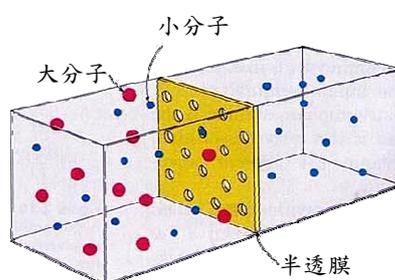
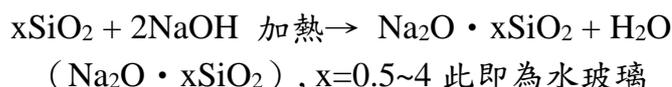


化學海底花園

目的 在「海底總動員」的電影中，我們看到了美麗的海底世界，若是可以將這美麗的海底世界帶回我們的家中永久保存，那該有多好啊！現在，這個願望可以實現囉，經過你的努力，已經可以將美麗的海底世界縮小放入樣品瓶中，想要嗎？不用買，這堂課直接教你怎麼做！

原理 由於非揮發性溶質的存在，常使溶液的蒸氣壓降低，進而導致溶液沸點上升，凝固點下降，並有不同的滲透作用發生（還記得之前做過的依數性質實驗嗎？ $\Delta T = K_f C_m \times i$ ）。在動、植物的生命系統中，滲透為一種非常重要的現象。如圖一半透膜只能讓溶劑分子或其他較小粒子通過，而較大粒子則無法通過，溶劑透過半透膜進入溶液中的壓力稱為滲透壓（ $\pi V = nRT \times i$ ）。紅血球的細胞膜為一種半透膜，在血漿中，紅血球的滲透壓與 0.9% 食鹽水溶液的滲透壓相等，因而紅血球在 0.9% 食鹽水中，不起任何變化。此濃度的食鹽水稱為生理食鹽水。若將紅血球置於蒸餾水，由於滲透作用，紅血球逐漸脹大，結果細胞膜耐不住膨脹而破裂。

水玻璃為液狀的偏矽酸鈉（ Na_2SiO_3 ）水溶液，當加入金屬鹽晶體時，在晶體表面形成偏矽酸鹽薄膜，此薄膜具有半透膜功效，因而水玻璃內的水則經此半透膜向晶體內滲透，滲透的水使晶體溶解，進而使半透膜膨脹破裂，流出溶解的金屬水溶液，流出液的表面又形成偏矽酸鹽的半透膜，水又滲入、又破壞，溶液流出，因此繼續進行生長，結果形成許多線狀物構成美麗的化學花園。偏矽酸鈉（ Na_2SiO_3 ）製備的反應方程式如下：



圖一 半透膜原理

器材 量筒，滴管，25 毫升的樣品瓶，刮杓

藥品 75% 偏矽酸鈉，蒸餾水，硫酸銅、硫酸鎂、硫酸鎳、硫酸鐵、氯化亞鈷...
各種過渡金屬鹽類

實驗步驟

1. 在 25 毫升的樣品瓶中，加入 14 毫升的蒸餾水，用刻度滴管量取 4 毫升 75% 水玻璃(偏矽酸鈉)直接滴加入樣品瓶中。
2. 將樣品瓶蓋子鎖緊，劇烈上下搖晃三分鐘至均勻混合。
3. 打開蓋子，以刮杓細端加入各種金屬鹽粒子，每種放入約半細杓後，輕輕蓋上蓋子，靜置約 5~10 分鐘，美麗海底花園就出現了。
4. 晶柱生長過程，可以拍照或以縮時攝影記錄，但盡量不要搖晃到瓶子，否則晶體柱可能會斷掉。
5. 照片或影片上傳 iLearn 網站 (或用手機 TronClass App 上傳)後，將成品交來檢查與評分。
6. 將水玻璃溶液與晶柱以超音波震盪器震洗，再倒至指定廢液桶中，並以試管刷清洗樣品瓶後，空瓶交回檢查。

注意：

1. 過渡金屬鹽類具有毒性，若接觸皮膚務必以肥皂清洗乾淨。
2. 過渡金屬鹽大多易潮解，用完請隨手蓋緊藥品蓋子。
3. 過渡金屬鹽粒勿放入過多，否則下層鹽粒會被壓住無法長成晶柱。



化學海底花園

實驗報告

組別: _____ 組員簽名: _____

結果

藥品名稱	鹽粒原來顏色	晶柱顏色	晶柱長度

問題

1. 請寫出本實驗中所使用之過渡金屬離子的價數。

2. 請上網查詢半透膜在生活中的運用有哪些？

討論紀錄 (可另外使用報告紙書寫)
