

冰是怎麼溶化的

初小組物理科第一名

台南市南興國民小學

作者：黃春花等四名

指導教師：陳守仁

一、研究動機

開學的時候，上自然課第一單元——水的循環：「冰怎麼溶化了」。我們把一樣大的冰塊同時放在冰水、空氣、手上和熱水中，看看哪一個溶化得快？我們做完了實驗，可是大家的答案不一樣，覺得很奇怪，就請問陳老師，他指導我們再做做看，也指導我們冰塊溶化的一些問題。

二、研究目的

從設計的實驗中，我們知道哪些變因會影響冰塊的溶化；也改進課本中不正確的實驗。

三、研究設備器材

- (一)製冰器：塑膠圓球製冰器、蘆筍空罐製冰器。
- (二)電冰箱
- (三)計時器：碼錶
- (四)其他：天秤、溫度計、電風扇、線香、麵粉等。

四、研究過程

(一)我們怎樣製作冰塊？

- 1.購買製冰器模型，製做冰塊。
- 2.觀察冰塊的性質。
- 3.觀察結果：
 - (1)用製冰器做成的冰塊形狀、大小和質量都很接近。
 - (2)冰塊摸起來：冰冷的摸太久手會麻麻的，凍僵了。
 - (3)冰塊的溫度：冰塊鑽洞，插入溫度計，溫度會下降到 0°C 。
 - (4)冰塊的溶化：冰塊放在冰箱的冷凍庫中，因為溫度在 0°C 以下，所以冰塊不會

溶化。

可是放在 5°C 的冰水、 20°C 的自來水、 42°C 的熱水和 21°C 的空氣中都會溶化。

在空氣中溶化最慢；在熱水中溶化最快。

(二)大冰塊溶化時，周圍的溫度會改變嗎？

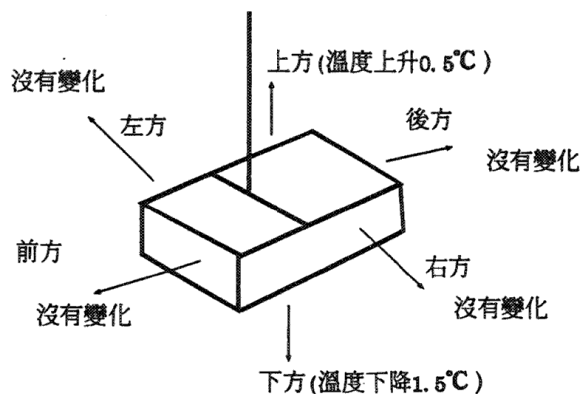
1. 實驗方法：

(1)方法1：測量冰塊四周溫度的變化：

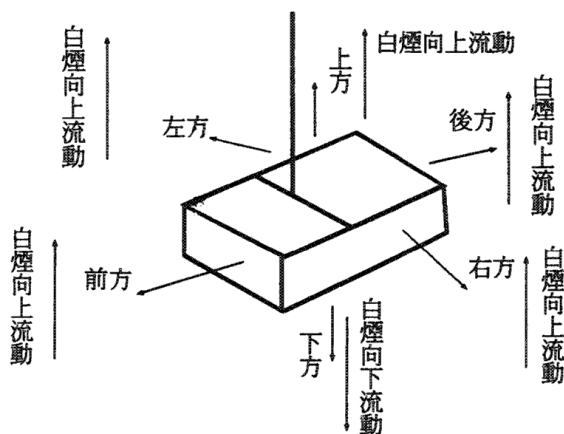
(2)方法2：測量冰塊周圍空氣的流動：

2. 實驗結果：室溫 16°C 。

《結果1》：冰塊周圍溫度的變化：



《結果2》：冰塊周圍空氣的流動：



3. 討論：

把冰塊吊在空氣中，冰塊下方的空氣變冷，冷空氣會下降，使溫度下降，冷空氣向下面的地方流動。冰塊上面10公分的地方，溫度上升 0.5°C ，在上面吹白煙，白煙會向上流動。而冰塊的前後左右約10公分的地方，溫度沒有變化，吹白煙有是向上流動。

(三)氣溫的高低會影響冰塊的溶化嗎？

1. 實驗方法：

2. 實驗結果：（略）

3. 討論：

(1) 氣溫愈低，天氣愈冷，冰塊溶化慢。可是氣溫愈高，冰塊溶化得快。冰塊溶化後變成冰水、冷冷的。

(2) 冰塊的溶化會受到氣溫的影響，溫度高溶化快；溫度低溶化慢。

(四) 水溫的高低會影響冰塊的溶化嗎？

1. 實驗方法：

2. 實驗結果：（略）

3. 討論：

(1) 冰塊放在熱水中，溶化快；放在中冷水中，溶化慢。

(2) 冰塊溶化後，水的溫度會降低。

(3) 冰塊溶化時，會吸收熱量，所以天氣熱時，可以把冰塊放進熱開水中，使熱開水的溫度下降，變成溫開水或冷開水。

(五) 風力的大小不同，會影響冰塊的溶化嗎？

1. 實驗方法：

2. 實驗結果：（略）

3. 結論：

(1) 冰塊放在空氣會溶化，放在通風的地方溶化得快。

(2) 風力大，會使冰塊溶化得快；風力小，冰塊溶化較慢。

(3) 如果熱風來吹吹看，冰塊溶化較快了。

(六) 流水的快慢會影響冰塊的溶化嗎？

1. 實驗方法：

2. 實驗結果：（略）

3. 討論：

(1) 水沖得快、沖得多，冰塊溶化得快。

(2) 水沖得慢、沖得少，冰塊溶化得慢。

(3) 冰塊的溶化和水溫、室溫也有關係，水愈熱、天氣愈熱，也會溶化得快。

(七) 攪拌的快慢會影響冰塊溶化嗎？

1. 實驗方法：

2. 實驗結果：（略）

3. 討論：

(1) 當水溫、水量和室溫一定時，水攪拌得快，冰塊溶化得快；水攪拌的慢，冰

塊溶化得慢。

(2)用手攪拌來決定快慢會有誤差，是實驗的缺點。我們利用拍節器在老師的指導下，練習很多天，才做這個實驗。

(v)冰塊放在哪種溶液中溶化得快呢？

1.實驗方法：

2.實驗結果：(略)

3.討論：

(1)冰塊放在沙拉油中溶化得特別慢，在米酒、自來水中溶化得最快。

(2)冰塊放在鹽水中、糖水中溶化得比自來水慢。

(3)冰塊在沙拉油中溶化成水以後不會散開，一直包住冰塊，攪拌後會沉在底端。

(4)油和水不是好朋友，不會互相溶在一起，冰塊也是結成的。和油也不是好朋友，所以不易溶化在沙拉油中。

(vi)冰塊在哪種容器中，溶化得快呢？

1.實驗方法：

2.實驗結果：(略)

3.討論：

(1)冰塊放在紙杯中溶化得慢，在竹子杯、塑膠杯中也溶化得慢。

(2)冰塊放在玻璃杯、磁器杯中溶化得特別快。

(3)這個實驗的缺點就是要打開蓋子才知道冰塊有沒有完全溶化。

(vii)不同濃度糖水製成的冰塊，哪一種溶化得快？

1.實驗方法：

2.實驗結果：(略)

3.討論：

(1)含糖較多的糖水結成的冰塊，溶化較快。

含糖較少的糖水結成的冰塊，溶化的較慢。

(2)糖水結成的冰塊溶化後成糖水，味道還是甜甜的。

(3)不含糖的水結成的冰塊，比較不容易溶化。

(4)市面上賣的冰棒都是含有糖分的水結成的冰塊，吃的時候比較快溶化。

(viii)冰塊放在哪些顆粒中溶化得快呢？

1.實驗方法：

2.實驗結果：(略)

3.討論：

(1)冰塊放在保麗龍屑中不容易溶化，就是放置50分鐘，溶化的量也很少，放在

稻殼中溶化得也不多。老師說：「這兩種東西保溫效果非常好。」

(2)冰塊放在細砂、粗砂中比較快溶化，所以保溫效果不好。

(3)冰塊放在顆粒的種子中，在和種子接觸的地方，冰塊容易溶化，造成許多小洞洞。

(4)外出用到冰塊，用保麗龍的盒子裝冰塊，比較不會溶化。如果沒有保麗龍，用稻殼效果也很好。









(三)冰塊是怎樣溶化呢？

1. 利用蘆筍空罐製作大冰棒。

2. 實驗方法：



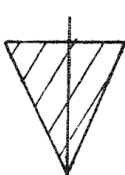

把冰棒放入自來水、鹽水、糖水、醬油、沙拉油、米酒、熱水中，觀察冰棒溶化的形狀和溶完的時間。

3. 實驗結果：

觀察項目 \ 溶液	自來水	鹽水	糖水	醬油	沙拉油	米酒	熱水	空氣中
溶化時間	16' 45"	25' 45"	39' 15"	22' 20"	71' 15"	18' 36"	3' 25"	395'
溶化時的冰棒形狀								
溶化前溶液溫度	19°C	19°C	19°C	19°C	19°C	19°C	65°C	
溶化後溶液溫度	10°C	12°C	13°C	8°C	13°C	6°C	33°C	

4. 討論：

(1)冰棒溶化時，形狀會改變。我們發現有三種不同的形狀。

原來形狀	在自來水、米酒、沙拉油中	在鹽水、糖水、醬油中	在空氣中
			
溶化的快慢	上面先溶化	下面先溶化	從周圍溶化

②冰棒在自來水、米酒、沙拉油裡溶化時，形狀變成△；在鹽水、糖水、醬油中溶化時，形狀變成▽；在空氣中形狀是□。

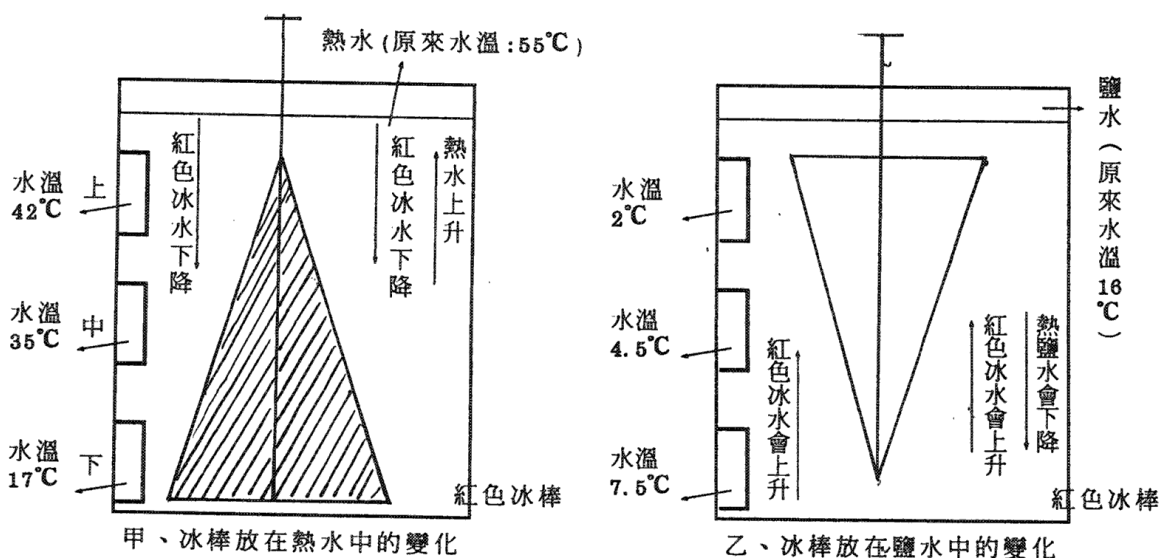
5. 疑問？冰棒在溶化時，形狀為何會有不同呢？

6. 在試試看：

①製作紅色水的冰棒。

②放入鹽水和熱水中。

7. 實驗結果：



8. 再討論：

①在甲杯中，冰棒放在熱水中，冰棒溶化後變成冷水，比較重會沉下來，熱的水會上升，所以會使上面的冰塊溶化快，下面的冰溶化慢。

②在乙杯中，冰棒放在鹽水中，冰棒溶化後變成冷的冰水，但是冰水比鹽水輕，會浮上來使杯子上面的水溫下降，所以冰棒上面溫度不易溶化；反而下面的鹽水度高，冰棒下面容易溶化。

五、結論

(一)水的冰點是 0°C ，所以把水放在冰箱的冷庫中，因為溫度比 0°C 低，所以會結成冰。

(二)冰塊放進水中會浮在水面上，也會溶化成為水使水的溫度降低。

(三)冰塊吊在空氣中，會使冰塊周圍的空氣變冷，冷空氣下降，冰塊下方的溫度就降低了。

(四)冰塊會隨著溫度的上升，風力的吹動、流水的沖洗和攪拌的加快，更快縮化。

(五)冰塊放在熱水中溶化最快；可是放在空氣溶化最慢。

- (六)冰塊放在保麗龍屑中不易溶化，所以用保麗龍做成的盒子可以用來保溫。
- (七)濃度高的糖水結成的冰，比較快溶化。溶化的水溶液變成糖水。
- (八)冰塊放在自來水中，會溶化成冰水，因為水冷會下降到杯底，比較溫的水會上升到杯子上方，所以使冰塊上方溶化得快。
- (九)冰塊放在鹽水中，溶化後冰水比鹽輕，會上升到上方，使杯中的水愈上方愈冷，愈下方的鹽水溫度愈高，所以使冰塊下方溶化得快。

六、日常生活的應用

- (一)外出郊遊攜帶魚肉容易腐敗，使用保麗龍板做成的箱子，再放冰塊就可以保鮮了。
- (二)市場上賣魚蝦的人，怕天熱使東西不新鮮，可以把碎冰塊放在魚蝦的上方，因為冷空氣會下降。
- (三)夏天天氣熱可以自己用冷開水做清潔的衛生冰塊放入飲料中，清涼好喝。
- (四)生病發燒，睡冰枕，可以防止頭部熱壞了，因為冰溶化時會吸熱。

七、參考資料

- (一)自然科實驗教材地第八冊第一單元。
- (二)自然科實驗教材學指引第八冊。
- (三)自然科學圖鑑——光復書局。
- (四)科展專集。

評語

能從冰在流體中的溶化形狀引出流體熱力性質的探討，思考力活潑。而能以不同性質之溶液，並在冰柱中滲入顏料，利用溶出的顏色流動探討冰柱的溶動過程，頗具創意。整個作品很有物理意義。