



勝典科技股份有限公司  
OVER-PARADIGM TECHNOLOGY INC.

# 二氧化碳製備與性質檢驗 之VR實驗

操作說明

# ■ 實驗目的

- 運用酸與大理石的二氧化碳製備實驗取得氣體，**驗證二氧化碳的基本性質**，並**瞭解二氧化碳製備的化學反應與實驗控制**。



實驗



觀察



記錄



驗證

VR實驗動手作，視覺化操作特性體驗

# ■ 實驗流程

以三大階段體驗二氧化碳製備與性質實驗。

01



## 開場

- 認識VR把手操作功能

02



## CO<sub>2</sub>製備

- 以鹽酸和大理石製備CO<sub>2</sub>

03



## CO<sub>2</sub>性質驗證

- 驗證CO<sub>2</sub>無法助燃的特性



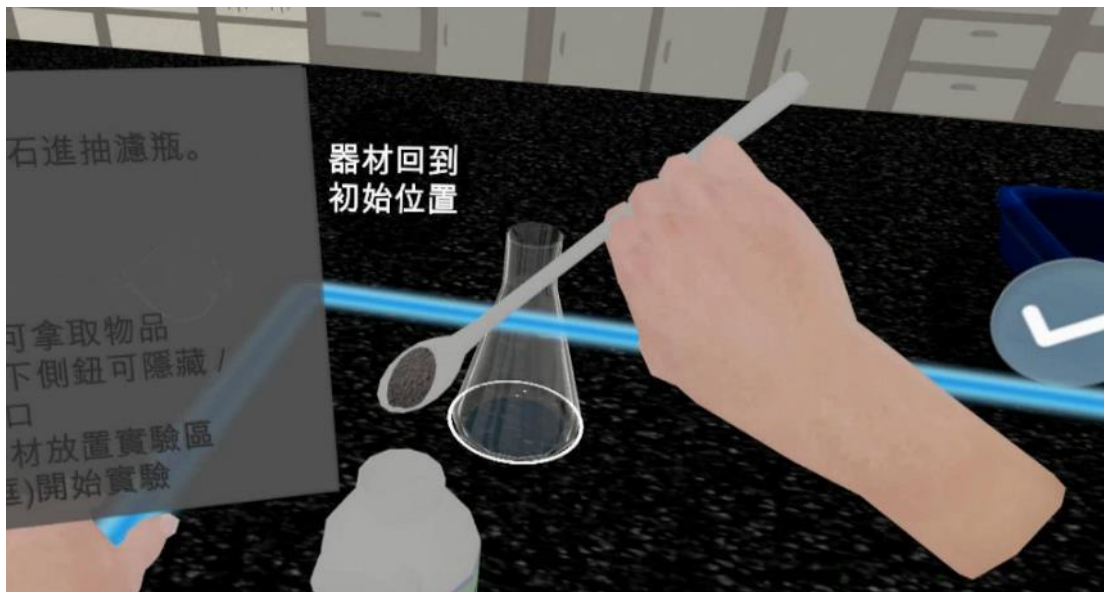
# VR設備操作

P.5~P.7



## 扳機鍵

按下可拿取物品、鬆開則放掉物品。





## 觸控板

持續按壓觸控板中間，將手把前方的圓弧處朝向地面，會出現線條與方框，放開後可快速移動。



藍色為可以移動區域





## 選單鈕

按下選單按鍵，可隱藏左側手把的實驗手冊；  
再點按一次，則會顯示實驗手冊。





# 第一階段－開場

P.9~P.10





## 開場－認識手把功能

1. 利用觸控板，按下中間瞄準地上即可快速移動至所選位置。
2. 可觀看走廊上的手把介紹，記住此活動中的主要操作功能。





## 開場 – 進入實驗室

1. 移動到實驗室門前，以手把碰觸書櫃左上方第一本書，並按下板機鍵進入實驗室。





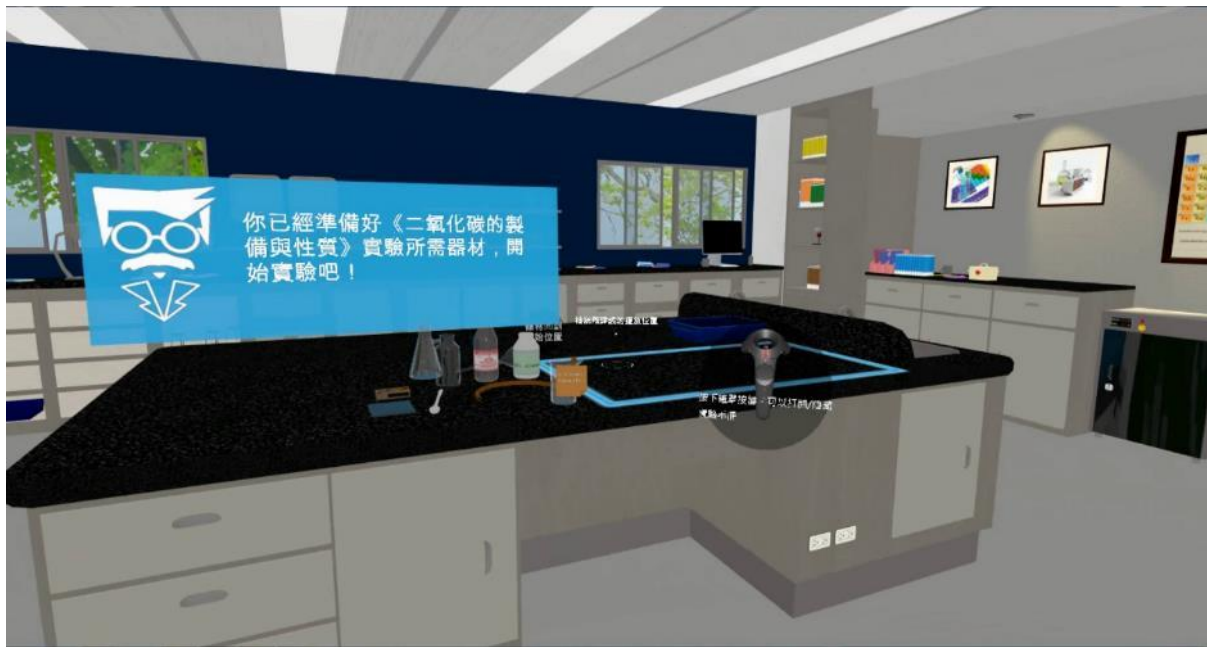
## 第二階段 – CO<sub>2</sub>製備

P.12~P.25



## CO<sub>2</sub>製備 – 瞭解實驗任務

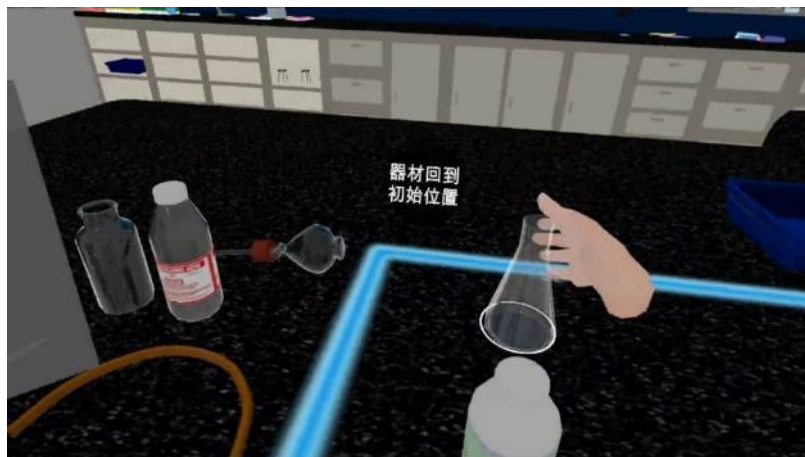
1. 進入實驗室後，前方會顯示提示訊息。
2. 利用觸控板，快速移動至桌子前方的腳印圖示處，開始進行實驗。





## CO<sub>2</sub>製備 – 實驗前準備

1. 實驗過程中，點擊桌面左前方的初始位置鈕，可讓器材回到初始位置。
2. 使用手把觸碰實驗器材與材料時，可觀看該物品的介紹。



桌面左前方有器材回到初始位置鈕

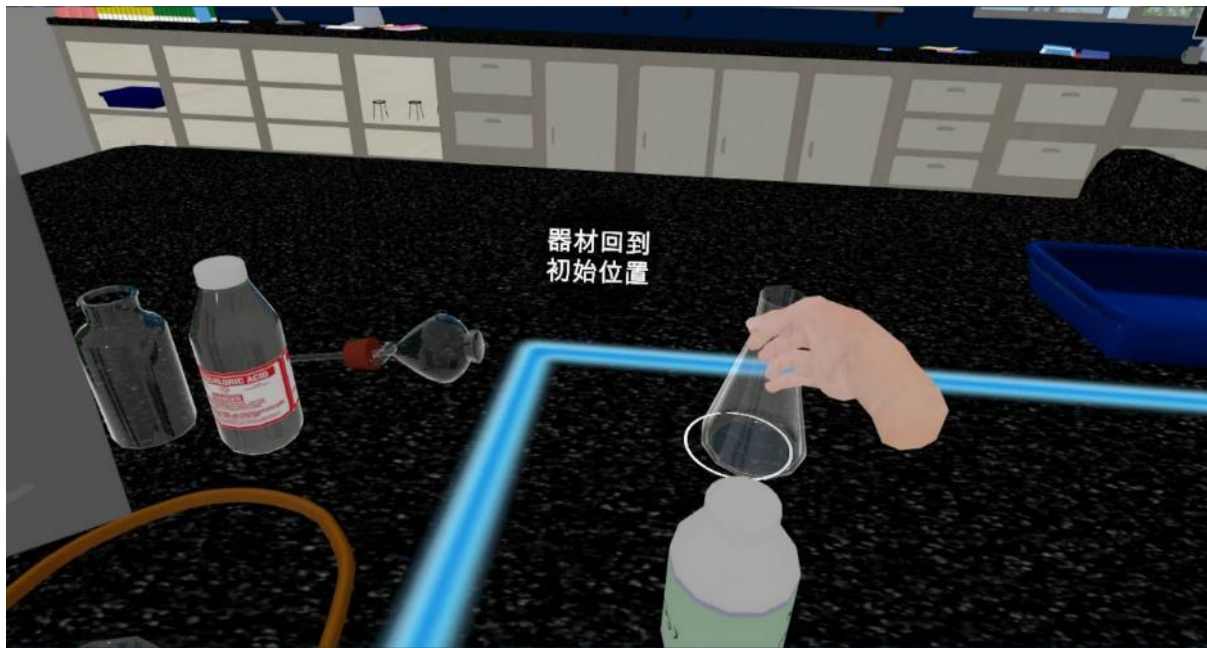


手把接觸器材自動出現介紹說明



## CO<sub>2</sub>製備 – 進行二氧化碳實驗

1. 根據左手的實驗手冊提示進行實驗。
2. 將桌面左方的抽濾瓶、大理石粉先拿到藍色方框的實驗區。



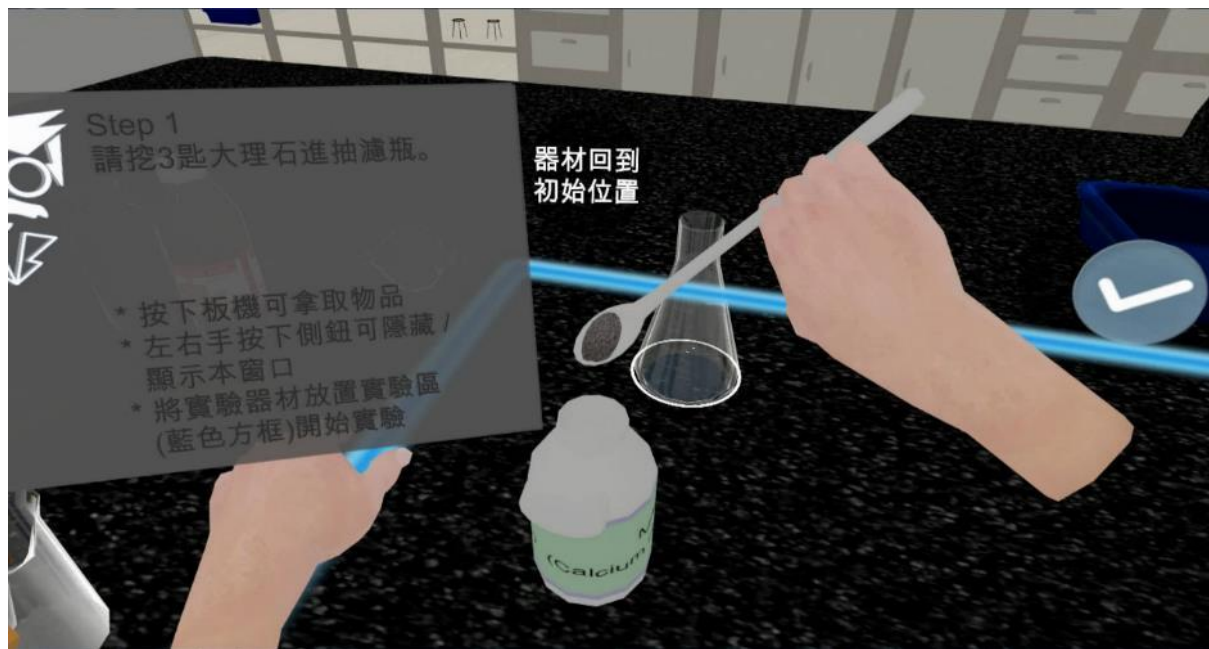
按下板機即可拿取物品





## CO<sub>2</sub>製備 – 倒入大理石粉

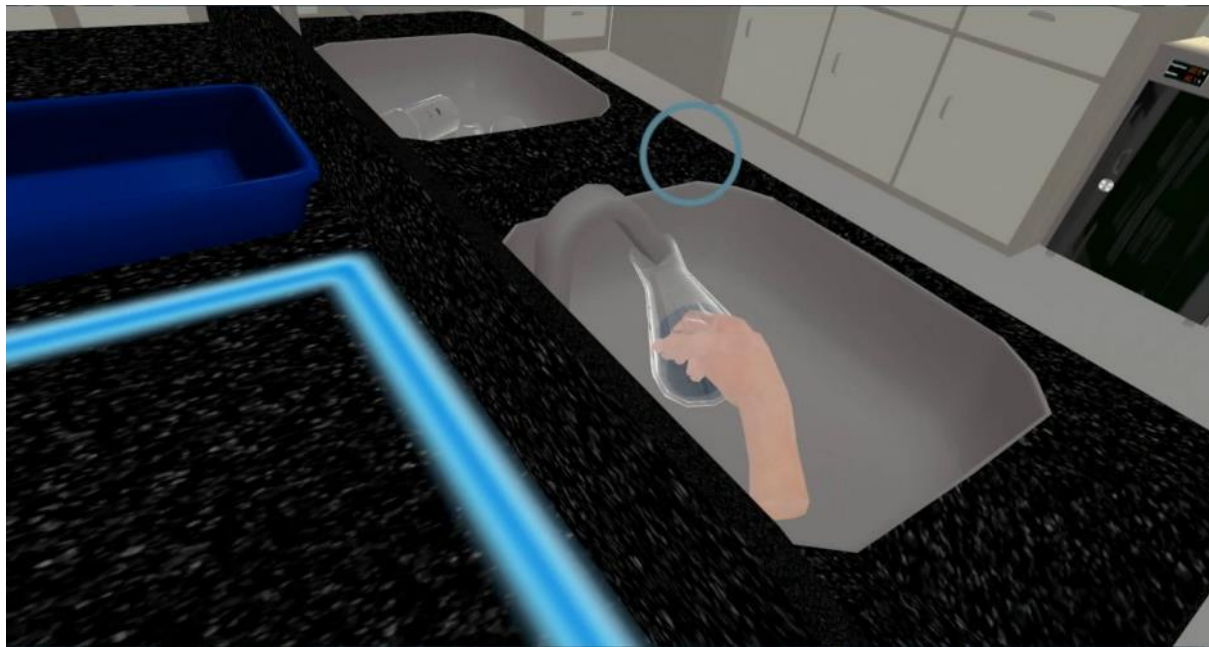
1. 拿起湯匙，放入三匙大理石粉進抽濾瓶。
2. 將用完的物品放回桌面左側，以保持實驗區的乾淨。





## CO<sub>2</sub>製備 – 抽濾瓶裝水

1. 拿取抽濾瓶至右方水槽加水，移至正確位置後，水龍頭會自動出水。
2. 完成加水動作後，再將抽濾瓶放回實驗區桌面。

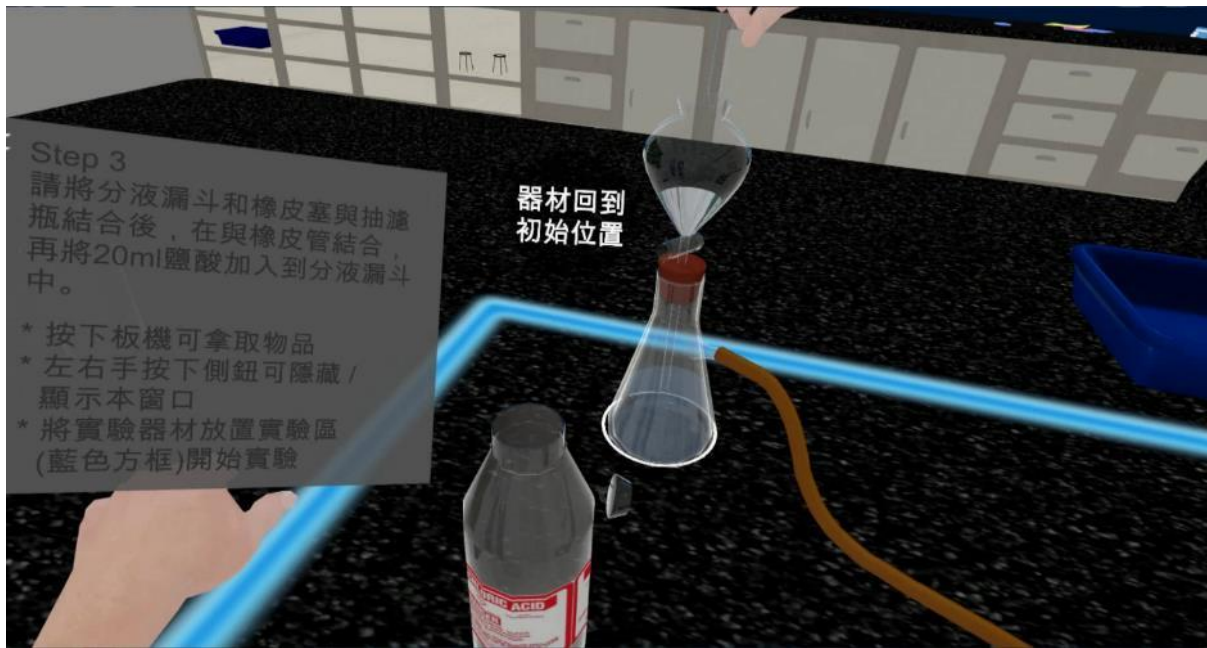






## CO<sub>2</sub>製備 – 組裝抽濾瓶、漏斗與橡皮塞

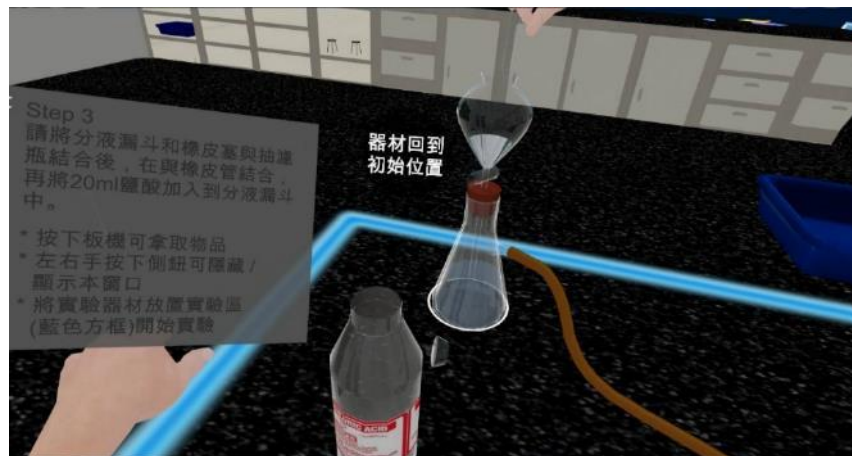
1. 拿取桌面左方的分液漏斗、橡皮塞。
2. 將兩者與加水後的抽濾瓶進行組裝。





## CO<sub>2</sub>製備 – 加入鹽酸

1. 拿取桌面左方的鹽酸與燒杯中的滴管。
2. 依照指示將鹽酸加入分液漏斗中。





## CO<sub>2</sub>製備 – 塑膠盆裝水

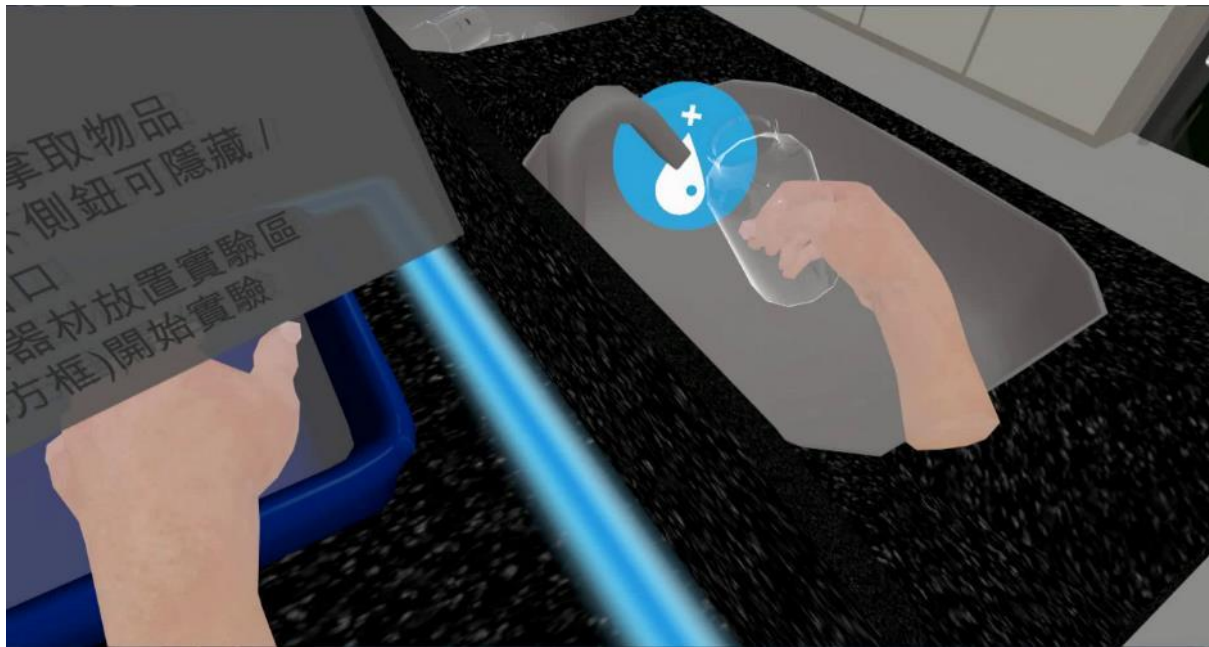
1. 拿取桌面右方的方型塑膠盆，至水槽處裝水。
2. 完成裝水動作後，再將塑膠盆放置藍色實驗區內。





## CO<sub>2</sub>製備 – 廣口瓶裝水

1. 拿取桌面左方的廣口瓶，至水槽處裝水。
2. 完成後，同樣將裝滿水的廣口瓶放置藍色實驗區內。





## CO<sub>2</sub>製備 – 蓋住廣口瓶

1. 拿取桌面左方的玻璃片，並蓋至廣口瓶的瓶口上。

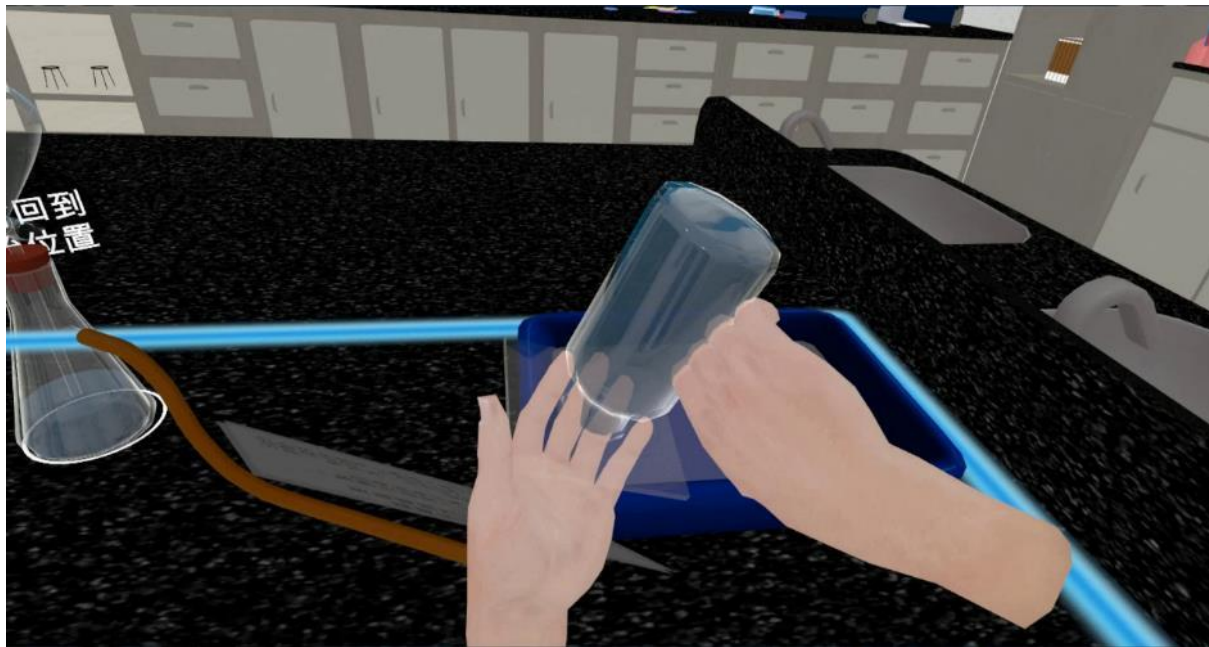






## CO<sub>2</sub>製備 – 翻轉廣口瓶並放入盆中

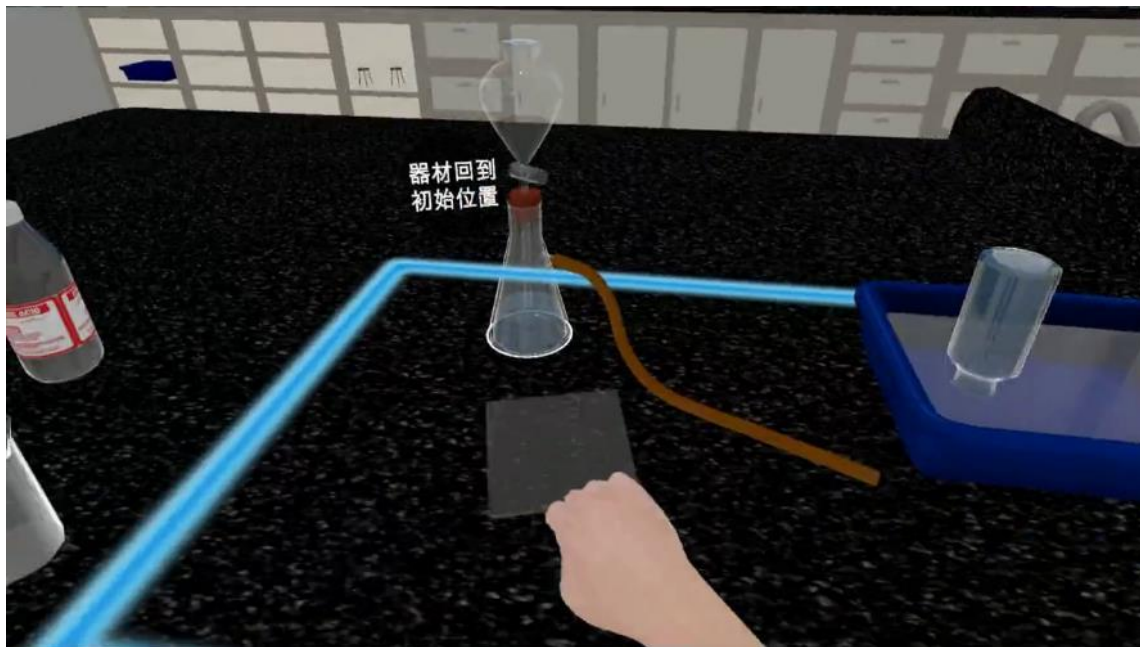
1. 一手拿起蓋著玻璃片的廣口瓶，另一手放在玻璃片上（壓住瓶口）。
2. 翻轉廣口瓶，並放入裝水的塑膠中。





## CO<sub>2</sub>製備 – 取出玻璃片

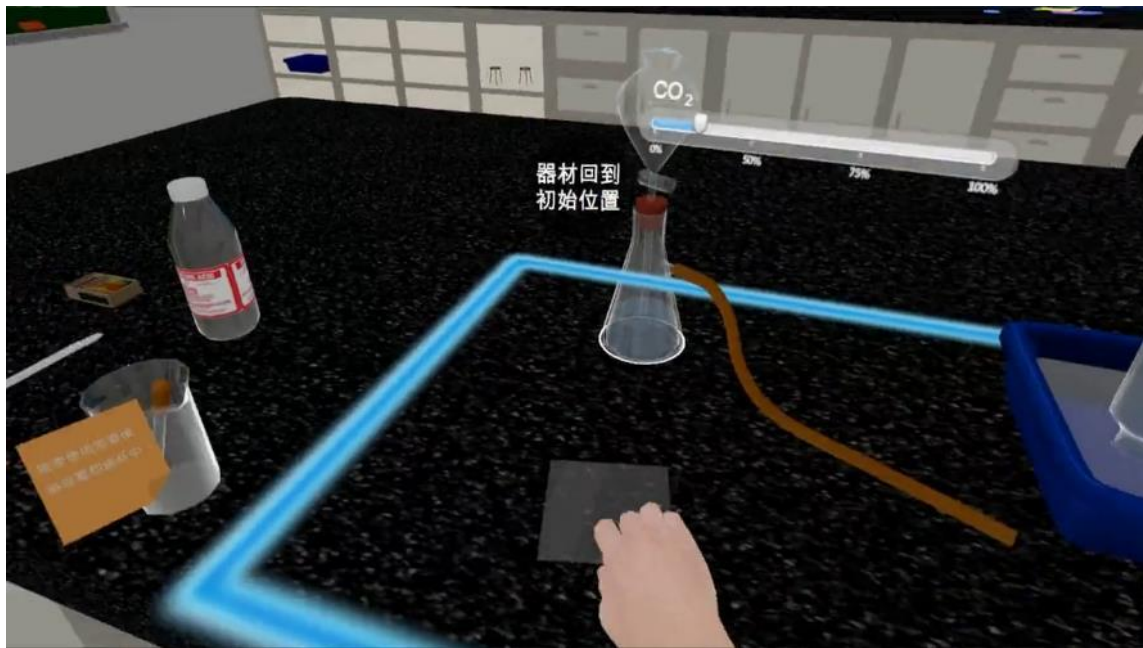
1. 廣口瓶放好後，取出玻璃片。
2. 將玻璃片放置桌面備用。





## CO<sub>2</sub>製備 – 等待雜質空氣排出

1. 放下玻璃片後，需等待抽濾瓶中的雜質空氣排出。
2. 以便收集到較純淨的二氧化碳。

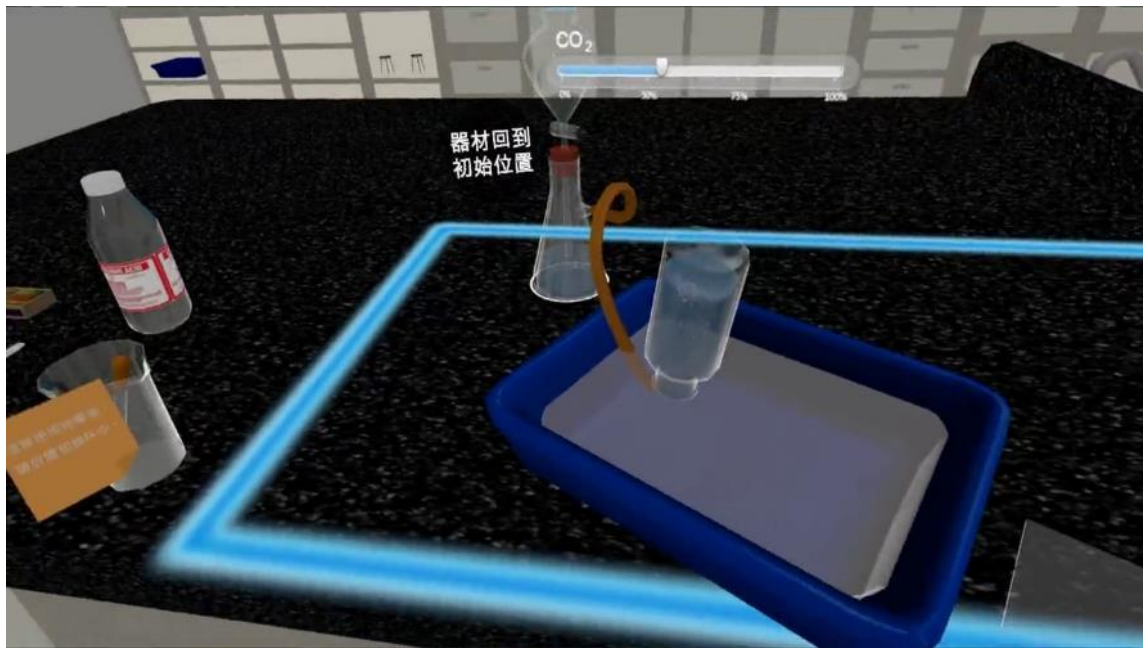






## CO<sub>2</sub>製備 – 排出雜質空氣，收集純二氧化碳

1. 放下玻璃片後，需等待抽濾瓶中的雜質空氣排出。
2. 再以排水集氣法，於廣口瓶內收集較純淨的二氧化碳。





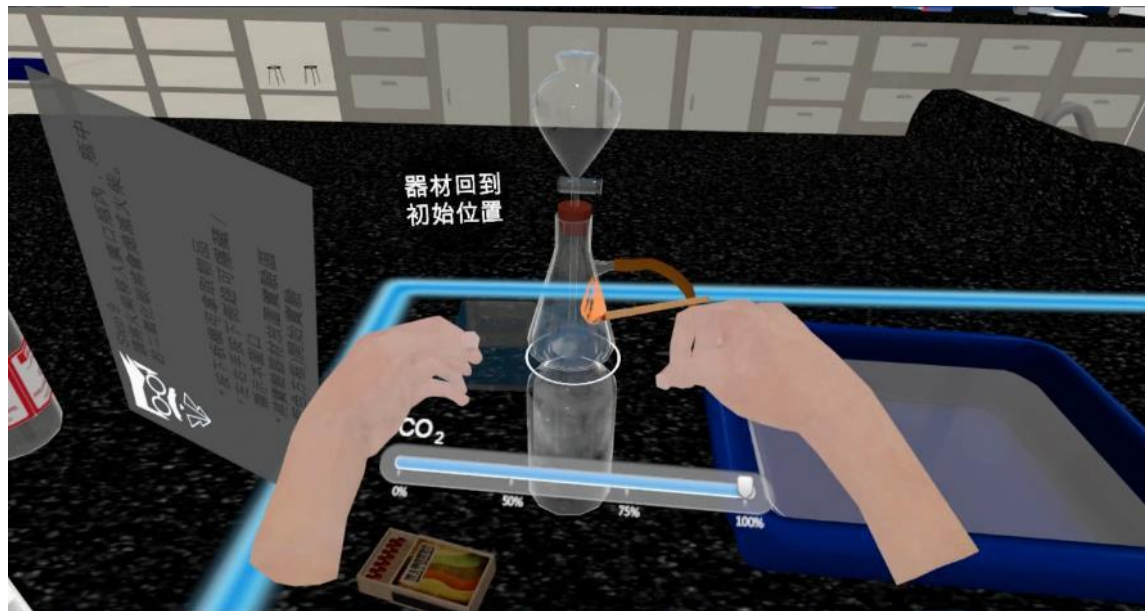
## 第三階段 – CO<sub>2</sub>性質驗證

P.27~P.28



## CO<sub>2</sub>性質驗證－檢驗二氧化碳性質

1. 蒐集完成後，拿取桌面左方的火柴盒，再點燃火柴棒。
2. 將火柴棒放置廣口瓶的瓶口，並觀察現象。（須移開玻璃片）





## CO<sub>2</sub>性質驗證 – 完成實驗

1. 現象發生後即完成實驗，並可結束實驗。
  - 重新體驗 Try again：返回開場的實驗室走廊場景。





# 教案與學習單資源

P.30~P.31

## VR (Virtual Reality) 科學實驗 - 教案

| 科別：化學科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 類型：VR (PC) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 單元名稱：二氧化碳的製備與性質                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 時數：20 min  |
| <p><b>教學目標：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>藉由實驗的操作與觀察，認識二氧化碳的特性與製備方法。</li> <li>從「做中學」的過程，瞭解科學的實驗方法與步驟設計，有效的提昇科學研究能力。</li> </ol> <p><b>教學建議：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分組：教師可依學生人數做分組，先介紹二氧化碳製備實驗的實驗器材與材料，並說明本次實驗的內容與實驗目標。</li> <li>操作：讓學生體驗在虛擬實驗的環境中，進行二氧化碳製備實驗的操作步驟。</li> <li>觀察：引導學生觀察二氧化碳生成的現象，以及將點燃的火柴放入廣口瓶時，火柴燃燒的情形。</li> <li>討論：教師可在過程中進行提問，引導小組與正在體驗的組員一同討論。</li> <li>分享：請自願的學生或是小組分享討論結果與心得，並完成學習單。</li> </ul> <p><b>所需設備：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>桌上型電腦，規格包含： <ul style="list-style-type: none"> <li>處理器：Intel™ Core™ i5-4590 或 AMD FX™ 8350，其他效能相等或更佳之處理器</li> <li>顯示卡：NVIDIA GeForce™ GTX 970 或 AMD Radeon™ RX 480，其他效能相等或更佳之顯示卡</li> <li>記憶體：4 GB RAM 或更多</li> <li>作業系統：Windows™ 7 SP1 以上</li> </ul> </li> <li>HTC VIVE</li> </ul> |            |
| 教學流程（內容及方法）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
| <p><b>【進入實驗室】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>於實驗室外的走廊場景，根據畫面操作提示練習互動操作，並前往實驗手冊陳列書櫃。</li> <li>根據畫面提示，選擇「二氧化碳的製備與性質」實驗手冊進入實驗室。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 min      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>【操作項目】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>根據畫面提示，移動至實驗桌準備進行實驗。</li> <li>依照步驟說明將實驗器材與材料放入建議擺放的區域，開始製備二氧化碳氣體、收集氣體，並觀察氣體生成現象。<br/>※觸碰實驗器材與材料時，可觀看該物品的介紹。</li> <li>完成二氧化碳氣體的收集後，點燃火柴並放置於廣口瓶的瓶口，觀察火柴燃燒的情形。</li> <li>藉由實驗觀察結果，得知二氧化碳氣體的性質。</li> </ol> | 13 min |
| <p><b>【複習&amp;總結】</b></p> <p>實驗活動結束後，教師可透過學生於學習單的作答狀況或將學生於課堂中的討論進行綜合歸納，再次複習實驗操作的重點與二氧化碳的性質。</p>                                                                                                                                                                   | 5 min  |

## VR 科學實驗 - 學習單

單元名稱：二氧化碳的製備與性質

日期：

班級：

姓名：

座號：

Q1: 根據操作過的二氧化碳製備實驗內容，將正確答案填入下方表格的右側欄位。

(填充)

| 問題                | 答案 |
|-------------------|----|
| 1. 抽濾瓶內的固體藥品      |    |
| 2. 從分液漏斗加入的液體藥品   |    |
| 3. 收集氣體的方法        |    |
| 4. 集氣完成後廣口瓶的瓶口方向  |    |
| 5. 點燃火柴並放入廣口瓶後的現象 |    |
| 6. 所收集的氣體特性       |    |

Q2: 組裝好分液漏斗與抽濾瓶後，裝入抽濾瓶內的水面高度應於何處？(單選)

- ( )
- ☐ ① 水面全滿    ☐ ② 水面高於長管末端    ☐ ③ 水面剛好接觸長管末端  
☐ ④ 水面低於長管末端

Q3: 收集大理石與鹽酸反應生成的氣體時，為什麼要等待一小段時間後，才開始收集氣體？(簡答)

答：

## VR 科學實驗 - 學習單【解答】

單元名稱：二氧化碳的製備與性質

Q1: 根據操作過的二氧化碳製備實驗內容，將正確答案填入下方表格的右側欄位。

(填充)

| 問題                | 答案        |
|-------------------|-----------|
| 1. 抽濾瓶內的固體藥品      | 大理石 (碳酸鈣) |
| 2. 從分液漏斗加入的液體藥品   | 鹽酸        |
| 3. 收集氣體的方法        | 排水集氣法     |
| 4. 集氣完成後廣口瓶的瓶口方向  | 瓶口朝上      |
| 5. 點燃火柴並放入廣口瓶後的現象 | 火柴熄滅      |
| 6. 所收集的氣體特性       | 不可燃、不助燃   |

Q2: 組裝好分液漏斗與抽濾瓶後，裝入抽濾瓶內的水面高度應於何處？(單選)

- ( 2 )
- ☒ ① 水面全滿    ☐ ② 水面高於長管末端    ☐ ③ 水面剛好接觸長管末端  
☐ ④ 水面低於長管末端

Q3: 收集大理石與鹽酸反應生成的氣體時，為什麼要等待一小段時間後，才開始收集氣體？(簡答)

答：因為最初產生的氣體混有抽濾瓶內的空氣，不必收集。





**勝典科技** 股份有限公司  
OVER-PARADIGM TECHNOLOGY INC.



<https://www.o-pa.com.tw/>

806-高雄市前鎮區一心一路243號4樓之2

Tel : +886-7-955-7700 #105 Fax : +886-7-955-7770

客服信箱 : [customer@mail.o-pa.com.tw](mailto:customer@mail.o-pa.com.tw)