

校園出現神秘黑斑?!

沉積物背後的真相



編號	棟名	面積大小	位置	天花板是否有漏水痕跡
1	東棟	34x28cm	5樓視聽教室前	是
2	東棟	60x18.5cm	506教室前	是
3	東棟	36.5x6.5cm	406教室前	是
4	東棟	35x12.5cm	學務處失物招領處前	是
5	南棟	14x10cm	111教室前	是
6	北棟	15x14cm	313教室前的樓梯平台	是
7	北棟	16.5x12.5cm	19號廁所前的樓梯平台	是
8	北棟	43x23cm	21號廁所前	是
9	北棟	10.5x7cm	302教室旁的樓梯	是

用顯微鏡觀察沉積物



我們分析的結果：表一：沉積物統計調查表

1. 在東棟有4個地區；北棟有4個地區；南棟有一個地區。

2. 所有發現的地點天花板都有漏水痕跡，表示學校建築的天花板漏水可能是影響地板沉積物的一個重要因素。

他們的共通點：

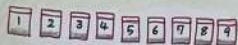
上方皆有漏水痕跡

上網查資料可能是碳酸鈣或碳酸鎂，為了確認，我們收集這些沉積物的粉料再利用廣用試紙進行PH檢測及過酸反應。

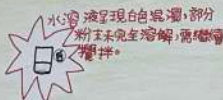
開始實驗吧!

實驗一：沉積物的pH檢測

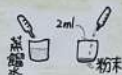
步驟1：從9處調查地點收集沉積物，分別取0.5公克的沉積物粉末



步驟3：攪拌1分鐘
(原本預計攪拌10秒，但粉末不易溶於水而將時間延至1分鐘)



步驟2：加入2ml的蒸餾水到小燒杯

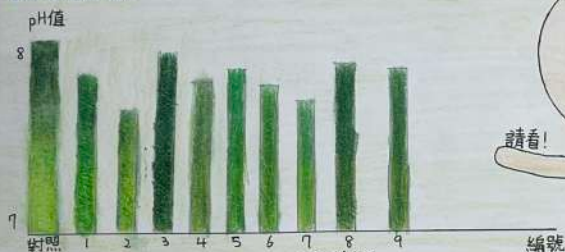


※每個地點的粉末都要做!

步驟4：吸取1ml的水溶液並滴在廣用試紙上
靜置1分鐘後觀察顏色變化



觀察記錄



圖一：pH顏色長條圖

結果分析

1. 沉積物的來源可能與漏水帶入的碳酸鈣或碳酸鎂沉積有關，這些成分可能來自混凝土結構風化、建築物老化或水質中的礦物質沉積。此外，pH檢測結果顯示所有樣本均呈現弱鹼性，與碳酸鈣或碳酸鎂的特性相符，進一步支持其成分類推。

後續測試：

進行酸反應測試(如滴加醋酸或鹽酸來確認是否產生氣泡(二氧化碳： CO_2))，以進一步驗證沉積物的具體成分。



請看!

實驗二：沉積物的酸反應測試

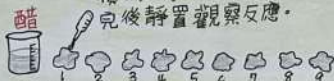


觀察記錄

正面	開始	活躍	減弱	停止
1	4	30	150	299
2	5	25	155	290
3	6	27	140	295
4	5	26	145	299
5	4	28	138	287
6	7	29	142	296
7	3	24	148	293
8	6	27	136	293
9	5	27	142	292
平均	5	27	142	293

表二：正面反應氣泡變化表(單位：秒)

步馬聚1：從9處發現地點收集片狀沉積物，滴入0.5ml的食用醋，滴完後靜置觀察反應。

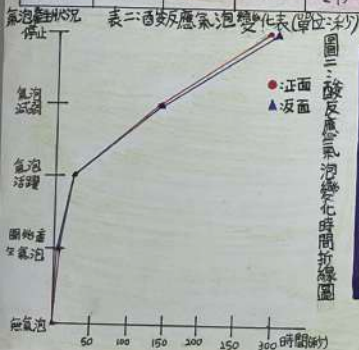


步馬聚2：收集產生的氣泡用澄清石灰水檢驗。



反面	開始	活躍	減弱	停止
1	5	30	150	299
2	3	22	140	295
3	4	25	145	298
4	6	28	138	300
5	2	20	142	290
6	4	26	147	297
7	5	24	136	296
8	3	25	143	293
9	4	23	143	296
平均	4	25	143	296

表三：反面反應氣泡變化表(單位：秒)



片狀樣本的正反面呈現不同顏色。
 正面 → 黑灰色
 反面 → 亮銀色
 當正面與食用醋接觸，反應區的顏色逐漸轉為霧面銀，並出現明顯凹陷。
 經顯微鏡觀察，凹陷部位更加明顯，顯示樣本原始應為銀白色，可能因長期受踩踏或環境因素影響而逐漸變黑。



開始 4.5秒
活躍 26秒
減弱 142.5秒
停止 294.5秒
(平均)



澄清石灰水
↓
 CO_2
↓
變混濁
碳酸鹽
↓
產生二氧化碳

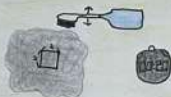
因發反應測試和
弱鹼性的pH測試
證明：
沉積物含有
碳酸鈣或碳酸鎂！

實驗三：各式水溶液消除能力測試

步驟1：在沉積物上畫出2公分×2公分的正方形，分別倒入20%的清潔劑1ml後，靜置5分鐘



步驟2：用電動牙刷上下以固定速度刷洗20秒



步驟3：用10ml的清水沖洗後擦乾



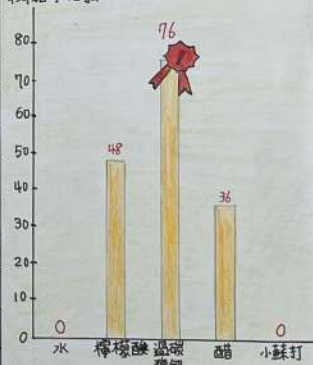
步驟4：拍照後把正方形分成100小格，進行格數計算，以乾淨格數的多寡來決定清潔力的強弱，每種重複10次



單位：格	水	檸檬酸	過碳酸鈉	醋	小蘇打
1	0	40	68	28	0
2	0	45	72	32	0
3	0	50	80	35	0
4	0	42	85	40	0
5	0	55	77	38	0
6	0	47	69	30	0
7	0	53	74	45	0
8	0	38	40	34	0
9	0	49	79	42	0
10	0	59	65	37	0

表四：各種水溶液清潔能力表

平均乾淨格數



圖三：各種水溶液清潔能力柱狀圖

結果分析： 清潔效果排序



因為過碳酸鈉具有氧化與溶解的作用，能有效分解頑固污垢。

總結：



找到有效率的清除方式後，我們集合打掃該地的同學，向他們分享這個解法，也將漏水位置回報給總務處，解決根本問題！



參考文獻：

國立臺灣科學教育館，中華民國第六十三屆中小學科學展覽會。(2023). 鍾年發福——探討模擬洞穴對鐘乳石生長之影響。檢索日期 2025年4月1日，取自

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/vacc-1/63/pdf/NPHSF2023-080508.pdf?0.8510101141873747>