

第35屆 高雄市科學園遊會

陽明國中

冰有理
攤位

校名：陽明國中【攤位編號：A408】

指導老師：謝甫宜、陳炯銘、吳宜蓉、尤名琪

乾冰

物理變化

化學反應

燃燒鎂帶

第八關
氧化還原

澄清石灰水

第七關
沉澱反應

三態變化

疏水性

第一關
珠圓玉潤

昇華

第二關
驚聲尖叫

第四關
隔空滅火

第五關
乾冰泡泡

第六關
乾冰炸彈

凝固

第三關
急凍水

乾冰實驗的注意事項

注意1：嚴禁將乾冰放入密閉保特瓶中，高壓氣體非常容易爆炸！

注意2：乾冰溫度極低，摸乾冰超過數秒鐘可能凍傷。

注意3：乾冰就是固態的二氧化碳，二氧化碳溶於水形成碳酸，用力吸會造成呼吸道強烈刺激，導致咳嗽或身體不適。

注意4：二氧化碳濃度可能過高，必須在通風環境下進行本活動！

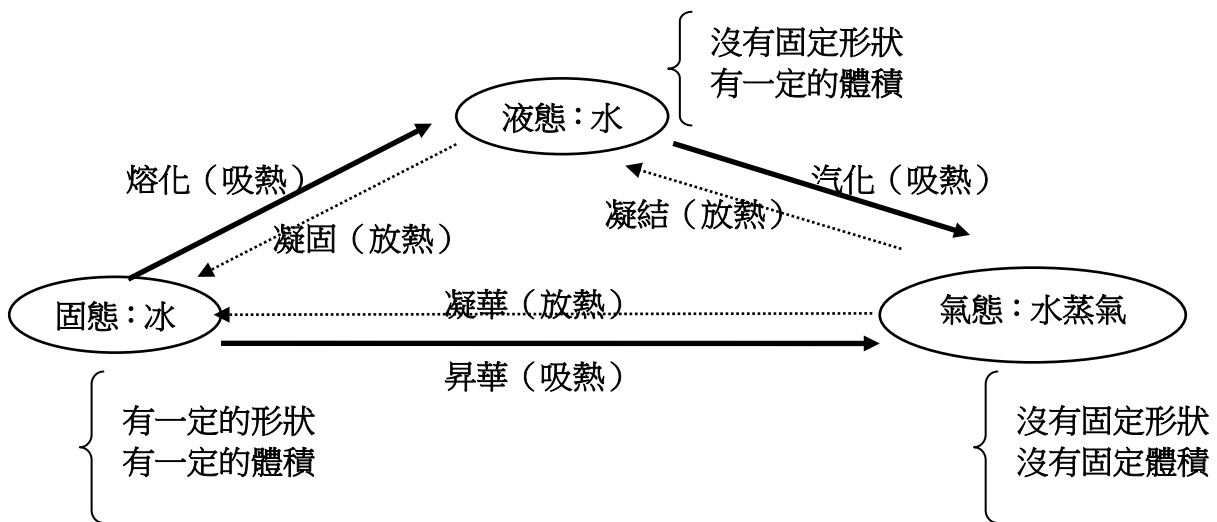


圖 1 物質的三態變化(以水為例)

第一關－疏水性(珠圓玉潤)

(一) 課程目標：觀察乾冰遇水具有疏水性原理以及乾冰快速昇華的現象。

(二) 實作素材：乾冰、滴管、水。

(三) 探究活動步驟：

1. 以滴管吸水後，滴在乾冰表面上，觀察水珠的變化。
2. 改以滴管吸水滴在冰塊表面上，觀察水珠的變化。

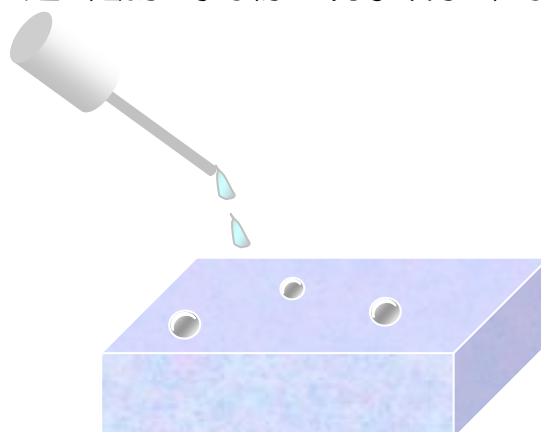
(四) 科學推理：

1. 滴管吸水而分別滴在乾冰與冰塊的表面上，水珠各有何變化？

(1) 水珠滴在乾冰表面上：_____

(2) 水珠滴在冰塊表面上：_____

2. 請你/妳解釋上述所觀察到的物理現象或水珠的變化情形。



第二關—驚聲尖叫與顫抖硬幣

(一) 課程目標：學習熱傳導與聲音來自振動的概念。

(二) 實作素材：乾冰、冰塊、湯匙、硬幣、鐵尺、竹筷。

(三) 探究活動步驟：觀察乾冰與金屬接觸時，可能會產生什麼現象？

(四) 科學問題與概念引介：

1. 乾冰因為昇華產生二氧化碳，與金屬接觸便因二氧化碳將金屬推開；
2. 金屬的重量或對金屬施予壓力，也對乾冰產生壓力；
3. 二氧化碳推開金屬又因施壓在乾冰上的壓力反覆作用下，金屬便會快速的振動且不斷撞擊乾冰；
4. 當快速振動就會產生聲音，空氣振動得愈快，音調愈高。

(五) 科學推理 1：

1. 放在乾冰上的金屬為何會發出尖銳的聲音？_____
2. 用手觸摸金屬感覺非常冰涼，這是熱的_____現象，表示金屬_____。

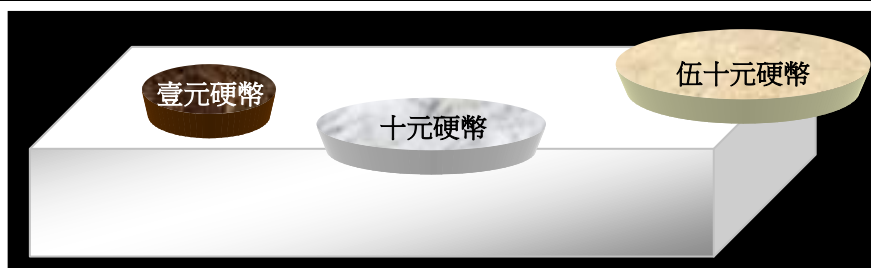


(六) 科學推理 2：

1. 將三種硬幣放在乾冰上，如下圖所示。一種硬幣振動最快？為什麼？

2. 同一種硬幣放在乾冰的 一個位置時，振動最快而聲音也較高？

3. 根據上述結論，如何讓硬幣在乾冰上發出較高的聲音呢？為什麼？



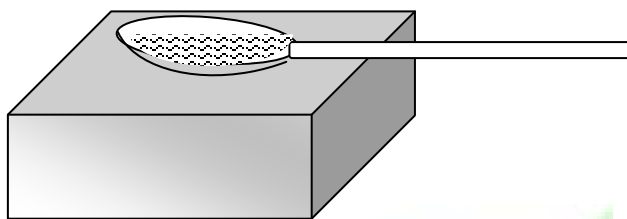
第三關—急凍水與冰冰有理

(一) 課程目標：辨識乾冰與一般水所凝固的冰塊不同處及物質的三態變化。

(二) 實作素材：乾冰、冰塊、衛生紙、水。

(三) 探究活動步驟：

1. 提供乾冰、冰塊、水與衛生紙；
2. 分別將乾冰與冰塊置於衛生紙上面；
3. 經 5 分鐘後，放置冰塊的衛生紙_____，放置乾冰的衛生紙則_____。



(四) 科學問題與概念引介：

1. 「乾冰」是冰嗎？「乾冰」是什麼？為什麼叫做「乾冰」？
 - (1) 「冰」是_____態的水。
 - (2) 「乾冰」就是_____態的_____，故乾冰並非水_____而成。
 - (3) 二氧化碳(CO_2)屬於一種_____色、_____味的_____體，經_____形成「乾冰」。
2. 乾冰_____為_____與冰塊_____成_____，屬於兩種不同的物理現象或物理變化。

(五) 科學推理：辨識乾冰與冰塊

1. 乾冰周遭產生白色煙霧，加水則會產生更多白煙！這是什麼因素呢？

2. 乾冰放入水中，為何會產生很多泡泡冒出水面而形成白色煙霧呢？

※應用：

1. 春天到來，雪快融化時，會比寒冬下雪時還冷，因為冰雪熔化是吸熱反應。
2. 常溫 25°C 下，將一杯水放入冷凍庫時，這杯水會放熱而溫度降低。
3. 乾冰昇華為吸熱反應，乾冰周圍空氣中的水蒸氣會放出熱量冷凝成水滴，於是我們會看到白色煙霧，舞台表演常利用這種效果。

第四關—隔空滅火

(一) 課程目標：理解 CO_2 比空氣重與二氧化碳滅火的原理。

(二) 實作素材：乾冰、容器、蠟燭、打火機、手套。

(三) 探究活動步驟：

1. 容器內裝入乾冰
2. 將容器中的二氧化碳倒上點燃的蠟燭，燭火逐漸熄滅。

(四) 科學推理：

1. 為何無形的水可以用來滅火？答：_____
2. 將點燃蠟燭接近煙霧，燭火熄滅，顯示產生的氣體不具有_____性。
3. 滅火器即利用產生的_____來滅火。

第五關—乾冰泡泡

(一) 課程目標：利用乾冰急速汽化的 CO_2 來吹泡泡，以產生特殊的效果，並具體體驗乾冰昇華之速度。

(二) 實作素材：乾冰、水、造型杯子、圓形盆、洗碗精、手套。

(三) 探究活動步驟：

1. 將乾冰放入各種特殊造型的杯子或盆子中。
2. 容器內放入少許的洗碗精。
3. 不同容器將產生不同的特殊效果，如：瘦深形狀的杯子，跑出一條白蛇！圓形的盆子裡，不斷的孵出許多蛋蛋！

(四) 科學推理：

乾冰放入水中時，產生大量 CO_2 氣體形成氣泡，這些氣泡遇到洗碗精時，便會自動吹泡泡了，

1. 由於洗碗精的_____大，足以將二氧化碳氣體限制在泡泡中。
2. 二氧化碳比空氣_____，所以_____飄起來，氣泡迅速生成，加上氣泡間彼此吸_____的效果，一顆顆「小泡泡」便長出來了！

第六關—乾冰炸彈

- (一) 課程目標：了解發生相變後，氣體體積遠大於固體體積。
- (二) 實作素材：小塊乾冰數個、水、6 號夾鍊袋、氣球。
- (三) 探究活動步驟：
 1. 準備夾鍊帶，並在夾鍊袋各裝入約一些水。
 2. 將乾冰放入夾鍊袋中，封緊夾鍊帶。
 3. 將擊碎的小乾冰放入寶特瓶，並將氣球套在寶特瓶，觀察氣球變化！※注意：切勿鎖緊寶特瓶瓶蓋，因氣體膨脹後，可能產生爆破而發生危險！
- (四) 科學推理：

本活動可以提供我們體驗物質在_____ 與_____ 體積上明顯的差異。

第七關—沉澱反應—CO₂的檢驗

- (一) 課程目標：了解 CO₂ 的檢驗探究活動步驟。
- (二) 實作素材：乾冰、水、杯子、澄清石灰水、手套。
- (三) 探究活動步驟：將一顆小乾冰丟入準備好的澄清石灰水倒入即可。
- (四) 科學推理：

澄清石灰水溶液與水中的 CO₂ 接觸，產生白色混濁的_____。

化學反應式：_____

第八關—氧化還原

- (一) 課程目標：鎂的活性大於 CO₂，能在乾冰中燃燒，發生氧化還原現象
- (二) 實作素材：乾冰、鎂帶、鎂粉、電鑽、手套。
- (三) 探究活動步驟：
 1. 將部分乾冰鑽洞，以便放入鎂粉。
 2. 將鎂帶插入鎂粉
 3. 點燃鎂帶並將乾冰蓋上

(四) 科學推理：冰與火

1. 燃燒的條件：_____ 物、_____ 物、並且要_____。
2. 鎂帶要放在酒精燈火焰的 _____ 一部位燃燒時，速度較快？為什麼？_____
3. 鎂帶與鎂粉 _____ 一個反應較快？_____ 為什麼？_____
4. 乾冰蓋住時，鎂粉還繼續燃燒，氧氣從 _____ 裡來？_____
5. 鎂的活性比碳_____，因而產生_____反應，燃燒後產生黑色_____。

ps：建議先做無形的水的實驗，讓學生了解二氧化碳不助燃，會滅火！

燃燒需要_____，所以蠟燭可在空氣中燃燒，而燃燒的蠟燭遇到_____就會熄滅，鎂粉卻可在密閉的乾冰中燃燒，為什麼呢？