

2024年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱: 我「溶液」嗎? -不同濃度溶液對細胞滲透壓的變化

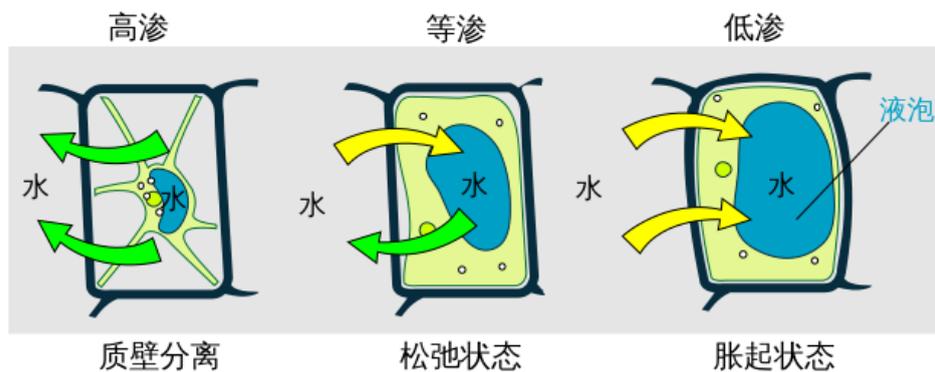
一、摘要

在這次實驗中, 我們主要研究**滲透壓與細胞大小的關係**; 由於**細胞是由半透膜包圍的**, 因此滲透壓會影響細胞內外的水分平衡。當細胞處於不同濃度的蔗糖水溶液中時, 水會根據滲透壓的差異而流入或流出細胞。所以**藉由細胞的大小, 可以比較其溶液濃度**, 並可區分其為高張(胞內滲透壓>胞外滲透壓)、低張、等張溶液。再與生活中常見的例子, 加以闡述滲透壓對於我們生活的影響。

二、探究題目與動機

滲透(osmosis)是藉由水分子的滲透來讓膜的兩側滲透壓相等, 即低張溶液中的水移動到高張溶液的區域。(如圖一)我們想藉由實驗更清楚的知道, 滲透壓的展現會如課本上所說的這樣嗎? 於是我們設計出了這個實驗, 想要**探討不同溶液跟細胞滲透壓的關係**, 希望藉此能更進一步認識滲透壓與其運作原理, 還有其對我們**周遭日常生活的應用**。

↓(圖一) ●



三、探究目的與假設

目的:

- 探討紫背萬年青(水蘊草)下表皮分別浸入不同濃度的蔗糖水溶液中, 來探討並比較蔗糖水溶液的濃度對液泡的大小關係。
- 主要探討蒸餾水、0.2M蔗糖水溶液、1M蔗糖水溶液對紫背萬年青下表皮(水蘊草的液泡大小變化)。

假設:

- 蔗糖水溶液濃度會影響細胞的大小
- 且濃度與液泡大小呈逆相關(即濃度越大, 體積相對越小)

四、探究方法與驗證步驟

STEP1:調配0.2M蔗糖水溶液:先秤68.4g的蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$;分子量342),再加水至100ml處, 即調配完成0.2M的蔗糖水溶液。



STEP2:調製1M蔗糖水溶液:先秤34.2g蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$;分子量342), 再加水至100ml處, 即調配好1M蔗糖水溶液。



STEP3:將調配好的蒸餾水.0.2M.1M的蔗糖水溶液, 分裝至小燒杯中。



STEP4:將紫背萬年青表皮(水蘊草葉片)放入各種不同濃度溶液浸泡5~10分鐘。



STEP5:將紫背萬年青表皮(水蘊草葉片)放到載玻片上, 加入一滴與其浸泡時相同濃度的蔗糖水溶液, 並蓋上蓋玻片。



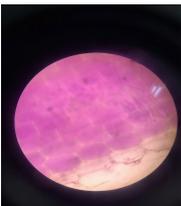
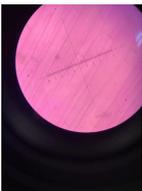
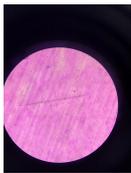
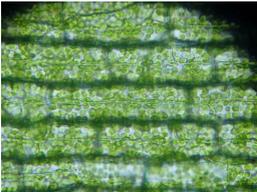
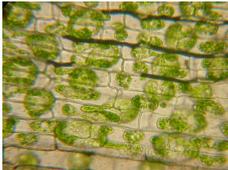
STEP6:用貼紙將不同溶液做標記。



STEP7:利用10×40倍複式顯微鏡觀察各細胞情況



STEP8:拍照並記錄結果(紀錄如下)。

水溶液濃度 品種	0M	0.2M	1.0M
紫背萬年青			
水蘊草			

● 實驗結果：

糖水濃度 細胞狀態	0M(蒸餾水)	0.2M	1M
皺縮	✓		
動態平衡		✓	
膨脹			✓

五、結論與生活應用

結論：

- 細胞內滲透壓>細胞外：細胞質的水滲透過半透膜(細胞膜)，造成細胞質膜分離。
- 細胞內滲透壓=細胞外：細胞內外水量趨近相同，細胞大小趨近不變。
- 細胞內滲透壓<細胞外：細胞外大量的水經細胞膜(半透膜)滲透入細胞質，細胞膨脹(因紫背萬年青有細胞壁→細胞不會脹破)。

生活應用：

- 自然界：植物細胞利用細胞壁來抵抗內在滲透壓的變化，而動物細胞則利用細胞的角質化，如皮膚表皮細胞之角質化來抵抗此變化。
- 日常生活：
 1. 煮紅豆湯時，如果先加糖水，水的濃度會>紅豆細胞內濃度，導致紅豆內水滲出，因此導致紅豆會煮不爛。
 2. 泡澡許久，皮膚會皺皺的。
 3. 當施予壓力>滲透壓時，即為逆滲透。
 - 用於海水淡化.飲水機。

- 原理:

逆滲透法 (Reverse Osmosis, RO) 是一種淨化水的方法, 利用滲透作用, 透過半透膜將海水中的鹽分或雜質去除, 從而獲得純淨的飲用水。這種技術的目的是將清水 (低張溶液) 和鹹水 (高張溶液) 分隔開來, 中間以一支允許水通過的半透膜隔開。通過施加高壓, 使水從低張溶液處流向高張溶液處, 從而實現鹽分和雜質的去除。逆滲透技術在水處理中被廣泛應用, 可以提高海水的產水率並減少濃排水的排放量, 降低對近海生態的影響。

參考資料

[滲透壓](#)

[維基百科](#)

[成大化工系](#)

圖片來源:

[材料世界網](#)