上、B 向下
- ( B ) 19. 下列哪些光線組合無法合成白光？ (A) 紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫七種色光 (B) 紫、紅兩種色光 (C) 黃、藍兩種色光 (D) 紅、藍、綠三種色光
- ( D ) 20. 關於聲波與光波的敘述何者正確？ (A) 兩者都須靠介質傳播，所以都屬於非力學波 (B) 雷雨天先看到閃電再聽到打雷聲是因為兩者不是同時發生 (C) 聲波頻率愈大時，聲音的傳播速率會愈快 (D) 聲波在空氣中傳播速率比光在空氣中慢
- ( C ) 21. 光由空氣射入水中，下列哪些現象不會發生？ (A) 發生反射 (B) 發生折射 (C) 入射角小於折射角 (D) 光速減慢
- ( D ) 22. 子婕中午躺在校園中一棵枝葉茂密的榕樹下，發現樹蔭裡有許多亮亮的小圓點，關於此小亮點的敘述，何者正確？ (A) 因光的反射，樹葉縫隙所產生的像 (B) 因光的折射，樹葉縫隙所產生的像 (C) 因光的反射，太陽所產生的像 (D) 因光的直進，太陽所產生的像
- ( A ) 23. 如右圖，兩個並排而且深度相同的水池，甲水池乾涸無水，乙水池注入半滿的水，在兩池子的中央各立著一支等長的竹竿，陽光斜照將竿影投射於池底，請問：哪一池的竿影較短？ (A) 乙水池中竿影較短 (B) 甲水池中的竿影較短 (C) 兩池竿影等長 (D) 不一定，視陽光斜照的角度而定
- ( D ) 24. 如右圖所示，哪兩個音叉會產生共振？ (A) 甲、乙 (B) 乙、丁 (C) 乙、丙 (D) 甲、丁
- ( D ) 25. 地下爆竹工廠因故發生爆炸，經過一段時間後，小南感覺到地面傳來振動，再經 4 秒鐘爆炸聲傳到，已知當時聲速為 340m/s，地面震動速率為 2040m/s，爆炸後幾秒，小南感覺到地面傳來振動？ (A) 3.2 秒 (B) 2.4 秒 (C) 1.6 秒 (D) 0.8 秒
- ( D ) 26. 有關下列聲音現象的敘述，何者正確？ (A) 坐在教室後面聽老師上課，感覺老師的聲音比較小，其原因是聲波傳至教室後面時，波速變慢了 (B) 有些聲波我們稱之為超聲波，其特點是波速快 (C) 要降低鼓面發出的樂音音調，可以小力打擊鼓面 (D) 彈吉他，發現某根弦走音，音調變低了，可以將弦旋緊



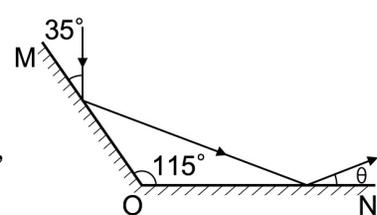
- ( A ) 27. 把相同材質無色透明玻璃製成的厚度為  $d$  的立方體甲和半徑為  $d$  的半球體乙分別放在報紙上，且讓半球的凸面向上，如右圖所示。從玻璃斜上方透過玻璃向下分別觀察甲、乙中心處報紙上的文字，下列敘述正確？ (A) 看到甲的字比乙的字高 (B) 看到乙的字比甲的字高 (C) 看到甲、乙中的字一樣高 (D) 看不到甲、乙中的字
- ( A ) 28. 下列哪種色光的光束由空氣中射入三稜鏡後，經過三稜鏡不會產生色散現象？ (A) 藍光 (B) 黃光 (C) 白光 (D) 紫光
- ( B ) 29. 下列光的反射路徑，何者正確？ (A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 乙丙 (D) 乙丁
- (甲) (乙)
- (丙) (丁)
- ( C ) 30. 海平面上 300 公尺處的一架直升機以聲納探測海底深度，6 秒後收到回聲，則海底深度為多少公尺？(空氣的聲速為 300 公尺/秒，海水的聲速為 1200 公尺/秒) (A) 600 (B) 1200 (C) 2400 (D) 4800

二、題組題：每題 2 分，共 10 分

◎ 複式顯微鏡之成像原理示意圖，如下圖所示，試回答下列 31.~33. 題：



- ( B ) 31. 若物鏡的焦距等於 2cm，由圖可知物體應置於物鏡前方向何處？ (A) 2cm 內 (B) 2~4cm 之間 (C) 4cm 上 (D) 4cm 外
- ( A ) 32. 若目鏡的焦距等於 10cm，則經物鏡所成的實像應位於目鏡前方向何處，才可形成最終的像？ (A) 10cm 內 (B) 10~20cm 之間 (C) 20cm 上 (D) 20cm 外
- ( C ) 33. 複式顯微鏡最終的成像對原物而言為下列何者？ (A) 正立放大虛像 (B) 正立縮小實像 (C) 倒立放大虛像 (D) 倒立縮小實像
- ◎ 右圖為光線反射之示意圖。MO 與 NO 兩鏡面夾角為  $115^\circ$ ，有一光線射向 MO 鏡面，且與鏡面之夾角為  $35^\circ$ ，試回答下列 34.、35. 題：
- ( B ) 34. 光線射向 MO 鏡面時之反射角等於幾度？ (A) 35 (B) 55 (C) 50 (D) 70
- ( D ) 35. 光線射向 NO 鏡面時之入射角等於幾度？ (A) 20 (B) 40 (C) 50 (D) 60



### 第5章 冷暖天地

#### 5-1

1. 物體冷熱的程度，稱為溫度。而測量的工具，稱為溫度計。
2. 常見的溫標有兩種：  
在一大氣壓力下，

溫標	單位	水的沸點	水的冰點
攝氏溫標	記作 <u>°C</u>	<u>100</u> °C	<u>0</u> °C
華氏溫標	記作 <u>°F</u>	<u>212</u> °F	<u>32</u> °F

#### 5-2

1. 熱是能量的一種形式，熱能的多寡即是熱量。
2. 使1克水溫度升高1°C，所吸收的熱量是1卡。
3. 水所吸收的熱量、水的質量和溫度變化三者關係：
  - (1) 相同的水量，水吸收的熱量愈多，水溫變化愈多，且兩者成正比。
  - (2) 水所吸收的熱量相同，水量愈多，水溫變化愈少，且兩者成反比。
  - (3) 在熱源穩定供熱的情況下，可用加熱時間代表熱源供給熱量的多寡。
4. 使1公克的某物質，溫度上升1°C所須的熱量，即為該物質的比熱。
5. 若物質質量為M公克，吸收熱量H卡時，溫度變化為 $\Delta T^{\circ}\text{C}$ ，則以數學式表示此物質比熱：  
 $S = \underline{H / (M\Delta T)}$ 。
6. 比熱屬於物理（填物理或化學）性質，其單位為卡/克·°C。
7. 相同質量的不同物質，在相同加熱時間情況下，其比熱與溫度變化成反比。即比熱較小者，溫度容易上升、容易下降。
8. 同一種物質在固態、液態、氣態時，比熱不相同（填相同或不相同）。在相同狀態時，物質的比熱與質量多寡無關。（填有關或無關）

#### 5-3

1. 溫度計測量物體溫度的原理，是利用兩物體達到熱平衡的性質。
2. 熱以傳導、對流、輻射三種方式傳播。
  - (1) 金屬湯鍋以傳導方法傳熱。
  - (2) 工廠高高的煙囪，是因為對流效果較佳。
  - (3) 太陽的熱以輻射傳到地球，不需憑藉介質。

- (4) 流體物質傳熱方式以對流為主。
- (5) 固體物質傳熱方式以傳導為主。

#### 3. 生活常識大集合：

- (1) 夏季海水浴場地區，白天吹海風，晚上吹陸風。
- (2) 室內冷氣應裝設於高處，暖氣則應放置於低處（填入高處或低處）。
- (3) 夏季制服一般多為淺色，冬季一般多為深色，這是考量熱傳播的輻射因素。
- (4) 豔陽下撐傘是為了隔絕熱的輻射因素。

構造	保溫原理
保溫瓶瓶內夾層	防止熱的 <u>傳導</u> 、 <u>對流</u>
保溫瓶的內壁	防止熱的 <u>輻射</u>
保溫瓶瓶蓋	減緩熱的 <u>傳導</u>

#### 5-4

1. 固體開始變成液體稱為熔化，此時的溫度稱為熔點。反之，液體開始變成固體稱為凝固，此時的溫度稱為凝固點。
2. 使物質改變狀態的因素有二：溫度、壓力。例如：壓力鍋是利用鍋內壓力增大，提高水的沸點，使食物容易煮熟。
3. 有些物質加熱後，直接由固態變成氣態，此現象稱為昇華。

### 第6章 元素與化合物

#### 6-1

1. 混合物：兩種或兩種以上純物質混合而成。
2. 純物質：一種物質組成，具固定熔點與沸點。
3. 可以經由普通化學方法分解出更簡單的純物質稱為化合物；反之，不能分解出更簡單的純物質稱為元素。

#### 6-2

1. 金屬元素的通性：
  - (1) 除了金是黃色與銅是紅色外，其餘大都呈銀灰色。
  - (2) 多數具有高熔點與高沸點，常溫下只有汞以液態存在。
2. 非金屬以固態、液態、氣態存在，唯一液體非金屬元素為溴；非金屬顏色不一，例如：氯是黃綠。

色氣體，硫是黃色固體，碘是紫黑色固體。

3. 元素符號是根據英文或拉丁文名的第一字母，以印刷體大寫表示。若有相同開頭字母，則再加一個小寫字母。例如：鈷的元素符號為Co，氯的元素符號為Cl。

4. 我國元素的命名原則：

	以固體存在的	以液態存在的	以氣體存在的
金屬元素	「 <u>金</u> 」旁	「 <u>水</u> 」旁	
非金屬元素	「 <u>石</u> 」旁	「 <u>水</u> 」旁	「 <u>气</u> 」頭

- 金的延展性最佳，常用於製造錢幣、飾物。
- 銅為電及熱的良導體，導電性僅次於銀，常用來製造電線。
- 矽在地殼中含量豐富，常以二氧化矽或矽酸鹽的形式存在於礦物中。
- 硫是無臭、無味、質脆的黃色固體，不溶於水，俗稱硫磺。
- 石墨是唯一可以導電的非金屬，可做為乾電池的電極。

### 6-3

1. 金屬元素的化學性質：

觀察現象 元素名稱	外觀	與水反應的情形	滴入酚酞的水溶液顏色變化
鈉	<u>灰白色</u>	<u>產生氫氣</u>	<u>粉紅色</u>
鉀	<u>灰白色</u>	<u>產生氫氣</u>	<u>粉紅色</u>

2. 現今週期表由上而下共有7個週期，由左而右共有18族。第1族又稱鹼金屬族，第18族又稱惰性氣體（鈍氣）。

### 6-4

1. 道耳頓的原子說內容主要如下：

- 物質都是由稱為原子的微小粒子所組成，而這種粒子不能再分割。
- 相同元素的原子，其質量和性質都相同。
- 不同原子以簡單整數比例結合成化合物。
- 化學反應是指原子間以新的方式重新結合，產生另一種新物質。

2. 原子主要是由電子、質子、和中子三種基本粒子所構成：

粒子種類	發現者	電性	分布區域	質量
<u>電子</u>	<u>湯姆森</u> 發現	<u>負</u> 電	原子核外	約質子的 <u>1/1836</u> 倍
<u>質子</u>	<u>拉塞福</u> 發現	<u>正</u> 電	原子核內	約電子的 <u>1836</u> 倍
<u>中子</u>	<u>查兌克</u> 發現	<u>不帶</u> 電	原子核內	約等於 <u>質子</u>

3. 原子質量幾乎集中於原子核，質子數與中子數的總和稱為質量數。

### 6-5

- 化學式可以表達化合物的組成元素的種類與結合原子數目的比例關係。
- 化學式書寫原則：
  - 金屬元素符號寫在前面。（填前面或後面）
  - 氧化物的氧符號寫在後面。（填前面或後面）
  - 中文名稱與書寫符號順序相反。

◎ 選擇題：第33題4分，其餘每題3分，共100分

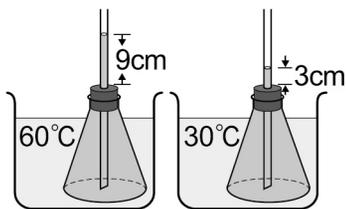
(C) 1. 下列有關溫度計的敘述何者正確？(A)利用溫度計測量白天氣溫，應手持溫度計頂端，站在陽光下測量 (B)若某一液體是「熱縮冷脹」，則不能把它做成溫度計 (C)氣體、液體、固體等材質皆可製成溫度計 (D)溫度計可以測量物質內部所含的熱量

(D) 2. 下表中列出六種不同物質的比熱。取質量為50公克、溫度為25℃的不同物質，以一穩定熱源分別加熱。(加熱過程中物質並未熔化或汽化，也無熱量散失。)比較鐵、銅、銀三種不同的物質，由同一溫度加熱10分鐘，則下列何者吸收的熱量最多？(A)鐵 (B)銅 (C)銀 (D)都一樣

1g 物體溫度上升1℃所需的能量			
物質	熱量 (cal)	物質	熱量 (cal)
水	1.0	銅	0.093
鐵	0.113	鉛	0.031
鋁	0.217	銀	0.056

(C) 3. 承上題，比較同質量鐵、銅、鋁三種不同的物質，由同一初溫加熱至200℃，則下列何者吸收的熱量最多？(A)鐵 (B)銅 (C)鋁 (D)都一樣

(A) 4. 將一錐形瓶裝滿水，塞上橡皮塞，並插上細玻璃管。再將此錐形瓶依序放入60℃、30℃兩杯水中，水柱升高結果如右圖所示。由此結果推論：若將此錐形瓶放入55℃的水中，水柱高度應為多少cm？(A)8cm (B)6cm (C)5cm (D)4cm

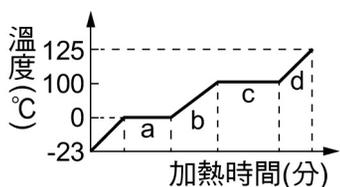


(C) 5. 保溫杯的構造如右圖所示，保溫杯的夾層中間「抽成真空」無法防止熱的何種傳播途徑？(A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)皆可防止



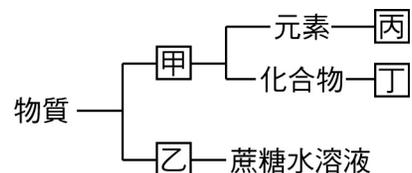
(A) 6. 室外有鐵製椅子及木製椅子，冬天坐在何種材質的椅子上感覺較冰冷？(A)鐵製，因為鐵較易導熱 (B)鐵製，因為鐵的比熱較大 (C)木製，因為木頭較易導熱 (D)木製，因為木頭的比熱較小

(A) 7. 常壓下，冰經加熱後融化成水，再變成水蒸氣，其加熱時間與溫度的變化如右圖所示，在哪一區域時，可觀察到固態與液態共存的現象？(A)a (B)b (C)c (D)d



(B) 8. 下列哪一種物質容易與氧反應，在表面形成緻密的氧化物可使內部不再繼續與氧反應？(A)鈦 (B)鋁 (C)銀 (D)矽

(C) 9. 物質的分類方式如右圖所示，下列相關敘述何者正確？(A)甲為混合物 (B)乙為純物質 (C)丙可能為白金 (D)丁可能為鹽酸



(D) 10. 有四種原子，其質子數、中子數如右表所示，有關原子的質量關係，下列何者正確？(A)甲=乙 < 丙=丁 (B)甲 > 乙 > 丙 > 丁 (C)甲 < 乙 = 丙 < 丁 (D)甲 < 乙 < 丙 < 丁

原子種類	質子數	中子數
甲	7	7
乙	7	8
丙	8	8
丁	8	10

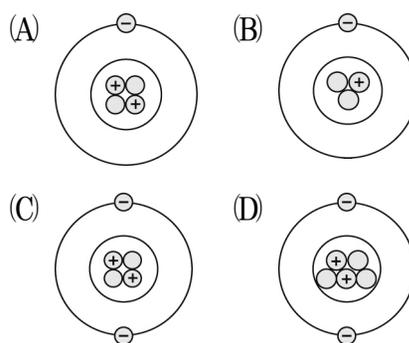
(A) 11. 下列關於原子結構的敘述，何者正確？(A)電子最先被發現 (B)質子在原子核外運轉 (C)中子質量與電子約略相等 (D)原子核體積為原子體積的1/1836倍

ii. (B)質子在原子核內；(C)中子質量應與質子質量約略相等；(D)原子核體積為原子體積的十萬分之一。

(C) 12. 甲不能用普通的化學方法(如通電、加熱)分解出本身以外的其他物質；乙能導電、傳熱、富延展性不易碎裂。下列哪一種物質同時具有甲、乙兩種特性？(A)石墨 (B)食鹽水 (C)銀 (D)氫氣

(A) 13. 氧化汞經照光而發生變化，可用反應式表示為「氧化汞→汞+氧」，根據上述反應，下列敘述何者錯誤？(A)此變化為放熱反應 (B)氧化汞是由汞和氧組成的化合物 (C)汞與氧為元素 (D)氧化汞是純物質

(B) 14. 下列原子模型何者和其它三者不是同一種元素？



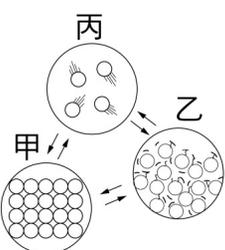
(D) 15. 有關元素與週期表的敘述，下列何者錯誤？(A)鎂、鈣、鋇屬於鹼土金屬 (B)週期表中共有7個週期、18族 (C)門得列夫最早提出元素週期表 (D)週期表中元素的性質隨著原子量的遞增，具有週期性的變化

(C) 16. 在週期表同一橫列中，由左而右依序有甲、乙、丙三種元素，則其中原子序最大者為下列何者？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)無法確定

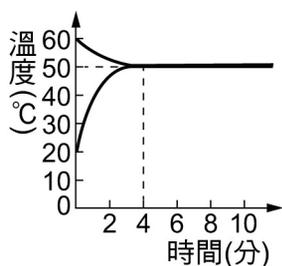
(D) 17. 有關金屬元素特性的敘述，下列何者正確？(A)地殼中含量最豐富的金屬元素為Si (B)導電性與導熱性最佳的金屬元素為Au (C)延性及展性最佳的金屬元素為Ag (D)熔點最低的金屬元素為Hg

- ( B )18. 一大氣壓下，水的冰點為  $5^{\circ}\text{Y}$ ，沸點為  $125^{\circ}\text{Y}$ ，則一杯  $0^{\circ}\text{C}$  的水，相當於多少  $^{\circ}\text{Y}$ ？  
 (A)  $0^{\circ}\text{Y}$  (B)  $5^{\circ}\text{Y}$  (C)  $65^{\circ}\text{Y}$  (D)  $125^{\circ}\text{Y}$
- ( D )19. 鉀、鈉歸為同一族元素的原因為何？ (A)相同的顏色 (B)具有導電性、傳熱性 (C)類似的物理性質 (D)類似的化學性質

- ( D )20. 右圖為水三態變化時的粒子示意圖，下列哪個過程中需吸收熱量？ (A)狀態乙→狀態甲 (B)狀態丙→狀態甲 (C)狀態丙→狀態乙 (D)狀態乙→狀態丙

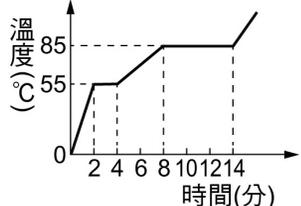


- ( A )21. 以  $60^{\circ}\text{C}$  的熱水 150 克與未知質量、溫度為  $20^{\circ}\text{C}$  的冷水混合後，其溫度與時間的關係如右圖所示，若混合的過程中沒有熱量散失，則冷水質量為多少公克？ (A) 50 公克 (B) 80 公克 (C) 100 公克 (D) 120 公克

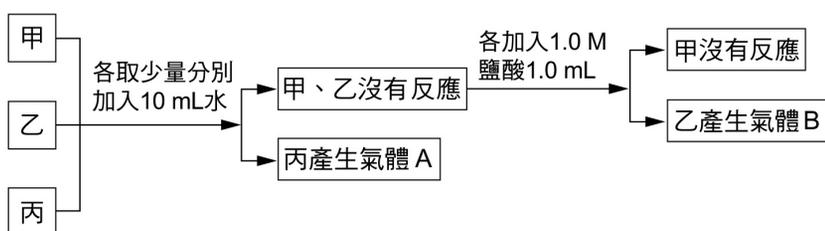


- ( D )22. 古代煉丹士期望能夠找到「點石成金」方法，下列敘述中，何者可說明這個想法是不可能的？ (A)原子是最小的粒子 (B)不同的原子，大小不同 (C)化合物由不同原子以固定比例組合而成 (D)普通化學變化只是原子間重新排列

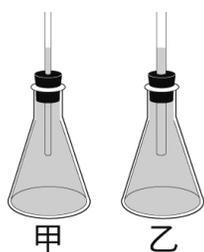
- ( B )23. 子婕以穩定熱源將 100 克的甲物質由  $0^{\circ}\text{C}$  開始加熱，她所測得的溫度—時間曲線如右圖所示，若穩定熱源每分鐘提供 600 卡，且熱量不散失，試求甲物質為液體時，1 克的甲物質上升  $1^{\circ}\text{C}$  所需要的熱量為多少？ (A) 0.6 卡 (B) 0.8 卡 (C) 1.2 卡 (D) 2.4 卡



- ( C )24. 念慈取鈉、鋅、銅三種金屬元素任意標示為甲、乙、丙並進行實驗，如下圖所示。根據念慈的實驗流程及觀察結果，可以推測何者的元素符號為 Na？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)以上皆非



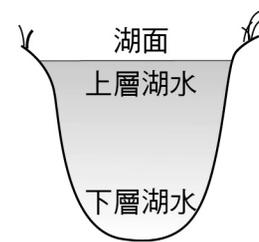
- ( D )25. 如右圖，冠名在裝滿水的錐形瓶中，插入裝水之細玻璃管。 $20^{\circ}\text{C}$  時水面高出瓶塞 2 公分， $80^{\circ}\text{C}$  時水面則高出瓶塞 12 公分。若錐形瓶放入未知溫度的水中，最後水面高出瓶塞 1 公分，則水的溫度為何？ (A)  $28^{\circ}\text{C}$  (B)  $26^{\circ}\text{C}$  (C)  $20^{\circ}\text{C}$  (D)  $14^{\circ}\text{C}$



- ( B )26. 加熱 400 g 的酒精（比熱為  $0.6 \text{ 卡/克}\cdot^{\circ}\text{C}$ ），溫度由  $25^{\circ}\text{C}$  升高到  $65^{\circ}\text{C}$ ，共需多少卡的熱量？ (A) 1600 (B) 9600 (C) 10000 (D) 16000

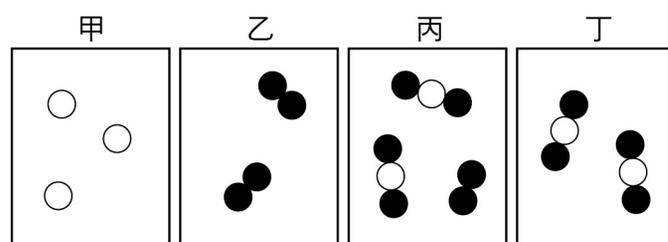
- ( D )27. 下列元素在常溫常壓下的顏色和狀態，何者敘述錯誤？ (A) He 為無色氣體 (B) I 為紫黑色固體 (C) Br 為紅棕色液體 (D) Cl 為黃綠色液體

- ( D )28. 右圖為一湖泊的剖面圖。有關其深度與水溫的關係，下列敘述何者正確？ (A)當湖面為  $20^{\circ}\text{C}$ ，下層湖水因為有上層湖水的保溫而溫度高於  $20^{\circ}\text{C}$  (B)上層湖水的平均密度大於下層湖水 (C)當湖面為  $0^{\circ}\text{C}$  時，下層湖水溫度必為  $0^{\circ}\text{C}$  以下而開始結冰 (D)當湖面開始結冰時，下層湖水可保持一段時間不結冰，因為下層  $4^{\circ}\text{C}$  的水比其他溫度的水密度都大



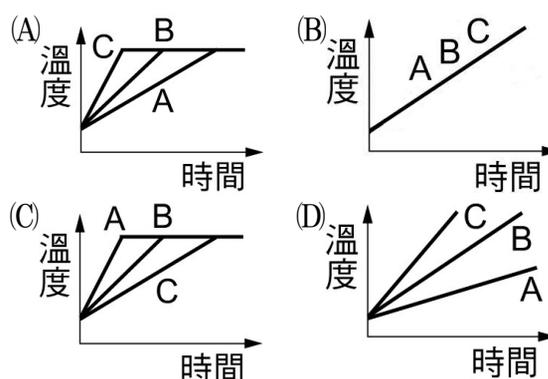
- ( C )29. 水結冰時，體積會如何變化？ (A)因為熱脹冷縮，所以水結冰時，體積會變小 (B)密度是物質的特性之一，因為密度不變，所以水結冰時，體積不變 (C)冰的密度比水小，即水結冰時，體積變大 (D)因為結冰前後質量相等，所以水結冰時，體積不變

- ( D )30. 下圖中，甲、乙、丙、丁代表四種不同的物質，下列何者可以分別表示空氣和氫氣？ (A)甲丙 (B)丙丁 (C)丁乙 (D)丙乙



- ( A )31. 一杯 120 公克  $30^{\circ}\text{C}$  的水倒入另一杯 60 公克  $90^{\circ}\text{C}$  的水中，假設熱量無損失，則當達到熱平衡時，水的末溫最接近幾  $^{\circ}\text{C}$ ？ (A)  $50^{\circ}\text{C}$  (B)  $55^{\circ}\text{C}$  (C)  $60^{\circ}\text{C}$  (D)  $65^{\circ}\text{C}$

- ( C )32. 將初溫  $20^{\circ}\text{C}$ ，質量均為 20 g 的 A、B、C 三金屬塊，置入沸水中，達熱平衡後取出，分別放入裝有 50 g、 $20^{\circ}\text{C}$  的甲、乙、丙三個絕熱燒杯中，經數分鐘達熱平衡後，甲、乙、丙三杯水的溫度分別是  $24^{\circ}\text{C}$ 、 $28^{\circ}\text{C}$ 、 $32^{\circ}\text{C}$ ，則 A、B、C 三金屬塊在沸水中受熱的時間和溫度關係圖為下列何者？



- ( B )33. 甲物體以溫度計測得為  $32^{\circ}\text{C}$ ，乙物體以溫度計測得為  $32^{\circ}\text{F}$ ，則甲、乙物體何者溫度較低？ (A)甲 (B)乙 (C)相等 (D)單位不同，無法比較