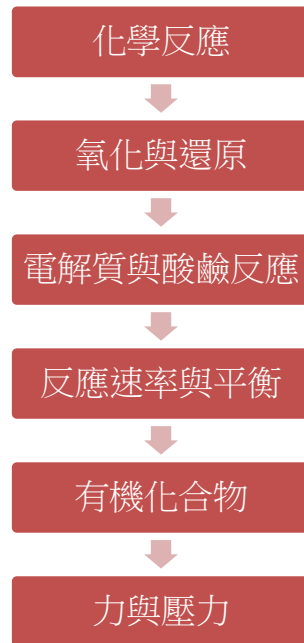


## 苗栗縣 110 學年度 第二學期 獅潭國民中學八年級自然科學領域課程計畫表

### 一、學習總目標：

- 1.了解化學反應的內涵與其重要相關學說。
- 2.認識氧化與還原反應及應用。
- 3.知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。
- 4.學習反應速率與平衡。
- 5.知道什麼是有機化合物以及認識生活中常見的有機化合物。
- 6.探討自然界中，各種力的作用與現象。



### 二、課程計畫時程與內容：

| 週次 | 起訖日期      | 單元主題     | 課程名稱     | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵  | 學習表現  | 學習內容  | 學習目標   | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源   | 評量方式               | 議題融入   |
|----|-----------|----------|----------|--|---|---|---|--|---|----|---|--------------------|--|
| 一  | 2/14-2/18 | 第1章 化學反應 | 1•1 質量守恆 | A1:身心素質與自我精進<br>A2:系統思考與解決問題<br>B1:符號運用與溝通表達<br>B2:科技資訊與媒體素養 | 自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的 | pa-IV-2:能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問 | Mb-IV-2:科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。<br>Ja-IV-1:化學反應中的質量守恆定律。 | 1. 簡述化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。<br>2. 進行質量守恆實驗，並藉由實驗說明化學反應遵守質 | 1. 提問：物質發生化學反應時，質量會改變嗎？<br>2. 利用木材燃燒、石灰水檢驗二氧化碳等介紹化學反應常見的現象。 | 3  | 1. 實驗所需器材及藥品。<br>2. 道耳頓相關資料。<br>3. 鋼絲絨、鑷子、上皿天平與酒精燈。 | 1. 口頭評量<br>2. 紙筆評量 | 【科技教育】<br>科 E2:了解動手實作的重要性。<br>科 E4:體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵  | 學習表現  | 學習內容                                     | 學習目標                              | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|---|---|--|-----------------------------------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | <p>自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資</p> | <p>題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> | <p>Ja-IV-3:化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色及溫度變化等現象。</p> | <p>量守恆。</p> <p>3. 拉瓦節與質量守恆定律。</p> | <p>3. 思考化學反應的特色。</p> <p>4. 說明科學除了觀察現象外，還需要進行測量了解物質變化的關係。</p> <p>5. 化學反應進行時除了肉眼可見的物質外，是否尚有未觀察到物質或能量？</p> <p>6. 藉由質量守恆的實驗探討物質發生化學反應前、後，物質總質量的變化。</p> <p>7. 碳酸鈉水溶液與氯化鈣水溶液的反應：<br/>(1)600mL 寶特瓶較為適宜，太大無法站立在秤盤上；太小則無法放入試管。(2)秤取氯化鈣約4g 倒入燒杯中，再加入水約50mL，輕輕攪拌使氯化鈣完全溶解。(3)傾斜寶特瓶，讓試管沿著瓶壁滑入寶特瓶內，不可直接讓試管垂直掉入瓶內。(4)提問必須傾斜寶特瓶，讓試管沿著瓶壁滑入寶特瓶內的原因。(5)記錄反</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | 訊。       |      |      |      | <p>應前寶特瓶的質量後，不要移動天平右盤上的砝碼。(6)傾倒寶特瓶使碳酸鈉水溶液與氯化鈣水溶液反應，可同步觀察是否有氣泡產生，並壓一壓寶特瓶感覺是否變硬。(7)把反應後的寶特瓶放回天平左盤，秤量並記錄寶特瓶質量。(8)鬆開瓶蓋後必須將瓶蓋留在瓶口上，再秤量寶特瓶質量。</p> <p>8. 大理石與鹽酸的反應：(1)應小心取用鹽酸，萬一沾到手或身體時，要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統中反應，反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時，產生哪一種氣體使得氣球充氣。</p> <p>9. 探討若在密閉容器中，化學反應前、後物質的總質量不會改變，但如果不是在密閉容器，化學</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>反應後物質的總質量則會減少。</p> <p>10. 探討鋼絲絨在空氣中燃燒的反應。</p> <p>11. 大理石與鹽酸反應、鋼絲絨燃燒實驗，前者有二氧化碳的產生，後者有氧氣參與結合，二氧化碳和氧氣都是氣體，因為氣體在開放容器中無法稱量其質量，所以都必須在密閉容器中進行實驗，才可證明化學反應前、後的總質量不會改變。而氯化鈣水溶液與碳酸鈉水溶液的反應，其反應物或生成物都沒有氣體，所以可在開放容器中進行實驗。</p> <p>12. 說明「質量守恆定律」的含義。</p> <p>13. 可利用排列組合好的積木或原子模型，將其任意拆解，再組成其他新物質，說明化學變化後雖產生新物質，但原子種類及數目不變，說明質</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期      | 單元主題    | 課程名稱         | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵   | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標   | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源      | 評量方式                          | 議題融入   |
|----|-----------|---------|--------------|--|--|--|--|--|---|----|--------------|-------------------------------|--|
| 二  | 2/21-2/25 | 第1章化學反應 | 1·2化學反應的微觀世界 | A1:身心素質與自我精進<br>A2:系統思考與解決問題<br>C1:道德實踐與公民意識<br>C3:多元文化與國際理解 | 自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>自-J-C1:從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。<br>自-J-C3:透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身 | an-IV-3:體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 | Aa-IV-2:原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。<br>Ja-IV-4:化學反應的表示法。 | 1. 原子量與分子量。<br>2. 莫耳與質量。<br>3. 以簡單模型說明化學反應式的符號與意義。<br>4. 莫耳與質量的運算。 | 量守恆定律。教師須制定清楚組合的規則，不能讓學生任意組合，因為不同的原子其鍵結數、鍵結角度皆不相同，任意組合易造成學生的迷思概念。 | 3  | 1. 原子與分子模型圖。 | 1. 口頭評量<br>2. 紙筆評量<br>3. 實作評量 | 【科技教育】<br>科 E2:了解動手實作的重要性。<br>科 E4:體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵   | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|------------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | 為地球公民的價值觀。 |      |      |      | <p>請學生想想如何計量它們的數目，再引入以莫耳計量的概念。</p> <p>7. 複習物質的原子量及分子量，向學生說明當取一莫耳的粒子數目來稱重時，所得的質量值會等於物質的原子量或分子量的數值。然後說明一莫耳其實代表一個很大的數目，此數目約為 <math>6 \times 10^{23}</math>。</p> <p>8. 回顧元素符號與分子式的意義，引導學生思考化學反應也需要適當的表示法。</p> <p>9. 說明化學反應式是以化學式、加號 (+) 及箭號 (→) 等符號組合的式子，用來表示實際發生的化學反應。</p> <p>10. 以氫分子與氧分子燃燒生成水分子為例，說明化學反應式的符號意義與書寫順序。</p> <p>11. 說明平衡化學反應式的原理是根據「反應前、後原子種類與數目不變」及「質</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>量守恆定律」。</p> <p>12. 說明氫與氧燃燒的化學反應式平衡過程。可用不同顏色與大小的圓形磁鐵代表氫原子和氧原子，在黑板上示範反應時的組合與排列。</p> <p>13. 說明平衡後的化學反應式，各係數所表示的意義。</p> <p>14. 再舉雙氧水製氧為例子：<math>2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2</math>，說明化學反應式書寫時的注意事項。</p> <p>15. 舉例說明化學反應式中的係數意義：兩片吐司麵包和一個荷包蛋，剛好製成一份煎蛋三明治，三者之間的數量關係為2：1：1。(1)如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋，只能做出一份煎蛋三明治，將剩下一片吐司麵包。(2)兩片吐司麵包和兩個荷包蛋也只能做出一份煎蛋三明治，剩下一個荷包蛋。(3)四片吐司麵包和兩個荷包</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期     | 單元主題      | 課程名稱     | 核心素養項目  | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標  | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源  | 評量方式                          | 議題融入  |
|----|----------|-----------|----------|---|---|--|--|---|---|----|--|-------------------------------|---|
|    |          |           |          |   |   |  |  |   | 蛋才能做出兩份煎蛋三明治。<br>16. 說明反應物的量會影響到生成物，如果反應物太多，無法反應完會剩下來。<br>17. 舉例碳燃燒生成二氧化碳的化學反應式，說明反應物質量與生成物質量的關係，再以例子說明質量守恆定律。<br>18. 連結「自然暖身操」，使學生了解微觀粒子中「質量」與「數目」的關係。 |    |  |                               |   |
| 三  | 2/28-3/4 | 第2章 氧化與還原 | 2·1 氧化反應 | A3: 規劃執行與創新應變<br>B1: 符號運用與溝通表達<br>B2: 科技資訊與媒體素養 | 自-J-A3: 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。<br>自-J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實 | pe-IV-2: 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。<br>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。<br>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。<br>tr-IV-1 能將所 | Jc-IV-2: 物質燃燒實驗認識氧化。<br>Jc-IV-3: 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。<br>Jd-IV-1: 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 | 1. 藉由鈉與硫的燃燒與氧化物水溶液酸鹼性認識氧化。從硫燃燒產生刺鼻的二氧化硫連結到空氣品質議題。<br>2. 藉由鎂、鋅、銅等元素燃燒時的難易程度，認識元素對氧活性的不同。 | 1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：脫氧劑的功能是什麼呢？為什麼會發熱？<br>2. 以燃燒匙盛裝鈉金屬加熱燃燒，觀察鈉的氧化反應，並說明鈉的氧化反應式，配合示範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。利用紅、藍色石蕊試紙檢測並說明氧化鈉溶於水後的酸鹼性。提問學生鈉燃燒反應中，鈉的             | 3  | 1. 實驗所需器材與藥品：燃燒匙、酒精燈、小燒杯、廣口瓶、玻璃片、小刀、石蕊試紙、鈉金屬、硫粉。 | 1. 口頭評量<br>2. 紙筆評量<br>3. 實作評量 | 【環境教育】<br>環 J7: 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。<br>環 J14: 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 |



| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵   | 學習表現   | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|--|--|------|------|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | <p>物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> | <p>習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> |      |      | <p>氧化反應產物—氧化鈉，及其溶於水後的性質。</p> <p>3. 以燃燒匙盛裝硫粉加熱燃燒，觀察硫的氧化反應，並說明硫的氧化反應式，配合示範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。利用紅、藍石蕊試紙檢測並說明二氧化硫溶於水後的酸鹼性。提問學生硫的氧化反應式，及燃燒後的產物—二氧化硫，和其溶於水後的性質。</p> <p>4. 說明金屬氧化物與非金屬氧化物的意義，並分別舉例說明金屬氧化物的共通性與非金屬氧化物的共通性。請學生舉例金屬氧化物及非金屬氧化物的物質，以及兩者的共通性。</p> <p>5. 向學生說明元素對氧活性大小的意義。</p> <p>6. 講述鈉、鐵等活性較大的金屬，其氧化反應的現象；而活性小的白金、黃金，為</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>何可以耐久不變質。</p> <p>7. 實驗開始前，應檢視講桌上的器材與藥品是否完備，以利教學活動的順暢。</p> <p>8. 進行步驟 1 的操作，學生前來領取鎂帶時，提醒學生燃燒鎂帶前需注意的地方。實驗後可提問學生，鎂帶燃燒及燃燒產物等現象的觀察。</p> <p>9. 步驟 3 學生拿燃燒匙前來領取鋅粉，提醒鋅粉的使用量約半刮勺即可，因過量的鋅粉，在加熱後以針撥開外層的氧化物時，容易掉落損壞桌面。鋅粉燃燒時的火焰不易觀察，可關閉燈光以利觀察到黃綠色火焰。實驗後提問觀察鋅粉燃燒的現象時，用針撥開外層的氧化物，內部鋅粉又燃燒起來的原因。</p> <p>10. 進行步驟 5 的操作，學生拿燃燒匙前來領取銅粉，應</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期     | 單元主題                 | 課程名稱                  | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵  | 學習表現  | 學習內容  | 學習目標  | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源  | 評量方式               | 議題融入   |
|----|----------|----------------------|-----------------------|--|---|---|---|---|---|----|--|--------------------|--|
|    |          |                      |                       |  |   |   |   |   | <p>提醒學生銅粉的取量約半刮勺即可。實驗後可提問學生，銅粉加熱是否可燃燒？銅粉加熱後有何變化？</p> <p>11. 可請各組學生發表實驗的問題與討論。</p> <p>12. 回顧實驗活動鎂、鋅、銅加熱時的變化、產物名稱及現象，由燃燒的難易程度推論鎂、鋅、銅對氧的活性大小。可提問學生，比較鎂、鋅、銅燃燒的難易程度與活性大小。</p> <p>13. 說明元素對氧活性大小的意義，並透過實驗結果，說明燃燒的難易程度代表物質對氧活性大小的差異。</p> <p>14. 連結「自然暖身操」提問，讓學生了解脫氧劑的原理。</p> |    |  |                    |  |
| 四  | 3/7-3/11 | 第2章氧化與還原、第3章電解質與酸鹼反應 | 2·2 氧化與還原反應、3·1 認識電解質 | A1:身心素質與自我精進<br>A2:系統思考與解決問題<br>A3:規劃執行與創新應變<br>B1:符號運用與溝通表達 | 自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到 | pa-IV-2:能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果 | Jc-IV-1:氧化與還原的狹義定義為：物質得到氧稱為氧化反應；失去氧稱為還原反應。<br>Jc-IV-4:生活中 | 1. 以鎂與CO <sub>2</sub> 、碳與CuO燃燒實驗為例，了解氧的得失，說明何謂氧化還原反應。<br>2. 以鐵生鏽說 | <p>1. 討論金屬火災中不同的處理方法，思考原因。</p> <p>2. 講述鎂帶在二氧化碳中燃燒的現象，可試著寫出鎂在</p>  | 3  | 1. 實驗器材與藥品。<br>2. 生活中常見的酸鹼物質(如肥皂、果汁、汽水、清潔劑)。<br>3. 阿瑞尼斯相 | 1. 口頭評量<br>2. 實作評量 | 【環境教育】<br>環 J7:透過「碳循環」,了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。<br>環 J14:了解能 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目        | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標   | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源       | 評量方式 | 議題融入  |
|----|------|------|------|---------------|---|--|--|--|---|----|---------------|------|---|
|    |      |      |      | B2: 科技資訊與媒體素養 | <p>自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3: 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備</p> | <p>關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>po-IV-1: 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>tc-IV-1: 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-2: 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-2: 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀</p> | <p>常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>Ca-IV-2: 化合物可利用化學性質來鑑定。</p> <p>Jb-IV-1: 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。</p> <p>Jb-IV-2: 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。</p> | <p>明生活中常見的氧化還原反應。</p> <p>3. 以呼吸作用、光合作用，說明生活中常見的氧化還原反應。</p> <p>4. 簡述漂白水消毒。</p> <p>5. 以 LED 燈檢驗純水、食鹽水、糖水、醋酸及氫氧化鈉水溶液等的導電性不同，辨別電解質與非電解質的差別。</p> <p>6. 藉由「電解質水溶液會導電」，認識電離說與陰、陽離子。</p> | <p>二氧化碳中燃燒的反應式，並以鎂在二氧化碳中燃燒的反應式，說明鎂對氧的活性大於碳。</p> <p>3. 觀察例題圖片，並說出碳粉和氧化銅反應後有何現象？同時寫出碳和氧化銅共熱時的反應式。</p> <p>4. 利用鎂和二氧化碳或是碳和氧化銅的反應式，說明氧化反應、還原反應的意義。</p> <p>5. 活性大的元素能從氧化物中，把活性小的元素取代出來；而活性小的元素不能從氧化物中，把活性大的元素取代出來。</p> <p>6. 利用例題複習金屬對氧的活性與氧化還原反應的概念。</p> <p>7. 以光合作用、燃燒等概念說明氧化還原反應廣泛存在生活中。</p> <p>8. 說明生活中大多數金屬例如鐵和鉛等，多以化合物的狀態存在礦石中。</p> |    | <p>關介紹資料。</p> |      | <p>量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【科技教育】科 E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>【海洋教育】海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>【安全教育】安 J1: 理解安全教育的意義。</p> |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵   | 學習表現  | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|--|---|------|------|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | 與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 | 器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。<br>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 |      |      | 9. 說明從礦石中提煉金屬元素的過程稱作冶煉，冶煉是把礦石中的金屬還原出來。<br>10. 說明碳為何能還原鐵和鉛等的金屬礦，說出冶煉的原理。<br>11. 說明常見的氧化還原反應：(1)鐵生鏽反應式： $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ (2)呼吸作用反應式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$ (3)漂白劑可消除沾染在白色衣物上其他顏色的物質。(4)用二氧化硫來漂白竹筴。(5)抗氧化劑是減緩食品的氧化，以延長保存期限。<br>12. 教師在講解圖 2-10C 以二氧化硫漂白紙漿時，可特別說明二氧化硫可殺菌，但因具有毒性，長期食用對身體有害，特別是有過敏體質的人可能會氣喘、腸胃炎或腹瀉，因此需注意使用劑量以及避免採購過度漂白的食 |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>品與餐具。而食物在烹飪前可以清水反覆沖洗並浸泡 30 分鐘，以除去一些可溶於水的毒性物質。</p> <p>13. 可搭配 P.50 探究科學大小事「蘋果不變黃」，探索生活中的氧化還原實例。</p> <p>14. 連結「自然暖身操」提問，了解根據金屬的活性，需採用不同的滅火方式，可進一步搜尋鋰金屬火災的滅火策略。</p> <p>15. 以「自然暖身操」為例引入，提問：什麼是電解質呢？</p> <p>16. 引導學生將電池組、LED 燈、導線與石墨棒連接起來，準備進行實驗，其中電池的數量應配合選用的 LED 燈額定電壓。</p> <p>17. 說明 LED 燈是否發亮所代表的意義。</p> <p>18. 更換測試溶液時先以蒸餾水沖洗石墨棒，並提問以蒸餾水沖洗電極的目的。</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期      | 單元主題        | 課程名稱                    | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標  | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源   | 評量方式                          | 議題融入   |
|----|-----------|-------------|-------------------------|--|---|--|--|---|---|----|---|-------------------------------|--|
|    |           |             |                         |  |   |  |  |   | 19. 說明石蕊試紙檢測物質酸鹼性的方法與顏色變化的意義。<br>20. 使用過的玻璃棒須用蒸餾水沖洗以保持乾淨，並避免玻璃棒汙染試紙。<br>21. 實驗後的食品不可再食用。<br>22. 請學生回答「分析結果」的內容及分享實驗心得。<br>23. 利用實驗活動的觀察，引導學生對電解質與非電解質下定義。<br>24. 說明溶於水可以導電的物質為電解質；溶於水不能導電的物質為非電解質。<br>25. 說明電解質涵蓋了酸性、中性與鹼性溶液。 |    |   |                               |  |
| 五  | 3/14-3/18 | 第3章電解質與酸鹼反應 | 3·1 認識電解質、3·2 常見的酸、鹼性物質 | A1:身心素質與自我精進<br>A2:系統思考與解決問題<br>A3:規劃執行與創新應變<br>B1:符號運用與溝通表達<br>B2:科技資訊與媒體素養 | 自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應 | tc-IV-1:能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 | Ca-IV-2:化合物可利用化學性質來鑑定。<br>Jb-IV-1:由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。<br>Jb-IV-2:電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。<br>Jd-IV-1 金屬與 | 1. 以 LED 燈檢驗純水、食鹽水、糖水、醋酸及氫氧化鈉水溶液等的導電性不同，辨別電解質與非電解質的差別。<br>2. 藉由「電解質水溶液會導電」，認識電離說與陰、陽離 | 1. 列舉生活中常見水溶液，說明大部分含有電解質。<br>2. 說明例題與評量學生是否了解何謂電解質及其水溶液的性質。<br>3. 介紹電離說的起源。並與道耳頓原子說內容比較。  | 3  | 1. 阿瑞尼斯相關介紹資料。<br>2. 實驗器材與藥品。<br>3. 石蕊試紙、酚酞指示劑。 | 1. 口頭評量<br>2. 實作評量<br>3. 紙筆評量 | <b>【科技教育】</b><br>科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。<br><b>【海洋教育】</b><br>海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。<br>海 J17:了解海洋非生物資源之種類與應 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵   | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標  | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入                                    |
|----|------|------|------|--------|--|--|--|---|---|----|---------|------|---|
|    |      |      |      |        | <p>多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自 -J-A3: 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自 -J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自 -J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網</p> | <p>學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>po- IV -2: 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-2: 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2: 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新</p> | <p>非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>Jd- IV -5: 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> | <p>子。</p> <p>3. 以醋酸、稀鹽酸、蒸餾水、氫氧化鈉溶液與廣用試紙、鎂帶、大理石反應，觀察產生的氣體，說明酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>4. 認識常見的酸、鹼性物質及其性質。</p> | <p>4. 複習原子的結構理論，並提問原子呈電中性的原因。</p> <p>5. 以示意圖說明鈉離子的形成原因及鈉離子的表示符號，再以示意圖說明氯離子的形成原因及氯離子的表示符號。</p> <p>6. 探討「動腦時間」的問題。</p> <p>7. 以金屬鈉和食鹽水中鈉離子的性質差異，說明相同元素的原子和離子，其化學性質可能差異很大。</p> <p>8. 說明電解質在水中解離導電的情形，並學生電解質水溶液呈電中性的原因。</p> <p>9. 藉由電解質在水中解離導電的情形，說明電解質水溶液會導電的原因。</p> <p>10. 連結「自然暖身操」提問，複習電解質的定義，並請學生搜尋人體中的養分哪些是電解質？哪些是非電解質？</p> <p>11. 以「自然暖身操」為例引</p> |    |         |      | <p>用。</p> <p>【安全教育】安 J1: 理解安全教育的意義。</p> |



| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵   | 學習表現  | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|--|---|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | 路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 | 的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 |      |      | <p>入，提問：為什麼用含鹽酸的清潔劑要戴手套？為什麼大理石檯面不能碰到酸性溶液？</p> <p>12. 預先配製實驗藥品，鹽酸、醋酸與氫氧化鈉水溶液、氫氧化鉀水溶液濃度皆為 1M。</p> <p>13. 可將標籤紙貼在試管架上，再依序標示 A、B、C、D、E，因試管架不用清洗，標籤紙可保留供下一個班級使用，簡化操作。</p> <p>14. 示範如何用點燃的火柴檢驗氣體。並提問能否說出哪些溶液使大理石產生氣體。</p> <p>15. 示範以石蕊試紙測試溶液的操作，為減少試紙的消耗量，建議教師以剪刀將每條試紙剪成兩段來使用。</p> <p>16. 步驟 4 須事先以砂紙磨掉鎂帶外層的氧化物，再以剪刀裁成 1~2cm。</p> <p>17. 示範氣體</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>的收集法，以及如何用點燃火柴檢驗氣體是否可燃。並提問哪些溶液使鎂帶產生氣體。</p> <p>18. 就曾經學習關於酸的知識發言酸性溶液具有哪些共同性質，再適時修正。</p> <p>19. 講解實驗室常用的酸性物質名稱及其特性，並歸納酸性物質的共通性質。</p> <p>20. 在黑板寫出 <math>\text{HCl}</math>、<math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 等酸性物質在水中的解離反應式，並說明酸會解離出相同的氫離子 (<math>\text{H}^+</math>)，再請學生上臺書寫指定的解離反應式。</p> <p>21. 講述以大理石建造的雕像與古蹟，常被酸雨侵蝕的原因。</p> <p>22. 演示濃硫酸具有脫水性的示範實驗，以強化學生記憶並提高學習興趣。(1)可在方糖上挖洞，再將濃硫酸滴入。(2)可利用吹風機將紙烘</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期      | 單元主題          | 課程名稱                    | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標  | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源                                       | 評量方式                          | 議題融入  |
|----|-----------|---------------|-------------------------|--|---|--|--|---|---|----|---|-------------------------------|---|
|    |           |               |                         |  |   |  |  |   | 乾觀察。(3)使用 0.5M 的稀硫酸進行步驟 3。(4)提問稀硫酸是否具脫水性，脫水後的黑色物質是什麼。<br>23. 鼓勵學生舉手發言鹼性溶液具有哪些共同性質，再適時修正或補充說明。   |    |   |                               |   |
| 六  | 3/21-3/25 | 第 3 章電解質與酸鹼反應 | 3·2 常見的酸、鹼性物質、3·3 酸鹼的濃度 | A1:身心素質與自我精進<br>A2:系統思考與解決問題<br>A3:規劃執行與創新應變<br>B1:符號運用與溝通表達<br>B2:科技資訊與媒體素養<br>B3:藝術涵養與美感素養<br>C1:道德實踐與公民意識 | 自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>自-J-A3:具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃 | tc-IV-1:能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。<br>po-IV-1:能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。<br>po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問 | Ca-IV-2:化合物可利用化學性質來鑑定。<br>Jd-IV-1:金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。<br>Jd-IV-5:酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。<br>Jd-IV-4:水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。<br>Jd-IV-2:酸鹼強度與 pH 值的關係。<br>Jd-IV-3:實驗認識廣用指示劑及 pH 計。 | 1. 以醋酸、稀鹽酸、蒸餾水、氫氧化鈉溶液與廣用試紙、鎂帶、大理石反應，觀察產生的氣體，說明酸性溶液對金屬與大理石的反應。<br>2. 認識常見的酸、鹼性物質及其性質。<br>3. 認識莫耳濃度的單位與意義。<br>4. 說明純水 $[H^+] = [OH^-]$ ，中性溶液： $[H^+] = [OH^-]$ ， $pH = 7$ ；酸性溶液： $[H^+] > [OH^-]$ ， $pH < 7$ ；鹼性溶液： $[H^+] < [OH^-]$ ， $pH > 7$ 。<br>5. 了解 $[H^+]$ 大小與 pH 值的關係。<br>6. 介紹一般測量水溶液酸鹼 | 1. 在黑板寫出 NaOH、NH <sub>3</sub> 等鹼性物質在水中的解離反應式，並說明鹼性物質在水中會解離出相同的氫氧根離子 (OH <sup>-</sup> )，再請學生上臺書寫指定的解離反應式。<br>2. 可讓學生討論發言說明常見的鹼性物質及其性質，適時予以修正或補充說明。<br>3. 講解例題，評量學生是否能應用酸性物質及鹼性物質的特性，分辨出不同的物質。<br>4. 連結「自然暖身操」提問，複習酸性物質的特性。<br>5. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為 | 3  | 1. 石蕊試紙、酚酞指示劑。<br>2. 廣用試紙或指示劑。<br>3. 實驗器材與藥品。 | 1. 口頭評量<br>2. 實作評量<br>3. 紙筆評量 | 【科技教育】<br>科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。<br>【海洋教育】<br>海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。<br>海 J17:了解海洋非生物資源之種類與應用。<br>【安全教育】<br>安 J1:理解安全教育的意義。 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵   | 學習表現   | 學習內容 | 學習目標                            | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|--|--|------|---------------------------------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | <p>自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3: 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1: 從日常學習中，主動關心自然環</p> | <p>題。</p> <p>pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2:能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> |      | <p>性的指示劑，如廣用試紙、石蕊試紙、酚酞指示劑等。</p> | <p>什麼同樣是醋，加水前酸得難以入口，加水後卻變得溫和可口？</p> <p>6. 說明莫耳濃度的意義。</p> <p>7. 以白球表示 <math>H^+</math>，藍球表示 <math>OH^-</math>，說明純水解離出的 <math>H^+</math> 及 <math>OH^-</math> 濃度相同。</p> <p>8. 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於 <math>[H^+]</math> 及 <math>[OH^-]</math> 大小。</p> <p>9. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小，表示氫離子濃度越大，且表示溶液在常溫時的酸性較強。提問學生在常溫時，不同 pH 值的溶液，何者酸性較強？何者鹼性較強？</p> <p>10. 可額外補充說明 pH 值表示溶液的氫離子濃度，例如 <math>[H^+] = 0.1</math>、<math>0.01</math>、<math>0.001</math>、<math>10^{-4}</math> 及 <math>10^{-5}M</math> 時，pH 值與 <math>[H^+]</math> 的關係。</p> <p>11. 製備好紫甘藍或紅鳳菜汁液，分別滴入食醋、純水、小蘇打</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期     | 單元主題           | 課程名稱                           | 核心素養項目  | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容   | 學習目標   | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源                                       | 評量方式                          | 議題融入  |
|----|----------|----------------|--------------------------------|---|---|--|--|--|--|----|---|-------------------------------|---|
|    |          |                |                                |   | 境相關公共議題，尊重生命。   |  |  |  | 中，觀察液體顏色的變化。<br>12. 以紅色及藍色石蕊與酚酞試紙或指示劑檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化。也可配製 0.1M 鹽酸及 0.1M 氫氧化鈉溶液來檢驗，使顏色變化更明顯。  |    |   |                               |   |
| 七  | 3/28-4/1 | 第 3 章 電解質與酸鹼反應 | 3·3 酸鹼的濃度、3·4 酸鹼中和<br>【第一次評量週】 | A1: 身心素質與自我精進<br>A2: 系統思考與解決問題<br>B1: 符號運用與溝通表達<br>B2: 科技資訊與媒體素養<br>B3: 藝術涵養與美感素養<br>C1: 道德實踐與公民意識<br>C2: 人際關係與團隊合作 | 自 -J-A1: 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自 -J-A2: 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>自 -J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實 | tr-IV-1: 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。<br>ai-IV-3: 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 | Jd-IV-4: 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。<br>Jd-IV-2: 酸鹼強度與 pH 值的關係。<br>Jd-IV-3: 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。<br>Jd-IV-6: 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。<br>Jb-IV-3: 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。<br>Jd-IV-5: 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 | 1. 認識莫耳濃度的單位與意義。<br>2. 說明純水 $[H^+] = [OH^-]$ ，中性溶液： $[H^+] = [OH^-]$ ， $pH = 7$ ；酸性溶液： $[H^+] > [OH^-]$ ， $pH < 7$ ；鹼性溶液： $[H^+] < [OH^-]$ ， $pH > 7$ 。<br>3. 了解 $[H^+]$ 大小與 pH 值的關係。<br>4. 介紹一般測量水溶液酸鹼性的指示劑，如廣用試紙、石蕊試紙、酚酞指示劑等。<br>5. 藉由酸與鹼的反應實驗認識中和反應。<br>6. 簡介日常生活中常見的酸鹼中和應用。<br>7. 介紹常見的鹽類及其性質。 | 1. 講解廣用試紙可以檢測物質的酸鹼性，其顏色變化由酸性→中性→鹼性，依序為紅→橙→黃→綠→藍→靛→紫，與彩虹的顏色順序相同。<br>2. 以廣用試紙檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化，再比對色碼表，讀出其 pH 值。<br>3. 介紹生活中常見的物質，知道常見物質包括酸性、中性和鹼性，人體中也有不同的酸鹼性。<br>4. 以 pH 計檢驗食醋、純水和小蘇打的 pH 值。<br>5. 連結「自然暖身操」提問，讓學生知 | 3  | 1. 石蕊試紙、酚酞指示劑。<br>2. 廣用試紙或指示劑。<br>3. 實驗器材與藥品。 | 1. 口頭評量<br>2. 實作評量<br>3. 紙筆評量 | 【科技教育】<br>科 E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。<br>【海洋教育】<br>海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。<br>海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。<br>【安全教育】<br>安 J1: 理解安全教育的意義。 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵  | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|---|------|------|------|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | <p>物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自 -J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自 -J-B3: 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自 -J-C1: 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自 -J-C2: 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> |      |      |      | <p>道酸鹼物質的濃度越高，水溶液表現出的性質就越明顯。</p> <p>6. 以「自然暖身操」為例引入，提問：若被螞蟻叮咬，抹肥皂水能減緩腫痛的原理是什麼呢？</p> <p>7. 引導學生領取實驗器材，並將玻璃器皿清洗乾淨。</p> <p>8. 操作實驗前，叮嚀學生本實驗的安全規則，若皮膚不慎接觸酸、鹼性物質時，須先用大量清水沖洗。</p> <p>9. 說明實驗的操作，並叮嚀學生觀察混合液溫度的變化。</p> <p>10. 巡視並適時給予指導。並提問學生說出鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，混合液溫度的變化。</p> <p>11. 引導思考溶液蒸發後的殘餘物質可能為何。</p> <p>12. 說明酸性溶液與鹼性溶液的反應是放熱反應，反應過程中溶液的pH值變大，表</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期    | 單元主題                   | 課程名稱              | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵   | 學習表現   | 學習內容  | 學習目標   | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源   | 評量方式   | 議題融入   |
|----|---------|------------------------|-------------------|--|--|--|---|--|--|----|---|--|--|
|    |         |                        |                   |  |  |  |   |  | <p>示溶液中氫離子濃度變小。</p> <p>13. 講解酸性溶液與鹼性溶液的化學反應稱為中和反應。</p> <p>14. 說明鹽酸與氫氧化鈉水溶液反應時，鹽酸中的 <math>H^+</math> 會與 <math>OH^-</math> 結合成水，並說明鹽酸中加入氫氧化鈉溶液，<math>H^+</math> 與 <math>OH^-</math> 的濃度變化。</p> <p>15. 提問學生鹽酸與氫氧化鈉反應，蒸乾後的晶體是什麼物質。</p> <p>16. 鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，溶液中只有 <math>H^+</math> 與 <math>OH^-</math> 反應生成水，而氫離子和鈉離子仍然溶於水中，沒有發生反應。</p> <p>17. 說明酸鹼中和反應後會產生水和鹽類。</p> |    |   |  |  |
| 八  | 4/4-4/8 | 第3章電解質與酸鹼反應、第4章反應速率與平衡 | 3·4 酸鹼中和、4·1 反應速率 | <p>A1:身心素質與自我精進</p> <p>A2:系統思考與解決問題</p> <p>A3:規劃執行與創新應變</p> <p>B1:符號運用與溝通表達</p> <p>B2:科技資訊與媒體素養</p> <p>B3:藝術涵養</p> | <p>自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習</p> | tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 | Jd-IV-6:實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。<br>Jb-IV-3:不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原 | <p>1. 藉由酸與鹼的反應實驗認識中和反應。</p> <p>2. 簡介日常生活中常見的酸鹼中和應用。</p> <p>3. 介紹常見的鹽類及其性質。</p> <p>4. 化學反應進行的快慢，通</p> | <p>1. 建立以下概念：發生中和反應時，共同產物是水；酸或鹼的種類改變時，會產生不同種類的鹽。</p> <p>2. 探討生活中的酸鹼中和，並且討論其作</p>   | 3  | <p>1. 各種花及水果皮等實品及萃取出汁液。</p> <p>2. 石蕊試紙、酚酞指示劑。</p> <p>3. 廣用試紙或指示劑。</p> <p>4. pH計。</p> <p>1. 實驗器材與藥品。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p> | <p>【科技教育】科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>【海洋教育】海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J17:了解海</p> |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目                     | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容  | 學習目標  | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源                   | 評量方式 | 議題融入                                       |
|----|------|------|------|----------------------------|---|--|---|---|--|----|---------------------------|------|--|
|    |      |      |      | 與美感素養<br>C2: 人際關係<br>與團隊合作 | 自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>自 -J-A3: 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。<br>自 -J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。<br>自 -J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技 | ai-IV-3:透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。<br>ti-IV-1:能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。<br>tm-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。<br>pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。<br>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。 | 等反應。<br>Jd-IV-5: 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。<br>Je-IV-1:實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。 | 常以單位時間內，反應物的消耗量或生成物的產量表示。<br>5. 物質由粒子組成，產生碰撞才有可能發生化學反應。<br>6. 物質活性越大，反應速率越快。<br>7. 物質的濃度越大，相同體積內的粒子數越多，碰撞機會越大，則反應速率越快。<br>8. 物質切割越細，表面積越大，碰撞機會越大，則反應速率越快。<br>9. 物質的溫度越高，則反應速率越快。<br>10. 催化劑參加化學反應，可以增加反應速率卻不影響生成物的產生量。<br>11. 生物體中的催化劑稱為酶或酵素。 | 用與影響。<br>3. 說明自然界中易溶於水和難溶於水的鹽類，有何不同的現象，並提問學生海水中的鹽分由來。<br>4. 講授鹽類的溶解程度不盡相同，水中反應所產生的鹽，如果是易溶於水，則不會出現沉澱現象，如果鹽難溶於水，則會出現沉澱現象，並舉例說明。<br>5. 介紹常見鹽類的性質與用途，說出碳酸鈉與碳酸氫鈉的性質。<br>6. 可搭配 P.92 探究科學大小事「發福的糖」，進一步了解小蘇打粉的應用。<br>7. 連結「自然暖身操」提問，複習酸鹼中和原理。<br>8. 發泡錠的溶解時，產生的泡泡為什麼有時很多、有時很少？再由節日的煙火、廚房鐵製用品的生鏽引起興趣，再引入反應速率快慢的情形。 |    | 2. 示範實驗所需器材：試管、灰石、小鐵錘、鹽酸。 |      | 洋非生物資源之種類與應用。<br>【安全教育】<br>安 J1:理解安全教育的意義。 |



| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵  | 學習表現  | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|---|---|------|------|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | <p>運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自 -J-B3: 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自 -J-C2: 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> | <p>在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> |      |      | <p>9. 評量學生是否知道化學反應速率有快慢之分以及是否能舉例。</p> <p>10. 化學反應的快慢可以用反應速率來表示，而反應速率可藉由觀察反應物或生成物的變化量得知。</p> <p>11. 以鐵在空氣中容易生鏽，金久置不會生鏽為例，說明性質會影響反應速率的快慢。</p> <p>12. 讓學生先預測示範實驗哪一管反應速率比較快？</p> <p>13. 結束後請學生說看看預測結果和觀察結果是否相同。</p> <p>14. 提問學生「實驗的結果要如何解釋呢？」經過討論後，再以粒子碰撞的觀點說明濃度與反應速率的關係。</p> <p>15. 為什麼烤肉時吹風會讓使木炭燃燒更旺盛？引導學生思考濃度對反應速率的影響以及日常生活的應用。</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|---|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>16. 可讓學生先預測示範實驗哪一管反應速率比較快？</p> <p>17. 請學生說看看預測結果和觀察結果是否相同。</p> <p>18. 提問「實驗的結果要如何解釋呢？」提示學生可嘗試用前面的粒子碰撞的觀點說明，老師再以說明表面積與反應速率的關係。</p> <p>19. 利用課本動腦時間，讓學生參考圖4-4和圖4-8繪出以塊狀大理石和粉末狀大理石繪出大理石顆粒越小，反應速率越快的原因，以達到學習表現tm-IV-1。此外，也請學生回顧本冊實驗2·1，想一想如果鎂帶換成鎂粉會有差異嗎？為什麼鎂用鎂帶，但鋅和銅都是用粉，卻不影響排序呢？</p> <p>20. 以火煤棒等例子引導思考表面積對反應速率的影響以及生活應用。</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期      | 單元主題       | 課程名稱               | 核心素養項目                                       | 核心素養具體內涵                                  | 學習表現                                      | 學習內容                                      | 學習目標                                  | 教學活動重點  | 節數 | 教學設備/資源                                  | 評量方式               | 議題融入   |
|----|-----------|------------|--------------------|--|---|---|---|---------------------------------------|---|----|--|--------------------|--|
|    |           |            |                    |  |   |   |   |                                       | <p>21. 進行反應速率實驗。讓學生先預測溫度越高，反應速率是越快還是越慢或是沒有影響？</p> <p>22. 請在通風良好處並配戴口罩進行。</p> <p>23. 引導理解實驗設計，藉由觀察黃色硫沉澱遮住十字的速率，探討溫度對反應速率的影響與關係。</p> <p>24. 每次黃色硫沉澱遮住十字，就代表生成一定的量，因此所需時間越短者，反應速率越快。歸納引導出溫度越高，反應速率越快的概念。</p> <p>25. 延伸舉例並引導學生理解生活應用。</p> <p>26. 引導學生思考實驗設計是否有不足的地方，並想一想如何改善讓實驗更精確，以達成學習表現 pe-IV-1。</p> |    |  |                    |  |
| 九  | 4/11-4/15 | 第4章反應速率與平衡 | 4·1反應速率、4·2可逆反應與平衡 | A1:身心素質與自我精進<br>A2:系統思考與解決問題<br>A3:規劃執行與創新應變 | 自-J-A1:能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A2:能將 | ti-IV-1:能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像 | Je-IV-1:實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、 | 1. 化學反應進行的快慢，通常以單位時間內，反應物的消耗量或生成物的產量表 | 1. 以國小及上學期學過的氧氣製備實驗為例，並搭配課本圖 4-13，讓學生理解加入   | 3  | 1. 實驗器材與藥品。<br>2. 示範實驗所需器材：試管、灰石、小鐵錘、鹽酸。 | 1. 口頭評量<br>2. 紙筆評量 | 【科技教育】<br>科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。<br>【海洋教育】 |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目   | 核心素養具體內涵   | 學習表現  | 學習內容   | 學習目標  | 教學活動重點  | 節數                                      | 教學設備/資源 | 評量方式   | 議題融入 |
|----|------|------|------|--|--|---|--|---|---|---|---------|--|------|
|    |      |      |      | B1: 符號運用與溝通表達<br>B2: 科技資訊與媒體素養<br>B3: 藝術涵養與美感素養<br>C2: 人際關係與團隊合作 | 所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。<br>自-J-A3: 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。<br>自-J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。<br>自-J-B2: 能操 | 當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。<br>tm-IV-1: 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。<br>pa-IV-1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。<br>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。<br>在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。<br>pa-IV-2: 能運用 | 接觸面積及催化劑。<br>Je-IV-2: 可逆反應。<br>Je-IV-3: 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。 | 示。<br>2. 物質由粒子組成，產生碰撞才有可能發生化學反應。<br>3. 物質的活性越大，則反應速率越快。<br>4. 物質的濃度越大，相同體積內的粒子數越多，碰撞機會越大，則反應速率越快。<br>5. 物質切割越細，表面積越大，則反應速率越快。<br>6. 物質的溫度越高，則反應速率越快。<br>7. 催化劑參加化學反應，可以增加反應速率卻不影響生成物的產生量。<br>8. 生物體中的催化劑稱為酶或酵素。<br>9. 在一個正逆方向均可進行變化的過程中，若兩個方向的變化速率相等時，就會呈現動態平衡。<br>10. 有些化學反應的反應物變成產物後，產物可以再變回反應物，這種可以向二種方向進行的化 | 紅蘿蔔或二氧化錳等物質，產生氧氣的速率較快，並進一步探討紅蘿蔔及二氧化錳在實驗中扮演的角色。<br>2. 說明催化劑的定義：「催化劑會改變反應速率，但是並不會改變其質量或化學性質」，並說明催化劑在化學反應式中的寫法。<br>3. 介紹生物體內的催化劑—酵素，連結七年級生物課程所學。再提問“雙氧水碰觸到受傷的傷口，產生有氧氣的泡沫”（參考知識快遞的例子）。加深學生對於催化作用的生活連結。<br>4. 最後再引入催化劑在日常生活中的應用，例如：觸媒轉換器、哈柏法製氨。<br>5. 利用「探索活動」複習本節所學。<br>6. 呼應「自然暖身操」提問，了解溫度會影響發泡錠的反應速率， | 3. 示範實驗所需器材：雙氧水 40mL、100mL 燒杯 2 個、二氧化錳。 |         | 海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。<br>海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。<br>【安全教育】<br>安 J1: 理解安全教育的意義。 |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵  | 學習表現   | 學習內容 | 學習目標   | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|---|--|------|--|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        | <p>作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自 -J-B3: 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自 -J-C2: 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> | <p>科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>ai-IV-3:透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> |      | <p>學反應，稱為可逆反應。</p> <p>11. 化學可逆反應達到動態平衡時，稱為化學平衡。</p> <p>12. 改變環境因素(含濃度、溫度)，造成化學平衡發生改變時，則平衡會朝向抵消改變的方向移動，而達成新的平衡。</p> | <p>可由產生的氣泡和溶解的狀況觀察到。</p> <p>7. 以「自然暖身操」為例引入，讓學生想想看為什麼兩杯水的水量會不同？進一步引導學生思考何謂動態平衡。</p> <p>8. 說明動態平衡需在密閉系統中進行，以巨觀來看，不產生變化，但微觀上，粒子仍繼續進行運動，在物理變化或化學反應中都可能發生。</p> <p>9. 舉例說明可逆反應的意義，例如無水硫酸銅遇到水會變色是可逆的。</p> <p>10. 說明可逆反應的表示法。</p> <p>11. 舉例說明有些化學反應為可逆反應；有些化學反應則為不可逆反應。說明可逆反應與不可逆反應的意義。</p> <p>12. 以硫酸銅含水與否的顏色變化，說明反應平衡是一種動態平衡。</p> <p>13. 教師可說</p> |    |         |      |      |

| 週次 | 起訖日期 | 單元主題 | 課程名稱 | 核心素養項目 | 核心素養具體內涵 | 學習表現 | 學習內容 | 學習目標 | 教學活動重點   | 節數 | 教學設備/資源 | 評量方式 | 議題融入 |
|----|------|------|------|--------|----------|------|------|------|--|----|---------|------|------|
|    |      |      |      |        |          |      |      |      | <p>明：在化學平衡中，若改變反應物或生成物的濃度、溫度和壓力等，會使平衡向正反應或逆反應的方向進行，直到正、逆反應速率相等時，又會達到新的平衡。</p> <p>14. 說明鉻酸鉀溶液在酸、鹼性溶液中的顏色變化。評量學生是否知道鉻酸根離子與二鉻酸根離子顏色的不同。</p> <p>15. 教師可利用課本上在密閉系統中二氧化氮和四氧化二氮的顏色變化，引導學生了解溫度對平衡移動的影響。</p> <p>16. 總結影響平衡移動的因素：濃度與溫度等，都會造成平衡移動。</p> <p>17. 連結「自然暖身操」提問，理解水杯加蓋形成密閉系統，蒸發和凝結速率達到動態平衡，所以水量看起來沒有變化，若水杯沒有加蓋，則未形成</p> |    |         |      |      |