

變變變—水溶液的顏色變化

國中組化學科第三名

屏東縣立崇文國民中學

作者：葉淑文、簡玉惠、楊竣淵、張維傑
指導教師：劉銀姬

一、研究動機

過年時，去阿姨家拜年，他們家有個好大的水族缸，正當看著水裡的魚悠遊來去的時候，忽然發現水族缸上貼著一張紙片。隨著溫度的改變，紙片上會呈現出數字來，好奇怪啊！理化第一冊第五章提到，溫度計是利用物質的熱脹冷縮，來測量溫度的變化，而這張神奇的紙張，究竟是怎麼測量出溫度的？

回到學校後，詢問過老師後，才知這是一種“液晶”受到溫度的影響所產生的變化，但還是不知所以然，於是老師決定帶領我們進行另一項實驗，以便探討還有什麼方式可得知溫度的變化。

二、研究目的

- (一) 探討定量的含水氯化亞鈷（粉紅色）在不同溶液比例下的顏色變化。
- (二) 將氯化亞鈷各種溶液的不同比例加熱並觀察其顏色變化。
- (三) 探討定量的含水硫酸銅（藍色）在各種溶液之不同比例下的顏色變化。
- (四) 將硫酸銅各種溶液的不同比例加熱並觀察其顏色變化。

三、文獻探討

(一) 理化第一冊第五章第四節，提到含水的氯化亞鈷脫水後會由粉紅色轉變成藍色，而脫水可藉由加溫而進行，故“溫度會影響到含水氯化亞鈷的顏色”，而含水硫酸銅也有類似的情形，藍色含水硫酸銅加熱脫水後轉變成白色無水硫酸銅。

(二) 硫酸銅微溶於乙醇，溶於甲醇，亦溶於水、氨水。（註一）而不同的溶劑與水也有不同的互溶性，所以不同的溶劑會與硫酸銅競爭水，而使得硫酸銅脫水而變色，不同的溶液比例脫水情形也不同，故會影響其溶液顏色。而氯化亞鈷的情形亦然。

四、研究設備器材及藥品

(一) 藥品：含水氯化亞鈷，含水硫酸銅，甲醇，乙醇，丙醇，丙酮，氨水，鹽酸。

(二) 器材：恆溫槽，試管，試管架，溫度計，玻璃棒，燒杯，滴管，10ml 量筒。

五、研究過程

(一) 配製含水氯化亞鈷各種溶液之不同比例的水溶液。

(甲醇，乙醇，丙醇，丁醇，丙酮，氨水，鹽酸水溶液)

1. 分別在試管中加入水：10、9、8、7、6、5、4、3、2、1、0(ml)及約0.6克的氯化亞鈷並加以攪拌。

2. 分別在試管中加入甲醇：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10(ml)並加以攪拌。

3. 由室溫開始（約攝氏25度），放在恆溫槽中加熱，每隔攝氏五度觀察顏色的變化。以照片紀錄之。

4. 考慮丙酮的沸點攝氏56.5度（註二），及甲醇的沸點攝氏64.7度（註三），加熱不超過其沸點。

5. 將甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、丙酮、氨水、鹽酸重複上述步驟。

(二) 配製含水硫酸銅各種溶液之不同比例的水溶液。

(甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、丙酮、氨水、鹽酸水溶液)。

重複上述步驟1~5，但將0.6克的氯化亞鈷改為硫酸銅。

六、研究結果及討論

(一) 氯化亞鈷甲醇水溶液：（照片略）

顏色 溫度(°C)	水：甲醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色
30	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色
35	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	紫色
40	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色
45	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	紫色
50	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	紫色
55	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	紫色
60	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	紫色

討論：

- 1.室溫下比例0：10（水：甲醇）顏色為紫色，其餘比例的溶液為粉紅色。
- 2.由此可知，甲醇會脫去氯化亞鈷中的水，即甲醇與水有互溶性使得溶液為紫色，而其餘比例的溶液雖然也含有甲醇，但與氯化亞鈷競爭水的能力較弱，故無法使氯化亞鈷脫水而變色。
- 3.溫度在35~40℃，比例1：9（水：甲醇）的顏色有了變化，隨著溫度升高，漸漸變為紫色。
- 4.由此可知溫度升高，使得甲醇對水的溶解度增加，進而脫去了氯化亞鈷的水（大於35℃），故得知比例1：9的溶液，藉由顏色的變化可知溫度改變了（溫度35~40℃）

（二）氯化亞鈷乙醇水溶液：（照片略）

顏 色 溶 液 比 例 溫度(℃)	水：乙醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
25	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	藍色
40	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
45	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
50	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
55	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
60	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色

討論：

- 1.室溫下，比例0：10的溶液使氯化亞鈷脫水而變藍色，但其餘比例的溶液皆為粉紅色。
- 2.25~40℃，比例1：9的溶液，由粉紅漸變為淡紫色，但變化並不明顯。
- 3.溫度似乎並不易影響到乙醇對水的溶解度，所以溶液幾無變化。

（三）氯化亞鈷丙醇水溶液：（照片略）

顏 色 溶 液 比 例 溫度(℃)	水：丙醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
21	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	藍色	藍色
35	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色
40	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色
45	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	深紫	藍色	藍色
50	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	深紫	藍色	藍色
55	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	深紫	藍色	藍色
60	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	深紫	藍色	藍色
65	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	深紫	藍色	藍色
70	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	藍色	藍色	藍色

討論：

1.室溫下，比例0：10，1：9的溶液為深藍色，其餘比例皆為粉紅色，可知丙醇已脫去氯化亞鉍中的水，使其變為藍色，且脫水的能力大於甲醇，乙醇。

2.比例2：8的溶液溫度升至35℃，顏色由粉紅變為紫色，至45℃變為深紫，至70℃變為深藍，可知氯化亞鉍已全脫水。

3.溫度需要大範圍的變化顏色的改變才看的出，故溫度的變化對丙醇和水的溶解度並不靈敏。

4.升至60℃比例3：7的溶液由粉紅變為紫色，至70℃變為深紫色。

5.再將各種比例的丙醇水溶液由70℃降至室溫，發現與未加熱前各試管的顏色相同，表溫度的下降，降低了丙醇對水的溶解度，使得氯化亞鉍又重新獲得了水。

6.降溫後將各比例的水溶液加水發現全身變為粉紅色，可知藍色的溶液確實是氯化亞鉍脫水後的結果。

(四) 氯化亞鉍丁醇水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：丁醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
25	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
40	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
45	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
50	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
55	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色
60	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	淡紫	藍色

討論：

1.室溫下，由最後一支試管可知氯化亞鉍完全溶於丁醇中，並脫去氯化亞鉍中的水，故溶液為藍色。

2.由於丁醇與水的互溶性很低，溶解度為9(15℃)(註四)，故從圖片可看出溶液分兩層，上層為丁醇，下層為水，因溶解了氯化亞鉍故為粉紅色。

3.加熱後溶液的顏色幾無變化。

(五) 氯化亞鉍丙酮水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：丙酮										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	深藍	藍色	藍色	藍色
40	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	深藍	藍色	藍色	藍色
45	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	深藍	藍色	藍色	藍色
50	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	深藍	藍色	藍色	藍色

討論：

1.室溫下，比例0：10，1：9，2：8，3：7的溶液為藍色，可知丙酮對水的溶解度高而脫去了氯化亞鈷中的水，使得溶液為藍色，其中3：7的溶液顏色為深藍色，表脫去氯化亞鈷中的水更多。其餘試管由於丙酮無法脫去其中的水故為粉紅色。

2.加熱後，4：6的溶液升至40℃，溶液由粉紅色變為紫色，40～50℃顏色漸加深，故溫度對“丙酮對水的溶解度”影響並不大，所以無法脫去氯化亞鈷中的水。

(六) 氯化亞鈷氨水水溶液：（照片略）

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：氨水										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
21	粉紅	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色
35	粉紅	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色
40	粉紅	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色
45	粉紅	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色
50	粉紅	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色	黑褐色

討論：

1.室溫下，除了第一支試管外，其餘皆為黑褐色有沉澱物的溶液。加熱後溶液顏色幾無變化。

2.將各比例溶液降至室溫後再加入等量的水，發現依舊為黑褐色，表氨水並非脫去氯化亞鈷中的水而是有其它的物質產生，故加入水後無法回復至粉紅色。

(七) 氯化亞鈷鹽酸水溶液：（照片略）

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：鹽酸										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
21	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
35	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
40	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
45	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
50	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
55	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
60	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
65	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色
70	粉紅	粉紅	粉紅	粉紅	紫色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色

討論：

1室溫下，比例0：10，1：9，2：8，3：7，4：6為藍色，其餘皆為粉紅色。

2.加熱至35℃，比例5：5的溶液由粉紅色變為紫色，直到50℃變為藍色。溫度的升高增加了鹽酸對水的溶解度，進而脫去了氯化亞鈷中的水，使得溶液變了色。

3.比例6：4的溶液在溫度40～50℃溶液由粉紅色變為紫色。

4.將各比例的溶液回復至室溫，發現與未加熱前之溶液顏色相同，即降溫使得水又重新回到氯化亞鉍中，代表溫度的下降使得鹽酸脫去氯化亞鉍中水的能力又變弱了。

5.降至室溫之各比例的溶液加等量的水，溶液皆為粉紅。脫去水的氯化亞鉍因為加入了水故又變為粉紅色。

(八) 硫酸銅甲醇水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：甲醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
21	藍色	藍色	藍色	藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	藍色
35	藍色	藍色	藍色	藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	藍色
40	藍色	藍色	藍色	藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	藍色
45	藍色	藍色	藍色	藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	藍色
50	藍色	藍色	藍色	藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	藍色

討論：

1.由最後一支試管可知硫酸銅溶於甲醇中呈藍色。

2.比例5：5，4：6，3：7，2：8，1：9的溶液為無色且有白色沉澱物產生，表硫酸銅不僅不溶於甲醇中，還被甲醇脫去其中的水，故為白色沉澱物。比例6：4的溶液為淡藍色且有些白色沉澱物。

3.比例10：0，9：1，8：2，7：3的溶液為藍色，表硫酸銅溶於水中而甲醇亦溶於水中，與硫酸銅和平共處而不脫去硫酸銅中的水。

4.由此可知甲醇對水的溶解度大於甲醇對硫酸銅的溶解度。

5.加熱並不影響溶液的顏色。

(九) 硫酸銅乙醇水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：乙醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	藍色	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
40	藍色	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
45	藍色	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
50	藍色	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
55	藍色	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
60	藍色	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色

討論：

硫酸銅乙醇溶液顏色變化如上表，且不溶於乙醇中，也不受溫度的影響。

(十) 硫酸銅丙醇水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：丙醇										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
21	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
35	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
40	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
45	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
50	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色

討論：

硫酸銅丙醇顏色變化如左表，且不受溫度影響。

(十一) 硫酸銅丁醇水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：丁醇										
	10:0	9:1 下層	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	無色
40	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	無色
45	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	無色
50	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	無色
55	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	無色
60	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	藍色	無色

討論：

硫酸銅丁醇水溶液的顏色變化如上表，且不溶於丁醇中，溶液上層為丁醇，下層為水，亦不受溫度影響。

(十二) 硫酸銅丙酮水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：丙酮										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	淡藍色
35	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	淡藍色
40	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	淡藍色
45	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	淡藍色
50	藍色	藍色	淡藍色	淡藍色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	淡藍色

討論：

硫酸銅丙酮水溶液的顏色變化如上表，且硫酸銅不溶於丙酮中，和乙醇、丙醇、丁醇情形一樣，亦不受溫度影響。

(十三) 硫酸銅氨水水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(℃)	水：氨水										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	藍色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色
35	藍色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色
40	藍色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色
45	藍色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色
50	藍色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色	靛色

討論：

在有氨水存在的情形下溶液皆為靛色，且加熱後溶液顏色並不變化。

(十四) 硫酸銅鹽酸水溶液：(照片略)

顏 溶 液 色 比 例 溫度(°C)	水：鹽酸										
	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10
24	藍色	藍色	藍色	綠色	綠色	綠色	綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色
35	藍色	藍色	藍色	綠色	綠色	綠色	綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色
40	藍色	藍色	藍色	綠色	綠色	綠色	綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色
45	藍色	藍色	藍色	綠色	綠色	綠色	綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色
50	藍色	藍色	藍色	綠色	綠色	綠色	綠色	深綠色	深綠色	深綠色	深綠色

討論：

升溫後，溶液顏色幾無變化，加入約7ml的水發現溶液顏色變淡可知並非脫水反應而是有其他物質產生。

七、結論

(一) 氯化亞鈷，硫酸銅一般是用來測知“是否含有水分”，而此次實驗則是利用氯化亞鈷，硫酸銅顏色的改變來測知“溫度的變化”。

(二) 由實驗結果得知，可用來測量溫度變化的只有氯化亞鈷溶液，硫酸銅溶液並不隨溫度而改變顏色。

(三) 其中氯化亞鈷的甲醇、乙醇、丙醇、丙酮、鹽酸的某些比例的水溶液，可用來測知溫度的變化。

1. 甲醇溶液中比例1：9的溶液，在35～40°C由粉紅色變紫色。

2. 乙醇溶液中比例1：9的溶液，在25～40°C由粉紅色變淡紫。

3.(1) 丙醇溶液中比例2：8的溶液，在21～35°C由粉紅色變紫。

在35～45°C由紫色變深紫。

在65～70°C由深紫色變藍。

(2) 丙醇溶液中比例3：7的溶液，在55～60°C由粉紅變紫色。

在60～70°C由紫色變深紫。

4. 丙酮溶液中比例4：6的溶液，在24～40°C由粉紅色變紫色。

5.(1) 鹽酸溶液中比例5：5的溶液，在21～35°C由粉紅色變紫色。

在45～50°C由紫色變藍色。

(2) 鹽酸溶液中比例6：4的溶液，在40～50°C由粉紅變紫色。

(四) 將以上各比例的溶液加以組合，藉由顏色的改變來測知溫度的變化。

(五) 甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、丙酮、氨水、鹽酸皆可將氯化亞鈷溶解。

(六) 硫酸銅溶液無法拿來作溫度的測試，但從此實驗得知硫酸銅溶於甲醇、氨水、鹽酸中，不溶於其他溶劑中。

(七) 觀察各溶液可知，溶劑脫去氯化亞鈷中的水較脫去氯化亞鈷的水容易。

(八) 照相時由於採光的問題，使得溶液顏色不易觀察辨識，故照相時，必須特別注意採光。

(九) 將照片掃描紀錄，顏色難免有些失真，應以實際照片中的溶液顏色為準。

八、參考文獻

(一) 國中理化第一冊 第五章第一節 P123 國立編譯館主編。

(二) 國中理化第一冊 第五章第四節 P133 國立編譯館主編。

(三) 化學辭典 P6, P180, P180, P196, P929, P884 顧翼東主編。

(註一) 化學辭典 P884。

(註二) 化學辭典 P180。

(註三) 化學辭典 P196。

(註四) 化學辭典 P23。

評語

氯化亞鈷及無水硫酸銅為廣用的檢驗水分的物質。本件以此兩樣物質為試錄，實驗在不同濃度，不同溫度時的顏色變化期能做溫度計。作者發現在丙醇，丁醇及丙酮溶液中，氯化亞鈷及無水硫酸銅溶解度減少，不適用外，甲醇，乙醇溶液改變顏色的溫度範圍相當大。如果改用矽膠或許可得更好的效果。

