

STEM 教育
學習活動示例
張振興伉儷書院

學習活動： 製作環保暖手裝置

年級/學習階段： 中一

<input checked="" type="checkbox"/> 建基於一個學習領域課題	<input type="checkbox"/> 專題研習
學習領域： <input checked="" type="checkbox"/> 科學 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 科技	

主要學與教模式/策略(可選擇多於一項)：

- 探究學習 解難為本學習 電子學習 合作學習
 設計與製作 直接講授 其他： _____

學習目標(包括共通能力，如創造力、協作和解決問題能力)：

學生應能：

1. 製備飽和溶液及測試溶液是否飽和

2. 明白物質在物態變化時，會釋出能量或吸收能量

3. 發揮創意，運用熱傳遞的概念，設計環保暖手器

先備知識：

1. 列舉一些可溶於水的物質和不可溶於水的物質

2. 明白當溶質溶於溶劑時會生成溶液

3. 描述一些影響溶解速率的因素

學習難點：

1. 明白物質的溶解度會隨溫度改變

2. 製備飽和溶液的過程

3. 綜合運用相關知識，製造暖手器

	學習重點	涉及課程內容/元素	學習領域		
			科學	數學	科技
1.	製備飽和溶液；儀器的運用(發熱板；磁力攪拌)	溶解	✓		
2.	運用熱傳遞的概念，設計環保暖手器	熱傳遞	✓		
3.	計算飽和溶液的濃度(g/cm ³)；計算成本；量度溫度隨時間的變化；運用圖表表達數據	率和比；折線圖		✓	
4.	運用科技(無線數據記錄儀，記錄溫度隨時間的變化)	K16 資訊處理及演示			✓
5.	運用合適的物料，製備暖手器	K3 物料及資源			✓

評估：

1. 學生動手做實驗的能力：製備飽和溶液
2. 學生解說科學原理的能力：工作紙及課堂匯報
3. 學生計算溶液濃度的能力：工作紙

簡介	<ul style="list-style-type: none"> - 情境：冬天，很多學生都會手攜一個暖手包；惟暖手包用完即棄，較不環保。如何製造較環保的暖手器，達致「物盡其用/重用 Reuse」？ - 參考：坊間售賣的「環保暖手器」，當中涉及飽和溶液的概念。 - 學生活動：網上搜尋資料，運用已有知識，溶質、溶劑、溶液，去製造飽和溶液： <ol style="list-style-type: none"> 1. 運用實驗工具或儀器，製造飽和溶液 2. 懂得測試溶液是否飽和 3. 計算製作「環保暖手器」過程中的成本 4. 量度溫度變化，以適當的圖表(折線圖)展示 5. 運用「熱傳遞」的概念，利用合適的物料，盛載「飽和溶液」
與主要更新重點(MRE)連繫(如適用)：	<input type="checkbox"/> 跨課程語文學習 RaC <input type="checkbox"/> 價值觀教育 <input checked="" type="checkbox"/> 開拓與創新精神 <input checked="" type="checkbox"/> 照顧學生的多樣性/資優教育
延伸學習	即棄型暖手包涉及的科學原理 (化學變化) 知道物理變化並不涉及化學成分的改變
參考資料 附件：	/

張振興伉儷書院
中一級 科學
STEM 活動工作紙
課題：有關「溶解」及「熱傳遞」

姓名：_____

班別：_____ ()

日期：_____

討論 1：天氣寒冷，手腳冰凍，怎麼辦？列出一個方法，讓手腳保持溫暖。

常見的能量形式：

1 _____ (heat / thermal energy)

2 _____ (light energy)

3 _____ (sound energy)

4 _____ (kinetic energy)

5 _____ (potential energy)

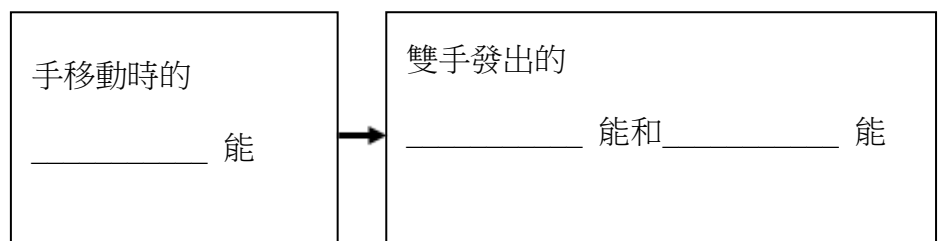
6 _____ (electrical energy)

7 _____ (chemical energy)

能量轉換(energy conversion)

能量 _____ (可以／不可以) 從一種形式轉換成另一種形式。

能量轉換的例子：把雙手互相摩擦 10 秒：



認識不同的暖手裝置的發熱原理

種類	充電式暖手器	一次性暖手包	可重用暖手包
涉及的能量轉換	_____能 → _____能	_____能 → _____能	_____能 → _____能
成本/價錢	高 / 一般 / 低	高 / 一般 / 低	高 / 一般 / 低
可否重覆使用	可以 / 不可以	可以 / 不可以	可以 / 不可以
安全性	高 / 一般 / 低	高 / 一般 / 低	高 / 一般 / 低

討論 2：怎樣使冰糖在紅豆沙中溶解得較快？

- 把紅豆沙 _____。
- 先把冰糖 _____，然後才加進紅豆沙中。
- 把紅豆沙 _____。

製備「超飽和」醋酸鈉溶液

<p>實驗材料</p> <ul style="list-style-type: none"> 醋酸鈉 (10 克) 水 (10mL) <p>實驗儀器</p> <ul style="list-style-type: none"> _____ (量度質量) _____ (量度體積) _____ (量度時間) _____ (量度溫度) _____ (盛載溶液) _____ (加熱) _____ (攪拌) 	<p>實驗步驟</p> <ol style="list-style-type: none"> 運用_____量度 10 克的醋酸鈉粉末。 運用_____量度 10mL 的水，並用_____盛載。 把水加入醋酸鈉粉末中，並以_____攪拌，製成醋酸鈉溶液。 利用 100°C 熱水浴_____醋酸鈉溶液，過程中繼續攪拌，直至醋酸鈉粉末完全溶解後，停止加熱。 待溶液_____至室溫。 以_____刺激溶液，觀察其溫度變化。
<p>觀察記錄</p> <ol style="list-style-type: none"> 當醋酸鈉完全溶解後，溶液呈_____色。 當溶液受刺激後，瓶內的醋酸鈉溶液迅速_____。 瓶的表面發_____。 	

1. 利用以上的實驗材料，我們製作出的溶液稱為_____。

2. 這種溶液有何特別之處？

3. 試尋找資料，解釋這種溶液結晶時為何會釋放熱力。

問題 1：把 20 g 醋酸鈉，溶於 20 g (20 cm³)水中，製備飽和的醋酸鈉溶液。計算溶液的濃度。

<p>質量百分濃度(%) = $\frac{\text{溶質的質量}(g)}{\text{溶液的質量}(g)} \times 100\%$</p> <p>溶質質量 = _____ g</p> <p>溶劑質量 = _____ g</p> <p>溶液質量 = _____ = _____ g</p> <p>故此，百分濃度 =</p> <p style="text-align: center;">= _____ %</p>	<p>溶液的濃度(g/cm³) = $\frac{\text{醋酸鈉的質量}(g)}{\text{醋酸鈉溶液的體積}(cm^3)}$</p> <p>=</p> <p>= _____ (g/cm³)</p>
--	---

討論 3：就以下三種物料的一些特性，給予評分(1-3 分)，
 [1 為最低(表現最差)，3 為最高(表現最好)]，從而建議一種最合適的物料，製備暖手器。

物料	鋁金屬	玻璃	塑膠
1. 重量			
2. 安全性			
3. 熱傳遞能力			
4. 耐用性			
5.			

我建議使用_____製備暖手器的外殼，因為

家課：如何更有效發揮暖手器的溫熱效果？請在下面方格內設計暖手器的形狀，令其更切合消費者的需要。例如：可就不同的身體部位設計出不同的形狀。