

科玩 DIY—有趣的喝水鳥

方金祥

國立高雄師範大學 化學系

目的

將市售「喝水鳥 (Drinking Bird)」或稱「喝水鴨 (Drinking Duck)」接上閃爍跑馬燈與蜂鳴器而成「有趣的喝水鳥 (Funny Drinking Bird)」。當喝水鳥「喝水」時即會發出鳴叫聲及使閃爍跑馬燈發亮，使喝水鳥玩具更能活用有趣。之外，可利用是否會發出鳴叫聲及閃爍跑馬燈發亮來判斷喝水鳥所喝的水是否為含有電解質的溶液？使兼具有玩具與化學教育意義。

市售喝水鳥的構造及其喝水的原理

「喝水鳥」的構造

市售喝水鳥可說是一種看似神奇卻又相當有趣的科學玩具（見封底圖 A），鳥身之構造很簡單，身體長約 16.5 cm，身體中間部位是一支長約 11.5 cm，內徑為 8 mm 外徑為 6 mm 的玻璃管，玻璃管的上端接一個玻璃球並與其連通做為頭部，而玻璃管的末端深入玻璃球的中央處作為其腹腔。上方玻璃球的前面連一片扁平狀如鳥嘴之保力龍板作為喝水鳥的嘴巴，並在其外面披覆一層染成紅色且具有毛吸作用之薄薄海綿或絨布，經貼上眼睛及戴上帽子後便構成喝水鳥的頭部。鳥身的下半部之腹腔內裝有染成藍色或紅色之低沸點易揮發的有機溶劑，其液面約高過深入玻璃球中之

玻璃管末端。鳥身（玻璃管）中間由一支軸心支撐，而軸心之下接上兩隻腳使其能穩穩站立，並使其能自由擺動，如圖 1 所示。

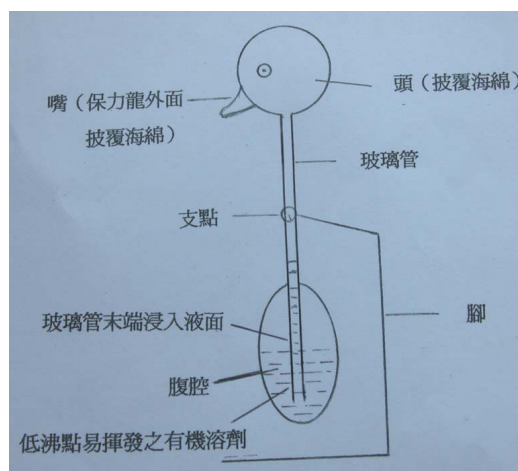


圖 1. 「喝水鳥」的基本構造

「喝水鳥」喝水的原理

「喝水鳥」能不斷地週而復始的擺動與喝水的原理，其實是涵蓋了毛吸管作用、水之氣化熱及喝水鳥內部有機溶劑蒸氣壓之變化及槓桿等物理學原理。

當「喝水鳥」直立時，最初迫使其喝水而將其頭部濕潤之，其中之水分有一部份於包裹在頭部之海綿上逐漸蒸發掉，而大部分被吸上去之水會沿著鳥身外壁流到腹腔外面，最後滴入其下的壓克力盒子中。此刻在頭部之水分，蒸發時會吸收一

些熱量，使頭部的玻璃球內有機溶劑蒸氣之溫度變冷一些，而導致連接在頭部之玻璃管內之蒸氣壓降低。因此在底部腹腔內之較高蒸氣壓之有機溶劑蒸氣遂把有機溶劑擠入玻璃管中，直到上升之有機溶劑超過鳥身（玻璃管）中心點後，直立之喝水鳥會漸漸地失去平衡而使喝水鳥的頭部逐漸向前傾斜，直至嘴巴接觸到塑膠罐中之水時，身體恰處於水平位置，而原先進入有機溶劑之玻璃管末端便會離開有機溶劑之液面（圖 2），終至導致已上升之有機溶劑又會漸漸流回喝水鳥下方的腹腔中，如此便會使喝水鳥完成「喝水」的動作及繼續不停的重複來回擺動、傾斜和喝水。

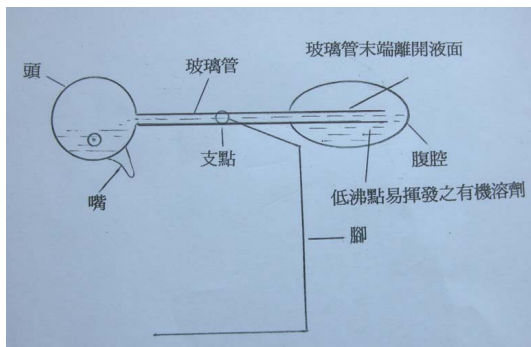


圖 2. 喝水鳥身體處於水平位置時，腹腔中的玻璃管末端離開有機溶劑之液面

「有趣的喝水鳥」之設計與製作

材料

市售喝水鳥	1 隻
蜂鳴器	1 個
閃爍跑馬燈	1 個
透明塑膠罐	1 個
透明壓克力盒	1 個
導線(20 cm)	2 條

乾電池 (9V)	1 粒
食鹽(NaCl)	1 小刮杓

設計與製作

1. 將市售喝水鳥置放在一長方形的透明壓克力盒的中間位置。
2. 在透明壓克力盒的前方放置一個透明塑膠罐或塑膠杯。
3. 將一條前端露出銅線的導線插入透明塑膠罐的底部，並用熱熔膠將其固定及使其密閉。
4. 將露出塑膠罐外面之導線與固定在透明壓克力盒外面的閃爍跑馬燈和蜂鳴器之一接點連接（見封底圖 B），而其另一接點再用導線連至直流電源之一極（正極或負極）。
5. 用熱熔膠將一條露出約 1 cm 長銅線之導線固定在喝水鳥嘴巴的下方，並將此導線的末端連接至直流電源的一極（負極或正極）。
6. 依照上述步驟便可組合成在喝水時，既會叫又會使閃爍跑馬燈發亮之「有趣的喝水鳥」，如圖 3 所示。

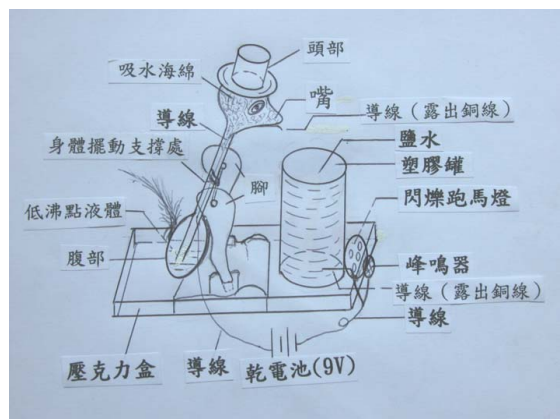


圖 3. 喝水鳥接上閃爍跑馬燈與蜂鳴器之示意圖

「神奇的喝水鳥」發出鳴叫聲及使閃爍跑馬燈發亮的原理

利用電解質溶液導電的原理，當固定在喝水鳥嘴巴下方之導線於喝水時接觸到塑膠罐或塑膠杯中之電解質溶液時，會即刻與閃爍跑馬燈與蜂鳴器溝通電路，而使閃爍跑馬燈發亮及使蜂鳴器發出鳴叫聲。

神奇喝水鳥之操作方法

1. 在塑膠罐或塑膠杯中加滿自來水，並放入一小刮杓的食鹽，然後用玻棒攪動成食鹽水。
2. 取一支 3 mL 的塑膠滴管插入塑膠罐或塑膠杯中，吸取約 3 mL 的食鹽水溶液，然後將塑膠滴管中之食鹽水溶液滴至喝水鳥的頭部，使包裹在頭部上的吸水海綿全部濕潤之。
3. 接上 9V 乾電池之直流電源，然後用手輕壓喝水鳥的頭部，使其嘴巴接觸到塑膠罐或塑膠杯中之食鹽水溶液，此時閃爍跑馬燈會發亮之外，同時蜂鳴器也會叫。
4. 當喝水鳥喝到水之後便會即刻離開水面，然後會繼續不停的重複作擺動與喝水的動作，而且每當喝水鳥的嘴巴碰到水時，便會使閃爍跑馬燈會發亮及聽到蜂鳴器的叫聲，如封底圖 B 所示。

探究問題

1. 如何啟動使「喝水鳥」喝水？
2. 「喝水鳥」為何會不斷地週而復始的擺動與喝水？
3. 「喝水鳥」所喝的水會跑到那裡去？
4. 「喝水鳥」喝水時為何會叫及發出閃爍的

燈光？

5. 「喝水鳥」喝到怎麼樣的水，才會使「蜂鳴器」發出叫聲及使閃爍燈發亮？
6. 「喝水鳥」喝水時會使「蜂鳴器」發出叫聲及使閃爍燈發亮的理由為何？
7. 由「喝水鳥」喝水時會叫和使閃爍燈發亮時，您可能作何聯想？

結論

市售「喝水鳥」確實是一種看似神奇卻又相當有趣的科學玩具之一，而將其簡單地接上導線、乾電池、閃爍跑馬燈與蜂鳴器，便組成一會叫又會發出閃爍燈光之「有趣的喝水鳥」。若在一般自來水中加入如食鹽之電解質鹽類後，便會使喝水鳥不但會繼續不停地重複作擺動及喝水的動作，而且還會在喝水之同時發出閃爍燈光及鳴叫聲，使喝水鳥之動作更加生動有趣。因此可利用「有趣的喝水鳥」喝水時，是否會發出鳴叫聲及閃爍跑馬燈發亮，來判斷喝水鳥所喝的水是否為含有電解質的溶液？使理化或自然與生活科技中進行水溶液是否會導電之化學實驗更為生動、活潑、有趣，藉「神奇的喝水鳥」之實做或教學演示的過程，不但可學到一些物理原理之外，又可學到電化學單元中有關溶液是否會導電的實驗經驗。「神奇的喝水鳥」確實兼具有物理、化學教育意義之科學玩具。能激發學生思考及創造的能力及做為教師創新教學的參考，使教學成效更為理想。

(下轉第 63 頁)