

# 最夯化學 APP：快打沉澱表的設計與實作

潘冠錡

國立臺灣師範大學附屬高級中學

[s41257@yahoo.com.tw](mailto:s41257@yahoo.com.tw)

\*[nacl880626@hotmail.com](mailto:nacl880626@hotmail.com)

列出，才能用程式檢索對應的沉澱情況，  
如下圖所示：

## ■ 緣起—為何快打沉澱表

2007 年，第一支智慧型手機 iPhone 問世，同一年 google 推出 Android 作業系統的智慧型手機。智慧型行動裝置軟體開發的熱潮開始席捲全球。2013 年，101 學年度的下學期，這股風潮終於吹進教育圈，師大附中自然科老師決定開發能讓教學活動更有趣的平板 app。雖然製作的主題是以化學科為主，但本著對教學軟體開發的熱愛，我也有幸能加入這個團隊。

因著之前開發競速遊戲的相關經驗，開發化學遊戲 app 時，我們便設計需要記憶、熟練型的競速遊戲。討論之後大家就決定以「沉澱表」為主題，畢竟這是高中化學中需要記憶且快速反應的內容。

## ■ 製作

製作兩支沉澱表 app 的過程，是特殊而難得的經驗。一是因為製作的主題是我不熟悉的化學科，另一是因為要跟大部分無程式基礎的化學老師合作，很多時候我們會陷入雞同鴨講的情況。經過一番溝通之後，我們了解到要先有系統的將沉澱表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1			陰01	陰02	陰03	陰04	陰05	陰06	陰07	陰08	陰09	陰10	陰11	陰12	陰13
2			06(CH3COO)-	06(CO3)2-	07(NO3)-	08(OH)-	15(PO4)3-	16S2-	16(SO3)2-	16(SO4)2-	17Cl-	17(ClO4)-	24(CrO4)2-	35Br-	53I-
3	陽01	01H+	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
4	陽02	02(NH4)+	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
5	陽03	03Na+	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
6	陽04	04Mg2+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
7	陽05	05Al3+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
8	陽06	06K+	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
9	陽07	07Ca2+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
10	陽08	08Fe2+	沒有沉澱	綠色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	黑色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
11	陽09	09Fe3+	沒有沉澱	褐色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	黑色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
12	陽10	10Ni2+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	黑色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
13	陽11	11Cu+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	褐色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
14	陽12	12Cu2+	沒有沉澱	綠色沉澱	沒有沉澱	藍色沉澱	白色沉澱	黑色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
15	陽13	13Zn2+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
16	陽14	14Sr2+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
17	陽15	15Ag+	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	黃色沉澱	黑色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
18	陽16	16Ba2+	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
19	陽17	17Hg2+	沒有沉澱	褐色沉澱	沒有沉澱	褐色沉澱	白色沉澱	黑色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
20	陽18	18(Hg2)2+	沒有沉澱	褐色沉澱	沒有沉澱	褐色沉澱	白色沉澱	黑色沉澱	黃色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱
21	陽19	19Pb2+	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	白色沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱	沒有沉澱

圖 1：各種陰、陽離子反應對應的結果列表

上圖中列出 19 種陽離子與 13 種陰離子相遇時的沉澱狀況，雖然共有  $19 \times 13 = 247$  種組合，但實際上沉澱情形只有 23 種情況，化學老師們將這 23 種情況在實驗室中一一拍照，如下圖所示：

圖 2：23 種難溶化合物的沉澱

臺灣化學教育

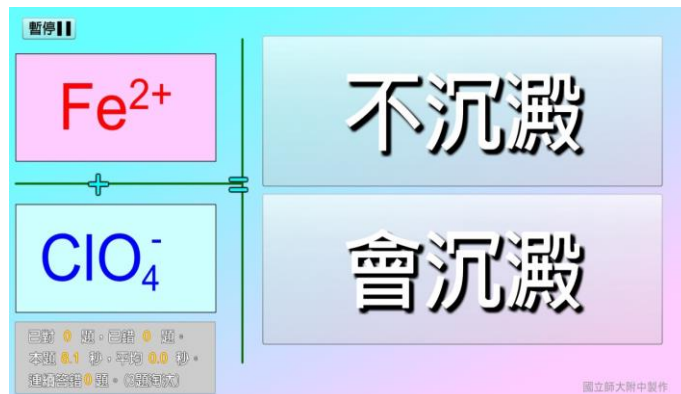
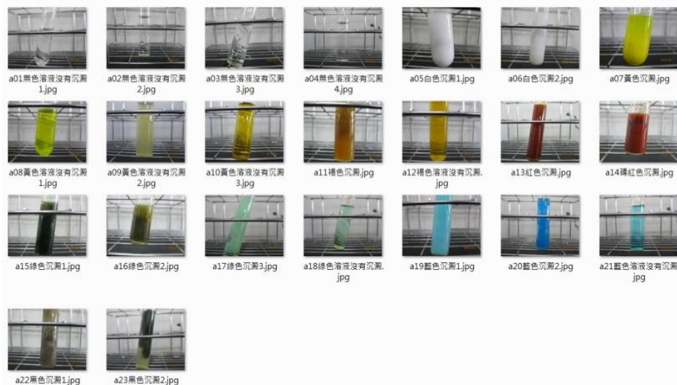


圖 4：沉澱表查詢機 APP 畫面截圖

有了沉澱表與照片後，就能製作「沉澱表查詢機 app」，主要工作是把這些對應關係建立成一個二維陣列 ansBigTable，如下圖。如果要搜尋第 a 種陽離子與第 b 種陰離子相加時的沉澱情形，就取出在 ansBigTable 裡第 a 排裡的第 b 個元素，該元素值就是照片的編號。圖 3、圖 4 為沉澱表查詢機 app 的程式編碼對應方式。

「快打沉澱表 app」的製作就比較複雜了。為了讓程度不同的學生都能在本遊戲中學習，我們將遊戲分成簡易版與進階版。在簡易版中，玩家只要回答是否沉澱；而在進階版中，玩家則要連沉澱物的顏色都要回答。但是由於沉澱表中的 23 種沉澱情況並不是出現機率都相同，所以程式在出題時，是先以亂數隨機決定答案，再由答案決定出題的題目。這樣可以使每個答案的出現機會較為公平，避免玩家一直回答某幾個特定的答案。下圖 5、圖 6 為快打沉澱表頁面。

```

111
112 private function initAns():void {
113     //先全部1
114     ansBigTable = new Array();
115     ansBigTable.push([4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A01
116     ansBigTable.push([4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A02
117     ansBigTable.push([4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A03
118     ansBigTable.push([4, 5, 4, 5, 4, 5, 4, 5, 4, 4, 10, 4, 4]); //A04
119     ansBigTable.push([4, 5, 4, 5, 5, 5, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A05
120     ansBigTable.push([4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A06
121     ansBigTable.push([4, 5, 4, 4, 5, 5, 5, 4, 4, 10, 4, 4]); //A07
122     ansBigTable.push([10, 16, 10, 5, 5, 22, 5, 10, 10, 18, 10, 10]); //A08
123     ansBigTable.push([12, 11, 12, 11, 5, 22, 5, 12, 12, 12, 12, 12]); //A09
124     ansBigTable.push([18, 5, 18, 5, 5, 22, 5, 18, 18, 18, 18, 18]); //A10
125     ansBigTable.push([4, 5, 4, 5, 5, 11, 5, 4, 5, 4, 10, 7, 7]); //A11
126     ansBigTable.push([21, 16, 21, 20, 5, 22, 5, 21, 21, 21, 18, 21, 21]); //A12
127     ansBigTable.push([4, 5, 4, 5, 5, 5, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A13
128     ansBigTable.push([4, 5, 4, 4, 5, 5, 5, 4, 7, 4, 4]); //A14
129     ansBigTable.push([5, 5, 4, 5, 7, 22, 5, 4, 5, 4, 13, 7, 7]); //A15
130     ansBigTable.push([4, 5, 4, 4, 5, 5, 5, 4, 7, 4, 4]); //A16
131     ansBigTable.push([4, 11, 4, 11, 5, 22, 5, 4, 4, 4, 10, 4, 4]); //A17
132     ansBigTable.push([4, 11, 4, 11, 5, 22, 7, 4, 5, 4, 10, 7, 7]); //A18
133     ansBigTable.push([5, 5, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 4, 7, 7, 7]); //A19
134
135 }
    
```

圖 3：沉澱表查詢機 app 的查詢對應編碼

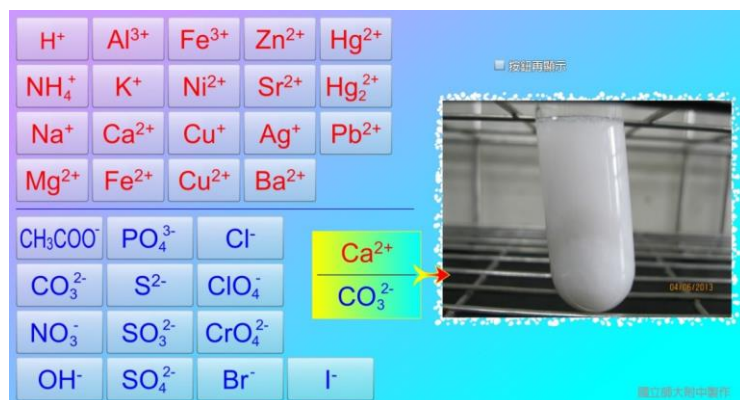
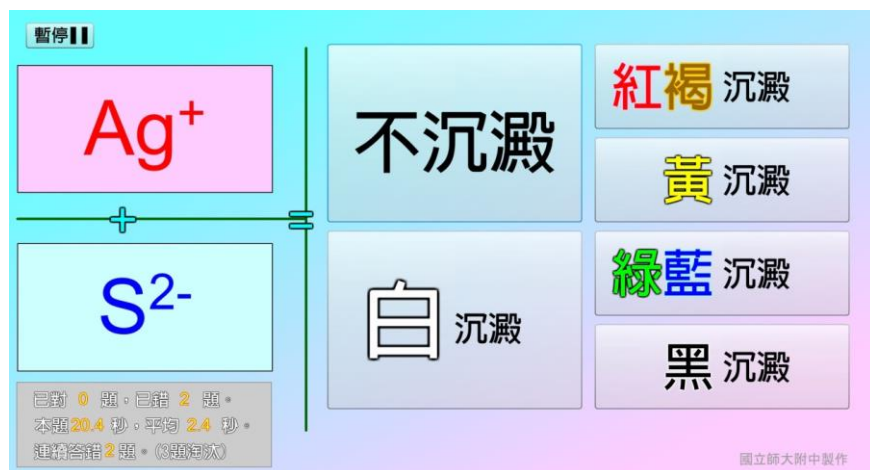


圖 5：快打沉澱表—簡易版 APP 畫面截圖

圖 6：快打沉澱表—進階版 app 截圖



## ■ 在 Google Play 上架

兩支沉澱表 app 製作完成後，在師大附中資訊中心的協助下，我們在 Google Play 上成立了名為「師大附中」的開發者，並將 app 成功上架。之後老師、學生只要在 Google Play 上搜尋「師大附中」或「快打沉澱表」就能找到這些遊戲，目前快打沉澱表 app 下再次數已經破萬，而且廣受玩家好評，身為開發團隊的一份子，我感到光榮與驕傲，也希望將來還有機會能完成更多有趣的教學遊戲 app。