

第 1 章 基本測量

1-1

- 完整測量結果，須包含_____與_____。數字部分是由_____與_____組成。
- 減少誤差的方法：
 - 使用刻度單位較_____（填大或小）的工具。
 - 測量多次，並以_____表示。
- 我們常用_____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=_____。若欲求得不規則固體體積，例如石頭的體積，則使用_____法。
- 讀取量筒內水的體積，視線需與液面中央_____（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_____（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_____；物體中物質含量的多寡，則稱為_____。
- 測量質量最常用的儀器是_____。使用前需先調整_____，使其指針恰好指在正中央零刻度線上，此步驟稱為_____。
- 習慣上將砝碼放在天平的_____盤，待測物放在天平的_____盤。夾取砝碼時，應使用_____。
- 使用電子天平測量藥品時，需先將_____放置在天平上，再按下_____，完成歸零動作。

1-3

- 物質中單位體積所含有的質量，稱為_____。
- 密度公式：密度=_____÷_____。常用單位為_____。
- 密度屬於_____（填物理或化學）性質。同一種物質體積愈大，質量愈_____，但密度_____。
- 水的密度會隨_____而變化，在 4°C 時密度_____、體積_____。當水結成冰時，其質量_____，但密度_____，所以體積_____。
- 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_____；改變的因素稱為_____；結果稱為_____。

第 2 章 認識物質的世界

2-1

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

2-2

- 請填入溶質與溶劑：

溶液	糖水	米酒	汽水
溶質	_____	_____	_____
溶劑	_____	_____	_____

- 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：_____或_____清洗。
- 重量百分率濃度定義為：每 100 _____溶液中所含溶質的_____數，以%表示。
- 體積百分率濃度定義為：每 100 _____溶液中所含溶質的_____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（_____）表示。
- 定溫下，定量溶劑所能溶解的溶質最大質量，稱為_____。

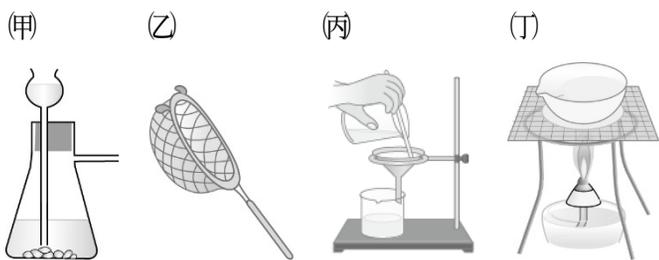
2-3

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

3. 製備氧氣時，因氧氣具有_____溶於水的特性，因此，可以_____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_____。

一、選擇題：每題3分，共78分

- () 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
- () 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
- () 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
- () 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
- () 5. 邵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
- () 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
- () 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？



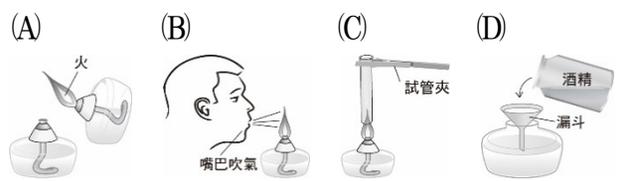
(A)甲丙 (B)丙丁 (C)乙丙 (D)甲丙丁

- () 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？

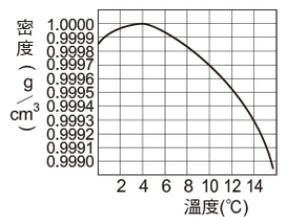
飾品	項鍊	戒指	手環	耳環
測量結果				
體積 (cm ³)	1.0	2.0	0.7	1.5
質量 (g)	19.3	38.6	13.5	22.9

(A)項鍊 (B)戒指 (C)手環 (D)耳環

- () 9. 下列關於酒精燈的使用方式，何者正確？

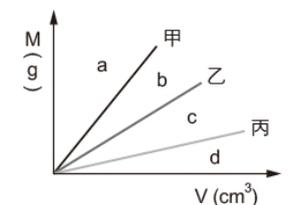


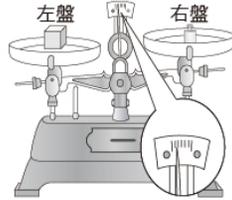
- () 10. 依夏做實驗時，不小心將碳酸鈣（白色固體、難溶於水）與氯化鈉（白色固體、易溶於水）的藥品翻倒而混在一起，試問如何將兩者分離出來？ (A)過濾→溶解→蒸發 (B)蒸發→溶解→過濾 (C)溶解→過濾→蒸發 (D)過濾→蒸發→溶解
- () 11. 承上題，哪一步驟是利用物質沸點不同的特性來分離物質？蒸發後留下的固體為何？ (A)過濾、碳酸鈣 (B)過濾、氯化鈉 (C)蒸發、碳酸鈣 (D)蒸發、氯化鈉
- () 12. 右圖為水的密度與溫度的關係圖，根據此圖，下列敘述何者正確？ (A)溫度愈高，密度愈小 (B)溫度愈高，密度愈大 (C)水的密度約在4°C時最大 (D)夏天時，湖水表層水溫比底層的水溫低
- () 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
- () 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%
- () 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
- () 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
- () 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
- () 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



- () 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
- () 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
- () 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
- 
- () 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
- () 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
- () 24. 台啤酒精濃度為 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
- () 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
- () 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：

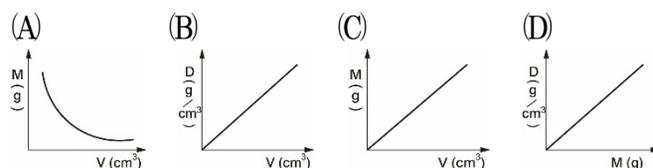


- () 27. 請問此實驗裝置圖有幾處錯誤的地方需要修正？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- () 28. 試問關於此實驗收集的氣體的特性，下列敘述何者正確？ (A)會使點燃的線香燃燒更為劇烈 (B)會使點燃的線香熄滅 (C)加入至澄清石灰水中混合會產生白色混濁 (D)為植物行光合作用的原料
- () 29. 關於此收集氣體實驗，何者敘述錯誤？ (A)雙氧水具腐蝕性，故操作時應戴上手套 (B)剛開始冒出的氣體先不收集，因為氣體較不純 (C)當廣口瓶有氣泡向外冒出，表示瓶中已充滿氣體 (D)若改成收集二氧化碳，應將薊頭漏斗加入大理石，吸濾瓶中加入稀鹽酸

◎ 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 ³)	11.5	13.1	18.6	25.1

- () 30. 請問 X 為何？ (A) 82.3 (B) 67.9 (C) 43.2 (D) 25.9
- () 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。
- () 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
- () 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
- () 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

第3章 波動與聲音的世界

3-1

1. 傳遞波的物質稱為_____。例如：水波的介質是_____，繩波的介質是_____。

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_____	相鄰_____的距離	_____波	_____
縱波	與波前進方向_____	相鄰_____的距離	_____波	_____

- 偏離平衡位置最大的距離，稱為_____。
- 波每秒振動的次數，稱為波的振動_____，單位為_____或_____。而頻率與週期的數學關係互為_____，兩者相乘等於_____。
- 週期波傳播的波速 = _____ × _____。

3-2

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

3-3

- 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_____，反射回來的聲音稱為_____。
- 利用傳聲筒或將雙手手掌圍成喇叭狀，使聲音反射後_____傳出，聲音可以傳播得更_____。
- 較柔軟的物質，如窗簾，較易_____聲音；反之，較堅硬的物質，如牆壁，較易_____聲音。（填：吸收或反射）
- 正常人可聽到的聲波頻率約在_____ ~ _____ 赫茲之間。高於可聽到的頻率，則人耳無法聽到，稱為_____。

5. 漁船與潛艇等使用_____儀器來探知距離，此乃是應用聲音的_____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_____。

3-4

1. 影響聲音多變的三要素：_____、_____、_____。

2. 聲音三要素的區分：

三要素	描述	決定於	單位
音調	聲音的_____	_____	_____
響度	聲音的_____	_____	_____
音色	聲音的_____	_____	_____

- 振動物體愈細、薄、短、緊、輕，其振動頻率愈_____。（填：高或低）
- 吉他的共鳴箱可以加強聲音的_____。
- 聽力正常的人所能聽到的最小聲音訂為_____分貝，每增加 10 分貝，聲音強度即增加_____倍；增加 20 分貝，表示聲音強度增加_____倍。
- 通常_____分貝以上的聲音會干擾學習。若長期處在_____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。_____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

- 兩音叉產生共振的條件是其振動_____相同。
- 聲波、地震波、水波皆屬於_____（填：力學波或非力學波）。
- 無線電波、微波、紅外線、紫外線皆屬於_____（填：力學波或非力學波）。

第4章 光與色的世界

4-1

- 光在均勻介質中以_____前進的方式傳播，所以稱之為光線。
- 針孔成像是因為光_____前進所造成，成像為上下_____，左右_____。
- 光行進時若遇到無法透光的障礙物，會在其背後形成_____。

4. 光源_____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_____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_____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) _____、_____和法線均在同一平面上。
- (2) 入射角_____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_____度，反射角等於_____度。
3. 物體在平面鏡的成像性質：
- (1) 物距_____像距。
- (2) 物與像大小_____。
- (3) _____立_____像，但左右_____。
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_____。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_____性。
5. 手電筒或汽車的車前燈是將光源放在_____面鏡的_____處，達到加強照明之目的。
6. 經常在山路轉彎處架設_____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_____（填：放大或縮小）_____立的_____像。

4-3

1. 光在不同介質中，因為_____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_____法線 | 折射角_____於入射角 |
| 光從水斜向射入空氣 | 折射線_____法線 | 折射角_____於入射角 |
3. 中間較邊緣厚的透鏡，稱為_____透鏡，可以_____光線；中間較邊緣薄的透鏡，稱為_____透鏡，可以_____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	_____	_____	_____
	物距 < 焦距	_____	_____	_____
凹透鏡		_____	_____	_____

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_____焦距間	_____	_____
2 倍焦距上	在另側_____焦距上	_____	_____
1~2 倍焦距間	在另側_____焦距外	_____	_____
焦距內	在_____側	_____	_____

4-4

1. 複式顯微鏡的成像原理是光線發生_____次折射，最後的像對原物而言是_____（填：放大或縮小）、_____（填：正立或倒立）、_____（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_____（填：放大或縮小）、_____（填：正立或倒立）、_____（填：實像或虛像）。
3. 眼睛的水晶體類似_____透鏡，有_____光線的功能，藉著周圍肌肉（睫狀肌）的動作調節水晶體的_____，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_____處物體	成像於視網膜_____	配戴_____透鏡眼鏡
遠視眼	看不清楚_____處物體	成像於視網膜_____	配戴_____透鏡眼鏡

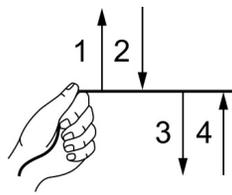
4-5

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_____現象。
2. 一般將_____、_____、_____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_____，而黑色紙則_____所有色光。綠色紙只_____綠色，而_____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	_____色	_____色	_____色
綠色	_____色	_____色	_____色
藍色	_____色	_____色	_____色

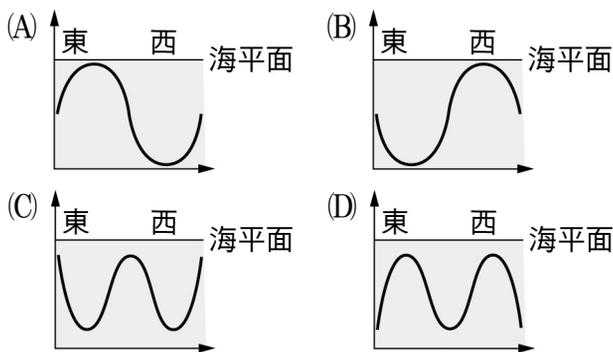
一、選擇題：每題 3 分，共 90 分

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

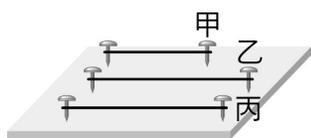
- () 2. 甲物體以振動頻率 1500 赫發出聲音，強度為 80 分貝，乙物體以振動頻率 6000 赫發出聲音，強度為 50 分貝，哪一物體發出的聲音傳播較遠？
(A)甲 (B)乙 (C)兩者一樣遠 (D)無法判斷
- () 3. 有艘海底探測船等速向西行駛，每隔一段時間利用聲納探測海底深度一次，聲納回聲接收時間依序為 6 秒、15 秒、6 秒、15 秒、6 秒，則海底地形可能為下列何者？



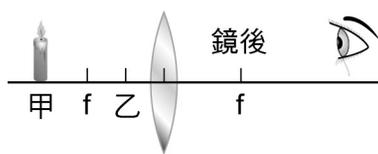
- () 4. 身高 180cm 的冠宇站在太陽下影子長為 60cm，請問同時同地身高 150cm 的冠宇影子長度為？
(A) 25cm (B) 50cm (C) 100cm (D)無法判斷
- () 5. 一個無數字的時鐘掛在牆上，平面鏡內所見時鐘的像如右圖所示，則此時的正確時間為何？
(A) 1:38 (B) 10:22 (C) 10:38 (D) 11:22



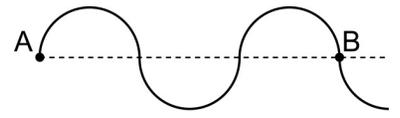
- () 6. 如右圖所示，在木板上以鐵釘固定甲、乙、丙三條鋼絲，假設三條鋼絲的鬆緊度相同，已知乙最粗，甲、丙一樣細，乙、丙兩條鋼絲一樣長。當撥動這三條鋼絲時，音調的高低順序為？
(A)甲>丙>乙 (B)甲>乙>丙 (C)丙>乙>甲 (D)乙>丙>甲



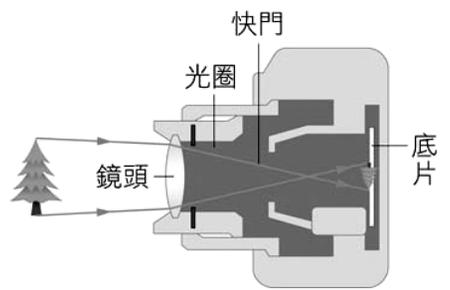
- () 7. 冠宇做透鏡實驗，直接以眼睛觀察，如右圖所示。f 為焦點，何者錯誤？
(A)燭光放在甲時，眼睛在鏡後可看到倒立的像
(B)燭光放在乙時，眼睛在鏡後可看到放大的像
(C)燭光放在甲時，眼睛在鏡後看不到像 (D)燭光放在乙時，眼睛在鏡後看到正立的像



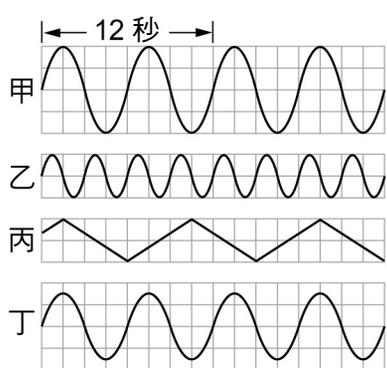
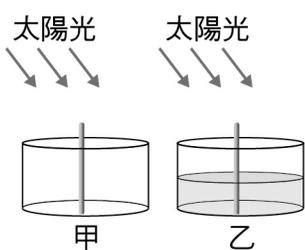
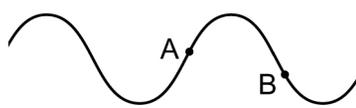
- () 8. 已知黃光是由紅光及綠光混合而成，今有一物體只能吸收紅光而將其餘色光反射，則此物體以黃光照射時，人眼會看見什麼顏色？ (A)紅色 (B)綠色 (C)黃色 (D)黑色
- () 9. 有一個物體放在凸透鏡前，並在鏡後的紙屏得到一個清晰的像，若將透鏡的上半部用不透光的物體遮住，則紙屏上的像會如何？ (A)不變 (B)亮度變小，但像的大小不變 (C)像的大小變為一半，但亮度不變 (D)亮度變小，且像的大小也變為原來的一半
- () 10. 已知一繩波的波速為 20 公分/秒，若此繩波每分鐘振動 120 次，則下列敘述何者正確？ (A)繩波的頻率為 120 赫 (B)繩波的頻率為 2 次/秒 (C)繩波的週期為 1 秒 (D)繩波的波長為 5 公分
- () 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
- () 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
- () 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



- () 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
- () 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
- () 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



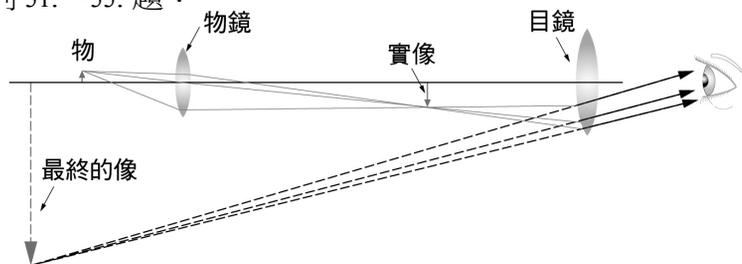
- () 17. 每秒打鼓 10 下，所聽到鼓聲的頻率可能是多少 Hz？ (A) 10 (B) 250 (C) 25000 (D) 30000
- () 18. 如右圖有一正在向左傳遞的繩波，繩上 A、B 兩點的運動方向為何？ (A) A 向右、B 向右 (B) A 向下、B 向上 (C) A 向左、B 向左 (D) A 向上、B 向下
- () 19. 下列哪些光線組合無法合成白光？ (A) 紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫七種色光 (B) 紫、紅兩種色光 (C) 黃、藍兩種色光 (D) 紅、藍、綠三種色光
- () 20. 關於聲波與光波的敘述何者正確？ (A) 兩者都須靠介質傳播，所以都屬於非力學波 (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
- () 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
- () 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
- () 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
- () 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
- () 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
- () 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



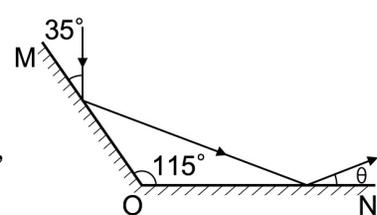
- () 27. 把相同材質無色透明玻璃製成的厚度為 d 的立方體甲和半徑為 d 的半球體乙分別放在報紙上，且讓半球的凸面向上，如右圖所示。從玻璃斜上方透過玻璃向下分別觀察甲、乙中心處報紙上的文字，下列敘述正確？ (A) 看到甲的字比乙的字高 (B) 看到乙的字比甲的字高 (C) 看到甲、乙中的字一樣高 (D) 看不到甲、乙中的字
- () 28. 下列哪種色光的光束由空氣中射入三稜鏡後，經過三稜鏡不會產生色散現象？ (A) 藍光 (B) 黃光 (C) 白光 (D) 紫光
- () 29. 下列光的反射路徑，何者正確？ (A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 乙丙 (D) 乙丁
- (甲) (乙)
- (丙) (丁)
- () 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：



- () 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
- () 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
- () 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° ，有一光線射向 MO 鏡面，且與鏡面之夾角為 35° ，試回答下列 34.、35. 題：
- () 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
- () 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

- 物體冷熱的程度，稱為_____。而測量的工具，稱為_____。
- 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_____	_____°C	_____°C
華氏溫標	記作_____	_____°F	_____°F

5-2

- 熱是能量的一種形式，熱能的多寡即是_____。
- 使 1 克水溫度升高 1°C，所吸收的熱量是_____卡。
- 水所吸收的熱量、水的質量和溫度變化三者關係：
 - 相同的水量，水吸收的熱量愈多，溫度變化愈_____，且兩者成_____。
 - 水所吸收的熱量相同，水量愈多，溫度變化愈_____，且兩者成_____。
 - 在熱源穩定供熱的情況下，可用_____代表熱源供給熱量的多寡。
- 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_____。
- 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：
 $S = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 比熱屬於_____（填物理或化學）性質，其單位為_____。
- 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_____。即比熱較_____者，溫度容易上升、容易下降。
- 同一種物質在固態、液態、氣態時，比熱_____（填相同或不相同）。在相同狀態時，物質的比熱與質量多寡_____。（填有關或無關）

5-3

- 溫度計測量物體溫度的原理，是利用兩物體達到_____的性質。
- 熱以_____、_____、_____三種方式傳播。
 - 金屬湯鍋以_____方法傳熱。
 - 工廠高高的煙囪，是因為_____效果較佳。
 - 太陽的熱以_____傳到地球，不需憑藉介質。

- 流體物質傳熱方式以_____為主。
- 固體物質傳熱方式以_____為主。

3. 生活常識大集合：

- 夏季海水浴場地區，白天吹_____，晚上吹_____。
- 室內冷氣應裝設於_____，暖氣則應放置於_____（填入高處或低處）。
- 夏季制服一般多為_____色，冬季一般多為_____色，這是考量熱傳播的_____因素。
- 豔陽下撐傘是為了隔絕熱的_____因素。

構造	保溫原理
保溫瓶瓶內夾層	防止熱的_____、_____
保溫瓶的內壁	防止熱的_____
保溫瓶瓶蓋	減緩熱的_____

5-4

- 固體開始變成液體稱為_____，此時的溫度稱為_____。反之，液體開始變成固體稱為_____，此時的溫度稱為_____。
- 使物質改變狀態的因素有二：_____、_____。例如：壓力鍋是利用鍋內_____增大，提高水的_____，使食物容易煮熟。
- 有些物質加熱後，直接由固態變成氣態，此現象稱為_____。

第 6 章 元素與化合物

6-1

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

6-2

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

色氣體，硫是_____色固體，碘是_____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_____表示。若有相同開頭字母，則再加一個_____字母。例如：鈷的元素符號為_____，氯的元素符號為_____。

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	「_____」旁	「_____」旁	
非金屬元素	「_____」旁	「_____」旁	「_____」頭

- 金的_____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_____，常用來製造電線。
- _____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。
- _____是無臭、無味、質脆的黃色固體，不溶於水，俗稱硫磺。
- _____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	_____	_____	_____
鉀	_____	_____	_____

2. 現今週期表由上而下共有_____個週期，由左而右共有_____族。第1族又稱_____族，第18族又稱_____。

6-4

1. 道耳頓的原子說內容主要如下：

- 物質都是由稱為_____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_____和性質都相同。
- 不同原子以_____比例結合成化合物。
- 化學反應是指_____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_____、_____、和_____三種基本粒子所構成：

粒子種類	發現者	電性	分布區域	質量
_____	_____發現	_____電	原子核外	約質子的_____倍
_____	_____發現	_____電	原子核內	約電子的_____倍
_____	_____發現	_____電	原子核內	約等於_____

3. 原子質量幾乎集中於_____，質子數與中子數的總和稱為_____。

6-5

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

◎ 選擇題：第33題4分，其餘每題3分，共100分

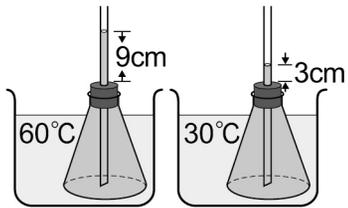
() 1. 下列有關溫度計的敘述何者正確？ (A)利用溫度計測量白天氣溫，應手持溫度計頂端，站在陽光下測量 (B)若某一液體是「熱縮冷脹」，則不能把它做成溫度計 (C)氣體、液體、固體等材質皆可製成溫度計 (D)溫度計可以測量物質內部所含的熱量

() 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

() 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

() 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

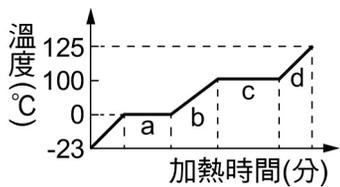


() 5. 保溫杯的構造如右圖所示，保溫杯的夾層中間「抽成真空」無法防止熱的何種傳播途徑？ (A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)皆可防止



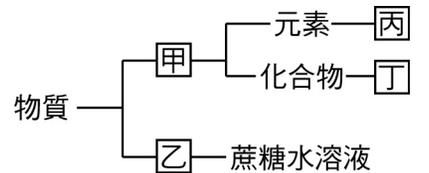
() 6. 室外有鐵製椅子及木製椅子，冬天坐在何種材質的椅子上感覺較冰冷？ (A)鐵製，因為鐵較易導熱 (B)鐵製，因為鐵的比熱較大 (C)木製，因為木頭較易導熱 (D)木製，因為木頭的比熱較小

() 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



() 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

() 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



() 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

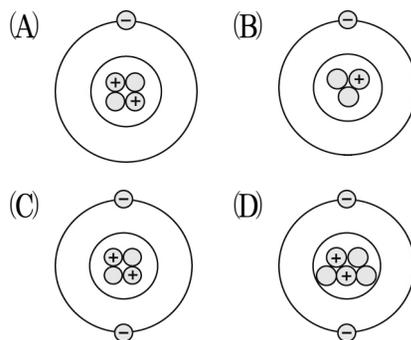
原子種類	質子數	中子數
甲	7	7
乙	7	8
丙	8	8
丁	8	10

() 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

() 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

() 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

() 14. 下列原子模型何者和其它三者不是同一種元素？



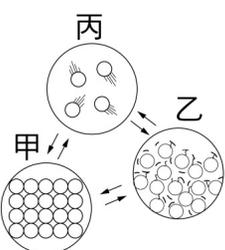
() 15. 有關元素與週期表的敘述，下列何者錯誤？ (A)鎂、鈣、鋇屬於鹼土金屬 (B)週期表中共有7個週期、18族 (C)門得列夫最早提出元素週期表 (D)週期表中元素的性質隨著原子量的遞增，具有週期性的變化

() 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

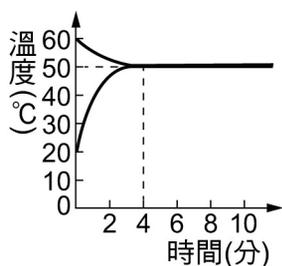
() 17. 有關金屬元素特性的敘述，下列何者正確？ (A)地殼中含量最豐富的金屬元素為Si (B)導電性與導熱性最佳的金屬元素為Au (C)延性及展性最佳的金屬元素為Ag (D)熔點最低的金屬元素為Hg

- () 18. 一大氣壓下，水的冰點為 5°Y ，沸點為 125°Y ，則一杯 0°C 的水，相當於多少 $^{\circ}\text{Y}$ ？
 (A) 0°Y (B) 5°Y (C) 65°Y (D) 125°Y
- () 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

- () 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

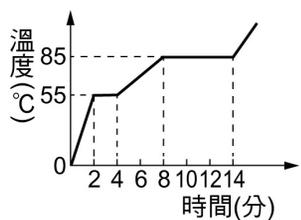


- () 21. 以 60°C 的熱水 150 克與未知質量、溫度為 20°C 的冷水混合後，其溫度與時間的關係如右圖所示，若混合的過程中沒有熱量散失，則冷水質量為多少公克？ (A) 50 公克 (B) 80 公克 (C) 100 公克 (D) 120 公克

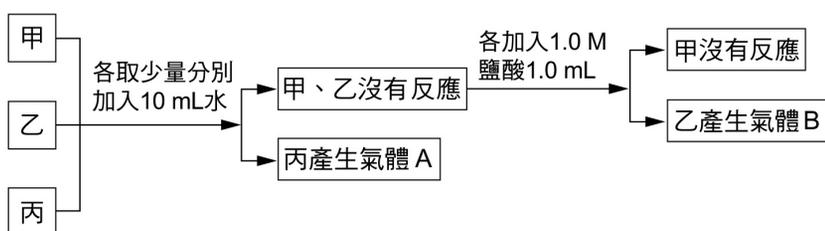


- () 22. 古代煉丹士期望能夠找到「點石成金」方法，下列敘述中，何者可說明這個想法是不可能的？ (A) 原子是最小的粒子 (B) 不同的原子，大小不同 (C) 化合物由不同原子以固定比例組合而成 (D) 普通化學變化只是原子間重新排列

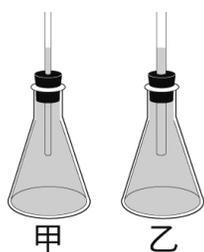
- () 23. 子婕以穩定熱源將 100 克的甲物質由 0°C 開始加熱，她所測得的溫度-時間曲線如右圖所示，若穩定熱源每分鐘提供 600 卡，且熱量不散失，試求甲物質為液體時，1 克的甲物質上升 1°C 所需要的熱量為多少？ (A) 0.6 卡 (B) 0.8 卡 (C) 1.2 卡 (D) 2.4 卡



- () 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



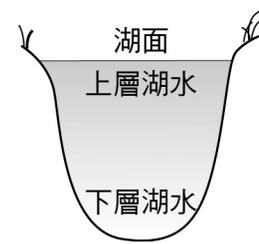
- () 25. 如右圖，冠名在裝滿水的錐形瓶中，插入裝水之細玻璃管。 20°C 時水面高出瓶塞 2 公分， 80°C 時水面則高出瓶塞 12 公分。若錐形瓶放入未知溫度的水中，最後水面高出瓶塞 1 公分，則水的溫度為何？ (A) 28°C (B) 26°C (C) 20°C (D) 14°C



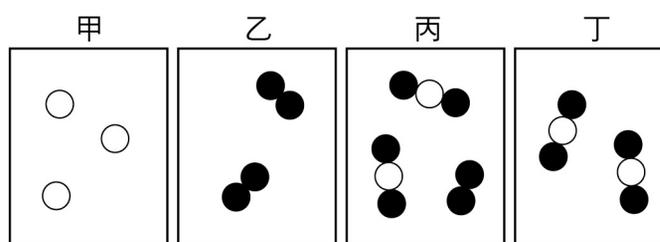
- () 26. 加熱 400 g 的酒精（比熱為 $0.6 \text{ 卡/克}\cdot^{\circ}\text{C}$ ），溫度由 25°C 升高到 65°C ，共需多少卡的熱量？ (A) 1600 (B) 9600 (C) 10000 (D) 16000

- () 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

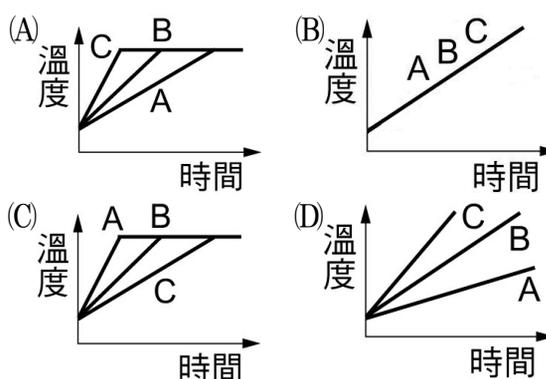
- () 28. 右圖為一湖泊的剖面圖。有關其深度與水溫的關係，下列敘述何者正確？ (A) 當湖面為 20°C ，下層湖水因為有上層湖水的保溫而溫度高於 20°C (B) 上層湖水的平均密度大於下層湖水 (C) 當湖面為 0°C 時，下層湖水溫度必為 0°C 以下而開始結冰 (D) 當湖面開始結冰時，下層湖水可保持一段時間不結冰，因為下層 4°C 的水比其他溫度的水密度都大



- () 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
- () 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



- () 31. 一杯 120 公克 30°C 的水倒入另一杯 60 公克 90°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°C (B) 55°C (C) 60°C (D) 65°C
- () 32. 將初溫 20°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°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°C 、 28°C 、 32°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？



- () 33. 甲物體以溫度計測得為 32°C ，乙物體以溫度計測得為 32°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