



九十八年度

DPD 自由有效餘氯檢測液劑探討

撰寫單位：第六區管理處水質檢驗室

撰寫人員：工程員 郭慈文

撰寫期程：98 年 3 月至 98 年 5 月

摘 要

先前曾探討以粉狀餘氯藥劑測定水中自由有效餘氯，然因每次檢驗需加 0.10 公克使用上不方便，若要方便攜帶，需定量包裝；但微量包裝成本高且不環保，目前市售檢測水中自由餘氯藥劑中測值較穩定，有固態粉狀藥包和近期推出之液態藥劑，每檢驗一次，使用藥劑成本約新台幣 7 元以上，公司需求量相當龐大。本研究選定本公司常用 HACH 公司生產之粉狀藥包及 MERCK 公司研發之液態藥劑與本室自配液態藥劑比較，希望藉由本試驗探討，拋磚引玉，讓「自配自由餘氯液劑」，能取代高成本市售檢測水中自由餘氯藥劑，節省檢驗用藥成本。

本文第一步驟利用 pH 值，確認 M 公司研發的第 I 劑為磷酸鹽緩衝液及第 II 劑為 DPD 呈色劑；第二步驟配製不同濃度自由餘氯標準液，分別以 H 公司藥包、M 公司液劑及自配液劑作比對，探討自配試劑適當濃度劑量；第三步驟驗證自由餘氯檢驗程序，順序為先加第 I 劑→第 II 劑→檢測水樣，檢測結果較穩定；第四步驟藥劑成本計算結果，「自配自由餘氯液劑」每次檢測成本為 0.0728 元。

自配試劑第 I 劑 3 滴→第 II 劑 4 滴→10 mL 水樣均勻混合搖晃 9~10 下測得自由餘氯值和 H 公司藥包、M 公司液劑相當且穩定；每次檢測成本為 0.0728 元，希望各區處驗證於自來水自由有效餘氯檢測，讓本配方更精進。

目 錄

第一章緒論	1
1-1 研究緣起	1
1-2 研究目的	2
第二章研究方法	3
2-1 研究流程	3
2-2 方法回顧	4
2-3 攜帶型餘氯計測定方法	6
2-4 設備和試劑	7
2-5 實驗方法	8
第三章結果與討論	12
3-1 配方確認結果	12
3-2 劑量確認結果	12
3-3 檢驗步驟確認結果	13
3-4 成本分析結果	13
第四章結論與建議	18
第五章參考文獻	19

圖表目錄

圖 2.1 研究流程	3
表 3.1 配方確認結果表	14
表 3.2 劑量確認結果表	15
表 3.3 檢驗步驟確認結果表	16
表 3.4 自配液劑單價計算明細表	17
表 3.5 單次成本比較表	17

DPD自由有效餘氯檢測液劑探討

第一章 緒論

1-1 研究緣起

本公司淨水場，其淨水過程為原水進入淨水場後經過前加藥（加氯與膠凝劑）、混合、膠凝、沉澱、過濾、消毒等淨水程序，以去除水中的雜質及病菌，在淨水過程中去除病菌及分解有機物質，均需要添加液氯或次氯酸鈉，來作為原水水質之氧化及消毒，原水經過淨水程序及消毒後為清水，將清水以管線配送至家戶的過程稱為配水，經淨水處理之清、配水中必須符合「飲用水水質標準」含有0.2~1.0 mg/L之自由有效餘氯，以確保用戶飲水之安全。

為有效管控「自由有效餘氯」，本公司於淨水製程設有餘氯監測器，監控淨水過程加藥量，並透過供水管網的餘氯監測數據，可提供淨水場加藥量操作之依據。依行政院環保署環檢所公告之水中餘氯檢測方法一分光光度計法，水中餘氯需於現場測試，因此本公司常使用攜帶型餘氯計執行校正及檢測。

攜帶型餘氯計檢測原理為添加試劑呈色反應後測定，目前市售之檢測試劑有粉狀藥包及近期推出液劑，惟粉狀藥包

有變質或潮解之況，加上市售之檢測試劑檢測成本高，故本研究選定研發自配試劑可行性進行探討。

1-2研究目的

曾於九十四年著手尋找文獻資料並進行試驗，找出可行的替代試劑藥品；但粉狀藥品，每次檢驗需加0.10公克使用上不方便，若方便攜帶，需定量包裝；微量包裝成本高且不環保；試驗探討穩定方便「DPD自由有效餘氯檢測液劑」配方：操作簡單、液劑溶解快速、節省成本及包材、穩定性高，不會結塊變質，環保又省時（不用撕粉包或倒粉劑）。希望藉由本試驗探討，拋磚引玉，讓「自配自由有效餘氯藥劑」，能取代高成本市售檢測水中自由餘氯藥劑，節省檢驗用藥成本。

第二章 研究方法

2-1 研究流程

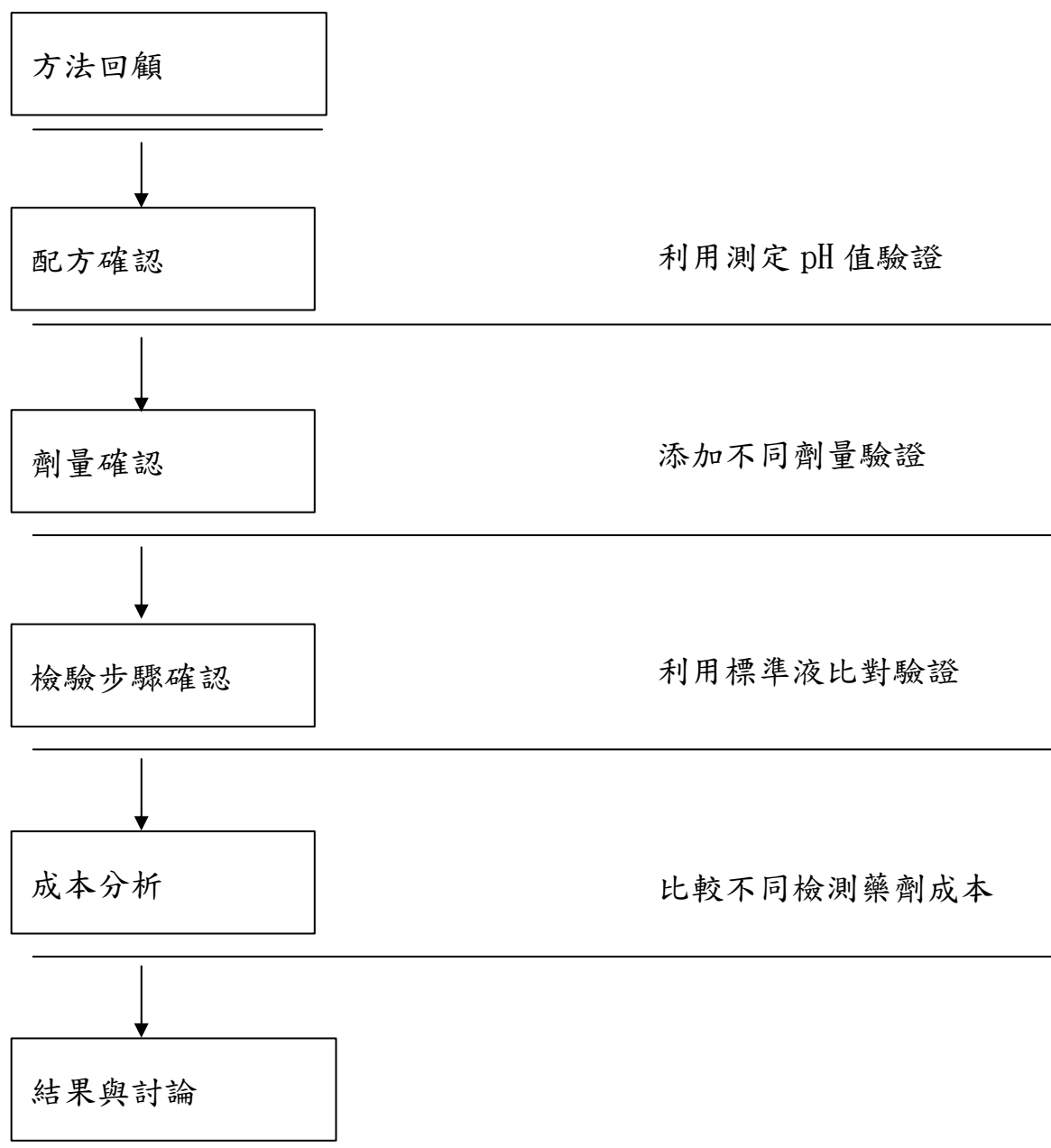


圖 2.1 研究流程

2-2水中餘氯檢測方法—分光光度計NIEA W408.51A

一、方法概要

磷酸緩衝液溶和N,N-二乙基-對-苯二胺(N,N-diethyl-p-phenylenediamine, 簡稱DPD)呈色劑後加入水樣, 水中之自由有效餘氯可將DPD氧化, 使溶液轉變為紅色, 立即以分光光度計在波長 515 nm (或其他特定波長) 處量測其吸光度。

二、試劑

1、DPD 呈色劑：1.1 g無水DPD硫酸鹽 (anhydrous DPD sulfate) 於含 8 mL 硫酸溶液 (1 + 3) 及 200 mg EDTA 二鈉鹽之純水中, 並定容至 1 L。儲存於有玻璃蓋的棕色瓶中, 置於暗處保存。如發現呈色後吸光度有衰退之現象, 即應重新配製。

2、磷酸鹽緩衝溶液：溶解 24 g無水磷酸氫二鈉 (Na_2HPO_4) 及 46 g無水磷酸二氫鉀 (KH_2PO_4) 於純水中, 再與含 800 mg EDTA二鈉鹽之 100 mL 純水混合, 以純水定容至 1 L。

三、自由有效餘氯測定

1、分別取 0.5 mL磷酸鹽緩衝溶液及 0.5mL DPD 呈色劑於 50 mL 三角燒瓶中, 加入 10 mL 水樣, 使均勻混合,

立即以分光光度計在波長 515 nm 處測其吸光度。

2、可使用檢測原理和NIEA W408.51A(分光光度計 / DPD法)相同之餘氯計檢測餘氯；使用餘氯計檢測，每年至少一次，實驗室應以分光光度計製作檢量線，並讀取該餘氯計對不同濃度標準品之測值，兩者所得測值之誤差須在 $\pm 15\%$ 以內，實驗室須將餘氯計之相關資料及比對結果建檔備查。

3、附有COA(Certificates of Analysis)之市售二級標準品(如HACH公司DPD-CHLORINE-LR SECONDARY STANDARDS KIT)。

四、干擾 (依據58700-00攜帶型餘氯計中文操作手冊整理)

干擾物質	干擾度及處理方法
溴、碘、臭氧	任何濃度值都會受影響
硬度	CaCO ₃ 的濃度低於 1000mg/L 時，不會受到影響。
酸度 (CaCO ₃ 濃度大於 150mg/L)	無法完全變色，或立刻褪色。以 1N 的氫氧化鈉或 1N 的硫酸將 pH 值調整至 6~7。取另一個 10 mL 的樣品，測量所須的用量，然後將此相同樣用量加到待測樣品中。
鹼度 (CaCO ₃ 濃度大於 250mg/L)	
銅、鉻酸鹽、錳的氧化物	任何濃度值都會受影響
Monochloramine, LRmethlod	較高的讀值會產生漸進式偏移。加入試劑後的一分鐘內讀取測值，3mg/L 的氯胺劑會使讀值的增加量低於 0.1mg/L。

2-3. 攜帶型餘氯計測定方法：型號46700-00

一、適用範圍：自由有效餘氯0~2.0mg/L（使用1吋樣品槽）

二、操作步驟：

1、裝上四個3A電池。

2、次使用前需以二級標準品二點確認，誤差 \leq 二級標準品允許範圍內，否則需執行校正及測試，符合其規定。

3、測定自由有效餘氯：

(1)、將待測樣品裝入 10 mL 樣品瓶至刻度線。

(2)、將此空白樣品放入樣品槽，樣品瓶 “◆” 對準樣品槽前方之記號 “▲” 蓋上蓋子。

(3)、按 ZERO 鍵，將儀器歸零 顯示 “0.00”。

(4)、取出代測樣品，加入自由有效餘氯試劑，蓋上樣品蓋，搖晃20 秒後。

(5)、放入樣品槽，蓋上蓋子，按 READ 鍵，讀取檢測值(加入藥包後，需於 1 分鐘內完成測定)。

三、校正及性能測試

1、內校：每年乙次，依儀器操作手冊執行。

2、比對：每年乙次，儀器與公告方法執行5個濃度點比對，

比對結果需 $\leq\pm 15\%$ 以內。

2-4設備和試劑：

一、設備

- 1、分析天平：可精稱至 0.1 mg，配製溶液用。
- 2、圓形燒杯：100 mL。
- 3、磁石攪拌器：配製溶液攪拌用。
- 4、攜帶型餘氯分光光度計：Model 46700-00。
- 5、pH 試紙：pH 0~7。

二、試劑：

- 1、DPD試劑藥包：H公司藥包，內含反應試劑重量約0.10 g。
- 2、液態DPD自由餘氯檢測液劑：M公司液劑第 I 劑、第 II 劑。
- 3、本室自配液劑：（於25°C下保存二週未變質）

（1）、自配試劑第 I 劑：磷酸鹽緩衝溶液

溶解 6.0000 g 無水磷酸氫二鈉 (Na_2HPO_4) 及
12.5000 g 無水磷酸二氫鉀 (KH_2PO_4) 於純水中，
再與含 0.2000 g EDTA二鈉鹽之 10 mL 純水混
合，以純水定容至 100 mL。

（以DR2010Cat21223-32錳試劑空瓶100 mL保存）

註1：公告方法加0.5 mL 相當10滴，濃縮2.5
倍為4滴相當0.2 mL，以
DR2010Cat21223-32錳試劑玻璃滴管
較大滴，3滴約0.2 mL。

(2)、自配試劑第Ⅱ劑：DPD 呈色劑

0.55 g無水DPD硫酸鹽（anhydrous DPD
sulfate）於含 4 mL 硫酸溶液（1 + 3）及
0.1000 g EDTA 二鈉鹽之試劑水中，並定容
至 50mL。

（以DR2010Cat2376526氨氮試劑空瓶50mL以
鋁箔紙包住外瓶保存，避光預防呈色劑變質）

註2：公告方法加0.5 mL 相當10滴，濃縮10
倍為1滴，本研究由 1滴至4滴進行測試，

4、市售餘氯安瓶標準液。

2-5實驗方法：

一、配方確認：以 pH試紙分別測試下列樣品，驗證pH 值。

1、M公司液劑第Ⅰ劑。

2、M公司液劑第Ⅱ劑。

- 3、自配試劑第 I 劑。
- 4、自配試劑第 II 劑。
- 5、H公司藥包（1包）+10 mL水樣使均勻混合1分鐘。
- 6、M公司液劑第 I 劑6滴+第 II 劑3滴+10 mL水樣使均勻混合搖晃9~10下。
- 7、M公司液劑第 I 劑3滴+第 II 劑1滴+10 mL水樣使均勻混合搖晃9~10下。
- 8、自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑2滴+10 mL水樣使均勻混合搖晃9~10下。
- 9、自配試劑第 I 劑3滴第 II 劑3滴+10 mL水樣使均勻混合搖晃9~10下。
- 10、自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑4滴+10 mL水樣使均勻混合搖晃9~10下。

二、劑量確認：添加不同劑量驗證。

- 1、取餘氯安瓶標準液分別配製成約0.13、0.26、0.35、0.45、0.50、0.70、0.90、1.1 mg/L餘氯標準液。
- 2、依型號46700-00攜帶型餘氯計測定方法執行餘氯測定。
- 3、分別加入H公司藥包；M公司液劑第 I 劑3滴+第 II 劑1

滴；M公司液劑第 I 劑6滴+第 II 劑3滴；本公司試劑第 I 劑3滴+第 II 劑1滴；自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑2滴；自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑3滴；自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑2滴，後加10mL餘氯標準液進行測試比對。

三、檢驗步驟確認：利用餘氯標準液比對驗證。

- 1、 取餘氯安瓶標準液分別配製成約0.30、0.50、0.90mg/L餘氯標準液。
- 2、 依型號46700-00攜帶型餘氯計測定方法執行餘氯測定。
- 3、 檢驗步驟確認方法：
 - (1)、加入自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑4滴+待測樣品 10 mL。
 - (2)、待測樣品10 mL +自配試劑第 I 劑3滴+第 II 劑4滴。
 - (3)、M公司液劑第 I 劑3滴+第 II 劑劑1滴+待測樣品 10 mL。
 - (4)、待測樣品10 mL+M公司液劑第 I 劑3滴+第 II 劑劑1滴。
 - (5)、H公司藥包+待測樣品10 mL。

(6)、待測樣品10 mL+H公司藥包。

四、成本計算

- 1、自配試劑第 I 劑：磷酸鹽緩衝溶液，配製100mL，每次使用3滴約可用650次，計算第 I 劑配製成本除以可用次數等於單次成本。
- 2、自配試劑第 II 劑：DPD 呈色劑，配製50mL，每次使用4滴約可用250次，計算第 I 劑配製成本除以可用次數等於單次成本。

第三章 結果與討論

3-1 配方確認結果

由表3.1得知，M公司第 I 劑和自配試劑第 I 劑pH值皆為6，確認為磷酸鹽緩衝液；M公司第 II 劑和自配試劑第 II 劑pH值皆為小於2，確認為DPD呈色劑；將10 mL水樣分別與 H 公司藥包、M公司藥劑及自配試劑進行反應，所得pH值皆為6。驗證測試樣品需保持在pH 5.8至6.0之間，使帶色比例最高，呈色反應完全。

3-2 劑量確認結果

由表3.2得知，各藥劑自由餘氯測定比對結果H公司藥包、M公司液劑、自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑和配製濃度之準確度絕對誤差 (AE%) 皆小於10；自配試劑3滴 I 劑+2滴 II 劑及自配試劑3滴 I 劑+3滴 II 劑 (AE%) 部分大於10較不理想。H公司藥包、M公司液劑、自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑、自配試劑3滴 I 劑+3滴 II 劑重複測試3次標準偏差 (RSD%) 皆小於5，自配試劑3滴 I 劑+2滴 II 劑 (RSD%) 部分大於5。「劑量確認自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑 (AE%) 在0~7.7；(RSD%) 在0~1.4劑量最適當」。 「M公司液劑3滴 I 劑+4滴 II 劑及6滴

I 劑+3滴 II 劑之(AE%)在0.7~9.0及2.0~8.6準確度；(RSD%)
在0~4.7及0~4.7重複測試3次標準偏差皆相當」。

3-3檢驗步驟確認結果

由表3.3得知，檢驗步驟第 I 劑磷酸鹽緩衝溶液必須和第 II 劑DPD呈色劑先反應，後加入水樣呈色反應快速且完全，H公司藥包、M公司液劑、自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑(AE%)分別在0.7~5.6；1.1~4.4；2.2~4.4(RSD%)1.7~3.6；1.2至1.9；0.7~1.9。反之先加水樣，後加第 I 劑及 II 劑呈色反應慢且不完全，H公司藥包、M公司液劑、自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑(AE%)分別在11.9~33.3；25.6~52.2；23.3~40.0(RSD%)0.7~2.4；1.6~10.6；0.9~8.8。正確步驟為第 I 劑磷酸鹽緩衝溶液必須和第 II 劑DPD呈色劑先反應，後加入水樣呈色反應快速且完全。

3-4成本分析結果

由表3.4自配液劑單價計算明細表，得知自配試劑每次0.0728元；表3.5為自配試劑與H公司藥包及M公司液劑成本比較，自配試劑單次成本0.0728元均較H公司藥包7元及M公司液劑7.25元便宜。

表3.1 配方確認結果表

藥劑別		pH值
H公司藥包		6
M 公 司 液 劑	I 劑	6
	II 劑	<2
	6滴 I 劑+3滴 II 劑	6
	3滴 I 劑+1滴 II 劑	6
自 配 試 劑	I 劑	6
	II 劑	<2
	3滴 I 劑+2滴 II 劑	6
	3滴 I 劑+3滴 II 劑	6
	3滴 I 劑+4滴 II 劑	6

表3.2劑量確認結果表

藥劑別		0.13					0.26				
		I	II	III	AE%	RSD%	I	II	III	AE%	RSD%
H公司藥包		0.14	0.14	0.14	7.7	0.0	0.26	0.25	0.26	1.3	2.2
M公司液劑	6滴 I 劑+3滴 II 劑	0.12	0.13	0.12	5.1	4.7	0.25	0.24	0.25	5.1	2.3
	3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.12	0.13	0.12	5.1	4.7	0.24	0.24	0.23	9.0	2.4
自配試劑	3滴 I 劑+2滴 II 劑	0.11	0.12	0.11	12.8	5.1	0.21	0.21	0.21	19.2	0.0
	3滴 I 劑+3滴 II 劑	0.12	0.12	0.13	5.1	4.7	0.24	0.23	0.23	10.3	2.5
	3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.13	0.13	0.13	0.0	0.0	0.24	0.24	0.24	7.7	0.0
藥劑別		0.35					0.45				
		I	II	III	AE%	RSD%	I	II	III	AE%	RSD%
H公司藥包		0.36	0.36	0.36	2.9	0.0	0.44	0.44	0.44	2.2	0.0
M公司液劑	6滴 I 劑+3滴 II 劑	0.32	0.32	0.32	8.6	0.0	0.43	0.42	0.41	6.7	2.4
	3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.32	0.32	0.32	8.6	0.0	0.43	0.40	0.4	8.9	4.2
自配試劑	3滴 I 劑+2滴 II 劑	0.31	0.31	0.32	10.5	1.8	0.41	0.38	0.38	13.3	4.4
	3滴 I 劑+3滴 II 劑	0.32	0.32	0.32	8.6	0.0	0.41	0.41	0.4	9.6	1.4
	3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.33	0.33	0.33	5.7	0.0	0.43	0.42	0.42	5.9	1.4
藥劑別		0.50					0.70				
		I	II	III	AE%	RSD%	I	II	III	AE%	RSD%
H公司藥包		0.54	0.54	0.53	7.3	1.1	0.74	0.74	0.74	5.7	0.0
M公司液劑	6滴 I 劑+3滴 II 劑	0.51	0.51	0.51	2.0	0.0	0.72	0.72	0.72	2.9	0.0
	3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.51	0.50	0.5	0.7	1.1	0.71	0.72	0.72	2.4	0.8
自配試劑	3滴 I 劑+2滴 II 劑	0.5	0.50	0.48	1.3	2.3	0.69	0.69	0.68	1.9	0.8
	3滴 I 劑+3滴 II 劑	0.51	0.50	0.51	1.3	1.1	0.72	0.71	0.72	2.4	0.8
	3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.51	0.52	0.52	3.3	1.1	0.73	0.73	0.73	4.3	0.0
藥劑別		0.90					1.1				
		I	II	III	AE%	RSD%	I	II	III	AE%	RSD%
H公司藥包		0.88	0.87	0.87	3.0	0.7	1.12	1.11	1.11	1.2	0.5
M公司液劑	6滴 I 劑+3滴 II 劑	0.86	0.85	0.85	5.2	0.7	1.10	1.09	1.09	0.6	0.5
	3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.86	0.85	0.85	5.2	0.7	1.09	1.07	1.07	2.1	1.1
自配試劑	3滴 I 劑+2滴 II 劑	0.80	0.79	0.79	11.9	0.7	1.01	1.00	1.00	8.8	0.6
	3滴 I 劑+3滴 II 劑	0.85	0.84	0.85	5.9	0.7	1.11	1.09	1.10	0.0	0.9
	3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.87	0.86	0.86	4.1	0.7	1.11	1.11	1.10	0.6	0.5

表3.3檢驗步驟確認結果表

測試步驟		測試濃度(mg/L)		0.30		
		I	II	III	AE%	RSD%
H 公司 藥包	藥包+10 mL水樣	0.33	0.31	0.31	5.6	3.6
	10 mL水樣+藥包	0.24	0.25	0.24	18.9	2.4
M 公司 液劑	3滴 I 劑+1滴 II 劑+10 mL水樣	0.31	0.3	0.3	1.1	1.9
	10 mL水樣+3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.22	0.23	0.22	25.6	2.6
自 配 試 劑	3滴 I 劑+4滴 II 劑+10 mL水樣	0.31	0.3	0.31	2.2	1.9
	10 mL水樣+3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.23	0.24	0.22	23.3	4.3
測試步驟		測試濃度(mg/L)		0.50		
		I	II	III	AE%	RSD%
H 公司 藥包	藥包+10 mL水樣	0.51	0.49	0.49	0.7	2.3
	10 mL水樣+藥包	0.33	0.34	0.33	33.3	1.7
M 公司 液劑	3滴 I 劑+1滴 II 劑+10 mL水樣	0.48	0.48	0.49	3.3	1.2
	10 mL水樣+3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.29	0.28	0.34	39.3	10.6
自 配 試 劑	3滴 I 劑+4滴 II 劑+10 mL水樣	0.49	0.48	0.49	2.7	1.2
	10 mL水樣+3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.28	0.29	0.33	40.0	8.8
測試步驟		測試濃度(mg/L)		0.90		
		I	II	III	AE%	RSD%
H 公司 藥包	藥包+10 mL水樣	0.89	0.87	0.86	3.0	1.7
	10 mL水樣+藥包	0.79	0.80	0.79	11.9	0.7
M 公司 液劑	3滴 I 劑+1滴 II 劑+10 mL水樣	0.87	0.86	0.85	4.4	1.2
	10 mL水樣+3滴 I 劑+1滴 II 劑	0.64	0.65	0.63	52.2	1.6
自 配 試 劑	3滴 I 劑+4滴 II 劑+10 mL水樣	0.86	0.87	0.86	4.1	0.7
	10 mL水樣+3滴 I 劑+4滴 II 劑	0.63	0.64	0.63	29.6	0.9

表3.4自配液劑單價計算明細表

藥品名稱	每罐包裝 (g)	價格 (元)	元/g	每批用量 (元)	每次單價 (元)
Na ₂ HPO ₄	500	600	1.2	7.2	0.011
KH ₂ PO ₄	500	420	0.84	10.5	0.016
EDTA	250	1800	7.2	1.44	0.0022
EDTA	250	1800	7.2	0.72	0.0029
DPD	100	1800	18	9.9	0.040
H ₂ SO ₄	500	85	0.17	0.17	0.0007
合計					0.0728

表3.5單次成本比較表

藥劑品名	包裝	價格(元)	單次成本(元)
H公司藥包	每罐1000包	7000以上	7以上
M公司液劑	每組400次	2900	7.29
自配液劑	-	-	0.0728

第四章 結論與建議

- 一、M公司第 I 劑和自配試劑第 I 劑pH值皆為6，確認為磷酸鹽緩衝液；M公司第 II 劑和自配試劑第 II 劑pH值皆為小於2，確認為DPD呈色劑。
- 二、將10 mL水樣分別與 H公司藥包、M公司藥劑及自配試劑進行反應，所得pH值皆為6。驗證測試樣品需保持在pH 5.8至6.0之間，使帶色比例最高，呈色反應完全。
- 三、劑量確認自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑和配製濃度之準確度絕對誤差 (AE%) 在0~7.7；重復測試3次標準偏差 (RSD%) 在0~1.4劑量最適當。
- 四、正確檢驗步驟確認，第 I 劑磷酸鹽緩衝溶液必須和第 II 劑DPD呈色劑先反應，後加入水樣呈色反應快速且完全。自配試劑3滴 I 劑+4滴 II 劑 (AE%) 2.2~4.4 (RSD%) 0.7~1.9。
- 五、自配試劑單次成本0.0728元較H公司藥包7元、M公司液劑7.25元便宜，希望各區處驗證於自來水餘氯檢測，讓本配方更精進。
- 六、自配藥劑第 II 劑DPD呈色劑見光會變質 (變紫色)，不能使用。尋求避光良好的保存瓶，可延長藥劑保存期限。

第五章 參考文獻

- 一、水中餘氯檢測方法—分光光度計法 NIEA W408.51A。
- 二、行政院環境保護署環境檢驗所（86 年版）—
水質檢測方法。
- 三、台水六區檢驗室餘氯檢測—分光光度計/DPD 法標準程序
書。
- 四、台水六區檢驗室攜帶型餘氯光度計標準操作程序書。
- 五、HACH 攜帶型餘氯光度計 Model 46700-00 操作手冊。
- 六、環保署環檢所檢驗技術交流。
- 七、自行研製餘氯檢驗藥劑以節省藥品費支出一黃福祿。

