

第一單元 物質三態的變化

1. 動動眼-觀察		
1-1 水的三種狀態	動畫	觀察記錄:
1-2 皮膚上的酒精	體驗	觀察記錄:
2-1 動動手-實驗 1 酒精蒸發		
2-1	1. 取兩個 250 毫升的燒杯，各倒入 100 毫升的酒精。 2. 在燒杯上與酒精液面相同高度作上記號。 3. 選擇其中一個燒杯蓋上玻璃片。 4. 兩個燒杯靜置在相同環境下 30 分鐘。 5. 觀查比較兩燒杯中的酒精高度。	記錄觀察:
2-2 動動手-實驗 2 老實噴泉	老實噴泉	1. 將燒杯裝水約半滿。 2. 將一漏斗倒立於燒杯內,浸入水中。 3. 調整好漏斗浸入水中的深度以達最好的效果。 4. 將水加熱至沸騰，觀察蒸氣噴出的情形。
2-2	記錄觀察:	注意:學員與器材保持適當距離並戴上護目鏡以確保安全

	<p>3 動動腦-心得</p>
3-1	<p>一個物質有哪些狀態？這些狀態可以互相轉換嗎？</p> <p>物質的三態：固體、液體、氣體。</p> <p>只要改變溫度與壓力就可以讓物質產生不同狀態之間的變化，叫作相變化。在這些轉變之中，都是同一個物質，只是狀態不同。</p> <p>狀態之間的轉變：</p> <ul style="list-style-type: none"> 固體熔化成液體，液體凝固成固體 液體氣化成氣體，氣體凝結成液體 固體昇華成氣體，氣體經過蒸氣沉降成為固體
3-2	<p>為什麼酒精滴在皮膚上會有涼涼的感覺？</p> <p>因為酒經會吸收我們體溫而蒸發，所以會感覺到涼意。也許你也注意到皮膚上的酒精一下子就不見了。酒精跑去哪裡了呢？酒精在吸收熱量以後，就會轉變成酒精蒸氣而揮發了！</p>

第二單元 水的密度

1 動動眼-觀察		
1-1	曹沖秤象	故事
<p>三國時，有人送給曹操一隻大象，曹操很想知道這只大象有多重，就叫他手下的官員想辦法把大象稱一稱。這可是一件難事。大象是體積龐大的動物。怎麼稱法呢？那時候沒有那麼大的秤，也沒誰有那麼大的力氣能把大象抬起來。所有的人都圍著大象發愁的時候，跑出來一個小孩子，“我有辦法，我有辦法！”大家一看，原來是曹操的小兒子曹沖。「一個五、六歲的小孩子，會有什麼辦法！」所有的人心裡都這麼想。曹操說：「你有辦法快說出來讓大家聽聽。」曹沖回答：「我稱給你們看，你們就明白了。」</p> <p>曹沖叫人把大象牽到河邊，眾人也跟著他到河邊去。所有的人都很好奇，想看看他要怎麼秤大象。到了河邊，曹沖指著停泊在河上空著的大船，說：「把大象牽到船上去。」大象一上船，船就往下沉了一些。曹沖說：「對齊水面，在船幫上劃一道記號。」作好記號以後，曹沖叫人把大象牽上岸來。這時候大船就往上浮起一些來。</p> <p>接下來曹沖叫人挑了挑了一擔又一擔的石塊，裝到船上去。隨著石塊越來越多，大船又逐漸地往下沉。一直到河水水面和船幫上的記號對齊的時候，曹沖突然喊著「行了，行了！」接下來，曹沖叫人把石塊挑下船去一擔一擔的秤重。</p> <p>大家終於明白了：石頭裝上船和大象裝上船，那船下沉到同一記號上，可見，石頭和大象是同樣的重量；再把這些石塊稱一稱，把所有石塊的重量加起來，得到的總和不就是大象的重量了嗎？</p>		
1-2	水結冰	生活小常識
<ol style="list-style-type: none">1. 在製作冰塊的過程中千萬不要使用玻璃材質的器皿當作容器。因為結冰的過程中發生讓玻璃容器破碎的意外！為什麼呢？2. 把養樂多放到冷凍櫃，讓它結冰。一個小時後，檢查看看，養樂多是不是變多了？為什麼呢？		

2	動動手-實驗	如何測量水的密度?			
		<p>1. 取 100 毫升的燒杯，秤取重量。</p> <p>2. 以量筒稱取 50 毫升的純水，倒入步驟 1 的燒杯中，稱取重量。</p> <p>3. 將步驟 2 所稱得的燒杯與水的重量減去步驟 1 中空燒杯的重量。這就是 50 毫升純水的重量。</p> <p>4. 重覆以上相同的步驟，分別測量 40 毫升、30 毫升、20 毫升純水的重量。</p> <p>5. 將你的測量記錄在表格中。</p> <p>6. 計算純水重量除以純水體積的數值。比比看！</p>			
	純水體積	50 毫升	40 毫升	30 毫升	20 毫升
	空杯重				
	水+杯重				
	純水重				
	純水重/體積				
3	動動腦-心得				
	密度是什麼?知道密度有什麼用?				
	$\text{密度} = \frac{\text{重量}}{\text{體積}}$ (重量單位:公克;體積單位:毫升(立方厘米 cm³))				
3-1	<p>密度就是單位體積中所包含物質的質量。</p> <p>密度是不變的特性，相同的純物質(例如純水)就會有固定的密度。一杯水和一桶水雖然體積和重量會不一樣，但是密度是一定相同的。所以密度可以說是物質重要的性質。可以藉著密度來辨別容器裡的液體是不是水。</p>				
3-2	<p>是不是所有的物質都會熱脹冷縮?</p> <p>對大部份的物質來說都具有「熱脹冷縮」性質。固定質量的條件下，高溫時的體積會比低溫時來得大一些。但是水卻是少數的例外。在水的三態中，攝氏 4°C 的水是密度最大的。如果把固定質量的水從室溫移到冷凍櫃，當水溫會逐漸下降達到 4°C 的時候，密度最大，也就是說體積最小。當水繼續降溫到 0°C 以下的時候，就會開始結冰。由於冰的密度比 4°C 的水要來得小，也就是說體積會稍稍變大。如果盛放水的玻璃杯不夠大，在結冰的過程中就很可能因為冰的體積大於水而把玻璃杯撐破了。</p>				

第三單元 氧氣

1 動動眼-觀察		
I-1	氧氣對燃燒的影響	體驗/動畫
觀察記錄：		
I-2	氧氣筒	生活小常識
<p>圖一所顯示的是氧氣筒設備。圖二呈現的是潛水的時候使用氧氣筒的情況。大家想一想，互相討論一下，什麼時候也會用到氧氣筒，在哪些地方會看到提供氧氣的設備？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>www.DOGS.org PHOTO</p></div><div style="text-align: center;"></div></div> <p>圖一</p> <p>圖二</p> <p>討論記錄：</p>		
<p>圖片來源圖一 http://savedogs.org/tools/2004082602</p> <p>圖二 http://travel.mook.com.tw/feature/feature_369.htm</p>		

	<p>2 動動手-實驗</p> <ol style="list-style-type: none"> 準備氧氣製作裝置一套(包含錐形瓶、軟木塞、薊形漏斗、水槽以及集氣瓶)。 在錐形瓶中加入二氧化錳，二氧化錳在這個反應中是催化劑，會加速反應進行。 由薊形漏斗加入雙氧水，觀察氣泡產生的狀況。 由集氣瓶收集排出的氣體。 點燃線香，放入收集氣體的瓶中，觀察線香燃燒的變化。 記錄你的觀察：
3 動動腦-心得	<p>3-1 氧氣和氧化作用： 氧氣是攸關人類和動物生存的最重要的氣體。動物呼吸主要就是吸入氧氣呼出二氧化碳。烤肉的時候讓木碳燃燒也需要供應氧氣。沒有氧氣的環境下，香、蠟燭、木材等物質都無法燃燒。此外有些物質和氧氣會進行比較緩慢的反應，例如鐵絲生鏽就是一種氧化作用需要好幾天甚至更長的時間來進行。</p> <p>3-2 我們吸入的空氣中有多少成分的氧氣： 一般空氣中含有最多的是氮氣,其次才是氧氣。 空氣的成分 (前四位)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 氮氣 N₂ : 78 % v/v ② 氧氣 O₂ : 21 % v/v ③ 氣氣 Ar : 0.9 % v/v ④ 二氧化碳 CO₂ <p>大家想想看如果氧氣和氮氣的比例換過來，也就是說 78% 是氧氣的話，對我們的生活會有什麼影響？</p>

第四單元 二氣化碳

1 動動眼-觀察				
二氣化碳對燃燒的影響		體驗/動畫		
觀察記錄:				
二氣化碳的生成		動畫/模擬反應		
觀察記錄:				
2-1 動動手-實驗	神奇石灰水			
1. 準備一杯澄清的石灰水(將氫氧化鈣溶在水中)				
2. 插入一根吸管，透過吸管對石灰水吹氣，觀察溶液的變化。				
觀察紀錄:				
3. 持續對石灰水吹氣，繼續觀察溶液的變化				
觀察紀錄:				
4. 用吸管吸取稀薄鹽酸溶液，慢慢滴入步驟三的溶液中，觀察溶液的變化。				
觀察紀錄:				

2-2	動動手-實驗	簡易滅火器
		<ol style="list-style-type: none"> 1. 取一只清洗乾淨的空寶特瓶，取下寶特瓶瓶蓋。 2. 用一支加熱的鐵釘在瓶蓋上打洞。 3. 將打過洞的瓶蓋接上橡皮管或吸管。 4. 將醋倒進寶特瓶裡。 5. 將小蘇打粉倒進一端封口的粗吸管中，再插入寶特瓶裡。注意吸管的高度，必需足夠在寶特瓶中保持直立，避免與醋酸直接馬上接觸。 6. 拧緊已套上吸管或橡皮管的瓶蓋。吸管出口處以夾子夾緊。 7. 使用時，將寶特瓶翻轉倒置，讓瓶內粗吸管中的小蘇打粉能和醋充分混合。搖一搖寶特瓶。讓瓶內反應一段時間後，打開吸管前端的夾子，即會噴出氣體。
3	動動腦-心得	<p>簡易滅火器噴出的是什麼氣體？怎樣證明？</p>
3-1		<p>簡易滅火器噴出的氣體是二氧化碳。是小蘇打粉和醋酸反應的結果。可以用集氣瓶收集噴出的氣體，再將點燃的線香插入集氣瓶中，看看燃燒的線香是不是會熄滅？</p> <p>想想看還有沒有其他的方法來證明噴出的氣體是二氧化碳？</p>
	滅火器的原理是什麼？	<p>許多公共場所都配備有滅火器(如圖一)，主要是提供火災發生時能儘速撲滅火勢。滅火器的種類有好幾種，但是主要的功能都是讓滅火氣器噴出的物質或是產生的氣體降低火源周圍空氣中氧氣的濃度，能夠抑制燃燒作用，而達到迅速滅火的目的(圖二)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖一</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖二</p> </div> </div>

圖片來源：圖一 <http://www.tfjhs.ntct.edu.tw/album/gallery> 圖二 <http://www.ltjh.cy.edu.tw/www/w32>

	空氣中含有多少的氧氣?含有多少的二氧化碳?
3-2	
3-2	二氧化碳和地球暖化有什麼關聯?