農藥標準規格與檢驗

林高永

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

一、前言

成品農藥品質的良窳除了製劑本身的配方設計之外，還取決於生產過程的層層品質管制手段，它包含了進料管制、製程管制、成品管制…等等；而最後用來檢視各個管制成果的就是成品的品質分析。成品農藥品質管制的分析項目頗多，視產品需求而定，從密度、粘度、酸鹼度、閃火點到懸浮率、乳化安定性…等等，都可能是管制的分析項目。為達到品質管制的目的，每一個分析項目都要具備有其檢驗方法、檢驗時機及規格標準，而規格標準則依照各公司內部對品質之要求而自行制定。目前『農藥標準規格準則』第三條所訂的『成品農藥標準規格』即包含了國家公告的標準檢驗方法及其規格標準。

二、檢驗項目

上述成品農藥品質管制的分析項目要視產品需求而定，所謂產品需求是因劑型之不同而衍生出不同的檢驗項目，而劑型乃由農藥的使用方法和使用時的狀態而分類的，因此這些檢驗項目其實就是因農藥的使用方法及使用時的狀態不同而訂定出各種不同檢驗項目及規格標準。

依照目前『農藥標準規格準則』所規範，不管任何劑型之農藥必要的檢驗項目為**有效成分含量**及**耐熱試驗**，若有效成分溶解於水或溶劑之劑型，則需加做**耐冷試驗**；若以使用時需加水使用與否分為二類，其中需加水使用者均需加做**起泡試驗**；若加水之後形成乳化狀態，則需加做**乳化安定性試驗**；若加水之後形成懸浮狀態，則需加做**懸浮率試驗**；若該劑型為黏稠液態劑型，則需加做**自動分散性試驗**；若為固體劑型，則需加做**水濕性試驗及濕篩試驗**；若為含有固態顆粒之非均質液態劑型同時也需加做**濕篩試驗**；使用時不需加水使用之粉狀或粒狀劑型，需加做**乾篩試驗**。

要瞭解某劑型農藥到底應做多少項之規格檢驗項目，可利用以下檢索表查詢。

農藥劑型之品質規格檢測項目檢索表

分類檢索	規格檢測項目
1. 所有劑型	有效成分含量 耐熱試驗
2. 選擇性項目	
2.1 需加水使用之劑型	起泡試驗
2.1.1 與水混合後有效成分分佈狀態	
2.1.1.1 溶解	溶液安定性
2.1.1.2 乳化	乳化安定性

分類檢索	規格檢測項目
2.1.1.3 懸浮	懸浮率
2.1.2 黏稠液態劑型	自動分散性
2.1.3 固態劑型	水溼性
2.1.3.1 片狀劑型	崩解性
2.1.3.2 粒狀劑型	耐磨試驗
2.1.4 固態劑型或含有固態顆粒之非均質液態劑型	溼篩試驗
2.2 不需加水使用之粉狀或粒狀劑型	乾篩試驗
2.3 有效成分溶解於水或溶劑之劑型	耐冷試驗
2.4 片狀劑型	完整性
2.5 粒狀劑型	塵量
2.6 以水溶性袋裝之各種劑型	水溶性藥袋溶解性

註：加底線之檢測項目尚未納入『農藥標準規格準則』。

劑型	檢驗項目
乳劑	有效成分、乳化安定性、耐熱試驗、耐冷試驗、起泡試驗
溶液	有效成分、耐熱試驗、耐冷試驗、起泡試驗
可濕性粉劑	有效成分、濕篩試驗、懸浮率、水濕性、耐熱試驗、起泡試驗
水懸劑	有效成分、濕篩試驗、懸浮率、自動分散性、耐熱試驗、耐冷試驗、起泡試驗
可溶性粉劑	有效成分、濕篩試驗、水濕性、耐熱試驗、起泡試驗
粉劑	有效成分、乾篩試驗、耐熱試驗
片劑	有效成分、耐熱試驗
水溶性片劑	有效成分、濕篩試驗、水濕性、耐熱試驗、起泡試驗
水分散性片劑	有效成分、懸浮率、水濕性、濕篩試驗、耐熱試驗、起泡試驗
粒劑	有效成分、乾篩試驗、耐熱試驗
水溶性粒劑	有效成分、濕篩試驗、水濕性、耐熱試驗、起泡試驗
水分散性粒劑	有效成分、濕篩試驗、懸浮率、水濕性、耐熱試驗、起泡試驗
糊狀劑	有效成分、耐熱試驗
餌劑	有效成分、耐熱試驗

三、檢驗方法與規格標準

依據農藥標準規格準則八十八年十二月六日所公告之新修正內容，第三條成品農藥標準規格共分為一、有效成分含量，二、理化檢驗，三、安定試驗等三項，本篇以下內容為上述三項之各款檢驗項目之適用範圍、試驗目的、檢驗方法及規格標準。

(一)有效成份

適用範圍：適用於所有成品農藥。

試驗目的：確保農藥之藥效，並避免藥害及殘留過量問題的發生。
規格標準：
1.成品農藥以化學方法分析者，其測定值與標稱有效成分之容許差

標稱有效成分	容　　許　　差
10%及10%以下	1.申請檢驗，其測定數值與其標稱有效成分之容許差： 標稱有效成分　　容 許 差 ＞1.0－10%　　＋20%或－8% ≧0.1－1.0%　　＋20%或－10% ＜0.1%　　＋30%或－20% 2.抽樣檢驗，其測定數值與其標稱有效成分之容許差： 標稱有效成分　　容 許 差 ＞1.0－10%　　＋20%或－20% ≧0.1－1.0%　　＋20%或－40% ＜0.1%　　＋100%或－50%
10%以上	1.申請檢驗，其測定數值與其標稱有效成分之差不得超過＋10%或－2%。 2.抽樣檢驗，其測定數值與其標稱有效成分之差不得超過＋20%或－8%。

2.成品農藥無法以化學方法分析者，得以生物檢驗，其容許差規定如下

農藥類別	容許差
農用微生物製劑	標稱有效成分效力指數之-25%或+100%
引誘劑、忌避劑	標稱效力指數之-10%
其它未經列舉之成品農藥	標稱效力指數之-25%或+35%

註：微生物製劑之含量，可以單位重量或體積中微生物數量[含菌落形成單位(CFU, colony forming unit)、包含量(IB, inclusion body; OB, occlusion body)等]表示，或以國際毒性單位(ITU, international toxicity unit)、國際單位(IU, international unit)或其它中央主管機關指定之效力指數單位表示。

(二)理化檢驗

(1)乳化安定性

適用範圍：本方法適用於乳劑、油基乳劑、水基乳劑、水分散性乳劑等使用前需加水調配、有效成分在加水稀釋液中形成乳液狀之各種農藥劑型。
試驗目的：確保農藥於噴施過程中，有效成分能均勻分散於調配藥液中。
檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT36

2.試藥：

2.1 標準硬水：詳見標準硬水（CIPAC Standard water D）製備。

3.裝置：

3.1 水浴器，30±2℃。

3.2 馬錶。

4.器具及材料：

4.1 共栓量筒，100 mL，附玻璃磨口瓶栓，100 mL 刻度至瓶栓底部空間容量應介於 35~40 mL。

4.2 量筒，5 mL。

5.操作步驟：

5.1 100 mL 共栓量筒中裝標準硬水 95 mL，置 30±2℃水浴備用。取檢體 5 mL，緩緩加入共栓量筒中，蓋瓶栓後上下倒置 1 次。靜置 30 秒後，觀察檢體是否自動分散形成均勻乳狀液。

5.2 將共栓量筒上下 180°倒置共 10 次後（約每 2 秒鐘倒置往復 1 回），將共栓量筒直立浸入水浴器中。（應防止自水浴器或其他試驗器材傳導任何振動至靜置於水浴器中之共栓量筒，以避免干擾檢液之沈降）

5.3 在靜置 30 分鐘、2 小時及 24 小時後觀察，記錄量筒中頂層或底層之泡沫、乳霜或油脂狀物體積。如不易觀察可在試驗前，在檢體中加入 0.1g 之 Oil Blue SWS（1,4-bis(isopropylamino)anthraquinone（CI 61551））。

5.4 靜置 24 小時後，再將共栓量筒上下 180°倒置共 10 次，靜置 30 秒後，觀察量筒油脂狀物是否乳化分散，再形成均勻乳狀液。

5.5 再靜置 30 分鐘後觀察，記錄量筒中頂層或底層之泡沫、乳霜或油脂狀物體積。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT 36 Emulsion characteristics of emulsifiable concentrates. In “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 108-114.

規格標準：

在 54±2℃放置十四日後, 量取 5 公撮樣品慢慢注入裝有 95 公撮 342 ppm 標準硬水之 100 公撮共栓量筒內，上下倒置十次後，於 30±2℃靜置三十分鐘，此時不得有超出 2 公撮之不乳化物或油狀物。（MT36）

(2)懸浮率

適用範圍：本方法適用於水懸劑、可濕性粉劑、水分散性粒劑、膠囊懸著液等使用前需加水調配、有效成分在水稀釋液中形成懸浮液狀之各種農藥劑型。。

試驗目的：懸浮率，指特定劑型之成品農藥在共栓量筒中以水稀釋，靜置一

定時間，自一定深度取樣，分析其有效成分含量，與原藥液之有效成分含量相較，二者間之比值稱之。測試懸浮率之目的在確保農藥在噴施過程中，有效成分均勻分佈於調配藥液。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT15

2.試藥：

標準硬水：詳見標準硬水（CIPAC Standard water D）製備。

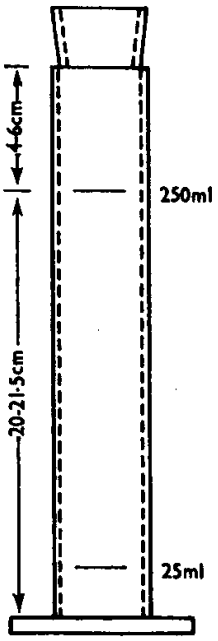
3.裝置：

3.1 水浴器，30±2℃。

3.2 馬錶。

4.器具及材料：

4.1 共栓量筒，250 mL，附玻璃磨口瓶栓，刻度自 0 至 250 mL 之高度應介於 20~21.5 公分，250 mL 刻度至瓶栓底部距離應介於 4~6 公分。（如圖）



250 mL 共栓量筒

4.2 玻璃吸管，內徑 5 mm，長約 40 公分，吸取端燒口為 2~3 mm 內徑，另一端以軟管連接抽氣裝置。為確保吸除時不致過量，可以橡皮塞套於距吸管口適當處（約 22 公分），以為保護。

4.3 燒杯，250 mL。

5.操作步驟：

5.1 稱取適量檢體約 2.5 克（*b* g, 精至 1 mg）在 250 mL 燒杯中，緩緩加入 30±2℃標準硬水約 50 mL，以玻璃棒攪拌 2 分鐘（120rpm）後，將檢液

置 30±2℃水浴 13 分鐘。（若建議使用稀釋倍數小於 100 倍，則檢體取樣量依建議用量計算）

5.2 將檢液以 30±2℃之標準硬水洗入共栓量筒中，並以之加至刻度，蓋上瓶栓，將共栓量筒在 1 分鐘內上下 180°倒置共 30 次後（約每 2 秒鐘倒置往復 1 回），將共栓量筒直立浸入水浴器中。（應防止自水浴器或其他試驗器材傳導任何振動至靜置於水浴器中之共栓量筒，以避免干擾檢液之沈降）

5.3 到達指定之時間後（例如：1 小時），於 10~15 秒內以吸管自液面吸除 225 mL 之檢液（注意勿攪動檢液揚起沈澱物）。

5.4 測定殘餘在共栓量筒中 25 mL 檢液中之有效成分含量（Q g）。

5.5 結果計算：

懸浮率 $= \frac{10}{9} \times \frac{100(c-Q)}{c} = \frac{111(c-Q)}{c}\%$

a：有效成分含量（%）；

b：檢體取樣量（g）；

c：檢體取樣中實際有效成分含量（g）$= \frac{ab}{100}$；

Q：殘餘在共栓量筒中 25 mL 檢液中之有效成分含量（g）。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT15 Suspensibility of wettable powders in water. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 45-52.

規格標準：

在 54±2℃放置十四日後，稱取 2.5 克樣品，在 100 公撮燒杯內加 342 ppm 標準硬水攪拌，移入 250 公撮共栓量筒內，再用 342 ppm 標準硬水稀釋至標線，上下倒置三十次後，於 30±2℃靜置三十分鐘，用吸管由液面吸除 225 公撮，測定剩餘 25 公撮中有效成分含量，計算懸浮率不得低於使用量之 60%。（MT15.1）

(3)濕篩試驗

適用範圍：本方法適用於水懸劑、可濕性粉劑、水分散性粒劑、膠囊懸著液、水溶性粒劑、水分散性片劑、水溶性片劑等使用前需加水調配，稀釋液形成懸浮液狀之各種農藥劑型。

試驗目的：溼篩試驗之目的在確保農藥在噴施過程中，藥液中固態顆粒不致阻塞噴頭。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT59

2.器具及材料：

2.1 試驗篩，100 mm 直徑。

2.2 玻璃攪拌棒。

2.3 燒杯，250 mL。

2.4 玻璃皿。

3.操作步驟：

3.1 稱取適量檢體約 10 g（精至 0.1 g）在 250 mL 燒杯中，固態劑型先緩緩加入約 150 mL 自來水，以玻璃棒攪拌檢液（每秒迴轉次數勿超過 3~4 轉），檢體中如有結塊或顆粒存在，注意勿故意壓迫使其破碎。

3.2 選擇適當孔徑之試驗篩，先置水中使網浸溼，將檢液倒入篩中，再以水將燒杯中殘餘檢體洗入篩中，以自來水水流沖洗。倘需組合運用不同孔徑之試驗篩進行粒徑分析，應將孔徑最小者最先處理，濾除通過篩網之顆粒。再依孔徑由大至小順序處理，收集篩濾後之殘餘物。

3.3 用內徑 10mm 橡皮管或塑膠管套接水龍頭，出水速度調節為每分鐘 4-5 公升，以擺動之水流沖洗樣品。由試驗篩之周圍向中央沖洗，出水之管口至篩面保持 2-5 cm 之距離，持續沖洗 10 分鐘。（注意：自來水中可能含有固態雜質，使用前應先篩濾予以去除。）

3.4 留滯於篩面之殘餘物，運用洗瓶以蒸餾水沖洗至預稱空重之玻璃皿中，以 60-70℃之溫度烘乾處理。如因樣品會因此溫度處理而分解或揮發，得改用其他溫度行乾燥處理。

3.5 乾燥後之玻璃皿置乾燥皿中，回至室溫後取出稱重 (準確至 0.01g)，扣除玻璃皿空重即得殘餘樣品重量。

3.6 結果以殘餘於篩面之檢體重佔稱取檢體重之比率表示之。如運用數個孔徑之試驗篩組合試測粒徑分佈，在表示較小孔徑試驗篩之殘餘量時，應累加孔徑較之為大之所有試驗篩之殘餘量。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT 59 Sieve analysis. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 177-182.

規格標準：

在溫度 54±2℃放置十四日後，須 98%以上通過 CNS 試驗篩孔徑 0.075 mm（MT59.3）。

(4)<u>起泡試驗</u>

適用範圍：乳劑、油基乳劑、水基乳劑、水懸劑、可濕性粉劑、水分散性粒劑、膠囊懸著液、溶液、水溶性粉劑、水溶性粒劑等需加水使用之劑型。

試驗目的：起泡試驗之目的在確保農藥在配製過程中不致產生過量泡沫，造成灑佈不均或飄散現象。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT47

2.試藥：

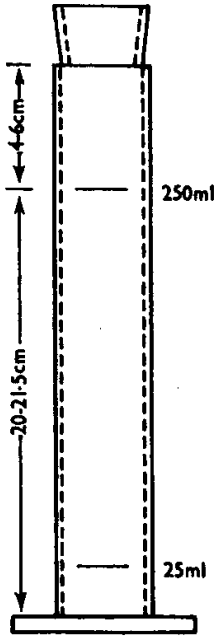
2.1 標準硬水：詳見標準硬水（CIPAC Standard water D）製備。

3.裝置：

3.1 馬錶。

4.器具及材料：

4.1 共栓量筒，250 mL，附玻璃磨口瓶栓，最小刻度 2 mL 以下，刻度自 0 至 250 mL 之高度應介於 20~21.5 公分，250 mL 刻度至瓶栓底部距離應介於 4~6 公分。（如圖）



250 mL 共栓量筒

5.操作步驟：

5.1 將 180 mL 標準硬水倒入共栓量筒中，再將共栓量筒置於上皿天平，依據建議使用最低稀釋倍數計算，稱取可配製 200 mL 藥液之適量檢體直接進入共栓量筒中。

5.2 加入標準硬水，使共栓量筒內液面增至瓶栓下 9±0.1 cm 處，蓋瓶栓，將共栓量筒在 1 分鐘內上下 180°倒置共 30 次後（約每 2 秒鐘倒置往復 1 回），將共栓量筒靜置桌面。

5.3 在指定之時間 10±1 秒、1, 3, 12 分±10 秒時，觀察並記錄液面泡沫之體積。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT 47 Persistent foaming. *In* "CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W.

Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 152-153.

規格標準：

依最低建議稀釋倍數，稱取配製 200 公撮藥液之樣品，移入 250 公撮共栓量筒內，再用 342 ppm 標準硬水稀釋至 200 公撮標線，上下搖動三十次，放置一分鐘其液面不得有六十公撮以上之泡沫產生（MT47.1）。

(5)水濕性

適用範圍：本方法適用於可濕性粉劑、水分散性粒劑、水溶性粉劑、水溶性粒劑、水分散性片劑及水溶性片劑等使用前需加水調配之各種粉狀、粒狀農藥劑型。

試驗目的：水溼性測試之目的，在確保固態劑型之成品農藥以水稀釋時，迅速浸溼與水混合。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT53

2.試藥：

2.1 標準硬水：詳見標準硬水（CIPAC Standard water D）製備。

3.裝置：

3.1 馬錶。

4.器具及材料：

4.1 量筒，100 mL。

4.2 稱量皿。

4.3 燒杯，250 mL，內徑 6.5±0.5 公分，高 9.0±0.5 公分。

5.操作步驟：

5.1 在 250 mL 燒杯中倒入 100 mL 標準硬水。

5.2 稱取 5±0.1 g 之檢體於稱量皿中，將檢體自杯緣高度倒入 250 mL 燒杯，啟動計時，以秒為單位計算檢體完全為水浸溼所需時間，最後水面形成薄層之浸溼時間可忽略不計。觀察期間，靜置檢液不需加外力攪拌。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT53 Wettability. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 160-166.

規格標準：

稱取樣品 5 克，移入裝 100 公撮 342 ppm 標準硬水之 250 公撮燒杯內，記錄從放進開始至全部浸溼時間，不得超過一分鐘（MT53.3.1）

(6)自動分散性

適用範圍：本方法適用於水懸劑、水分散性乳劑、膠囊懸著液等使用前需加

水調配、有效成分在水稀釋液中形成懸浮液狀之各種液態農藥劑型。

試驗目的：自動分散性測試之目的在測試黏稠性劑型農藥於調配過程中，有效成分能迅速均勻分散於藥液中之能力。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT160

2.試藥：

2.1 標準硬水：詳見標準硬水（CIPAC Standard water D）製備。

3.裝置：

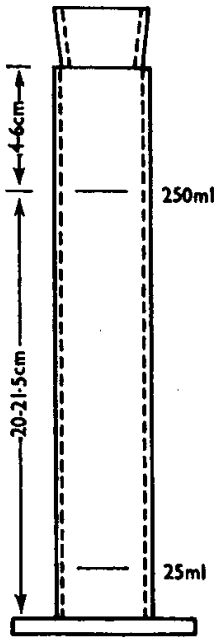
3.1 水浴器，30±2℃。

3.2 離心機，可調整轉速達 3000 rpm，50 mL 離心管轉子。

3.3 馬錶。

4.器具及材料：

4.1 共栓量筒，250 mL，附玻璃磨口瓶栓，刻度自 0 至 250 mL 之高度應介於 20~21.5 公分，250 mL 刻度至瓶栓底部距離應介於 4~6 公分。（如圖）



250 mL 共栓量筒

4.2 玻璃吸管，內徑 5 mm，長約 40 公分，吸取端燒口為 2~3 mm 內徑，另一端以軟管連接抽氣裝置。為確保吸除時不致過量，可以橡皮塞套於距吸管口適當處（約 22 公分），以為保護。

4.3 燒杯，250 mL。

5.操作步驟：

5.1 在共栓量筒中加入 30±2℃標準硬水 237.5 mL。

5.2 以比重計測量檢體之比重，計算相當於 12.5 mL 之檢體重量（*b* g）。

5.3 將裝水之共栓量筒放在上皿天平上，在 15 秒內由量筒開口上方 1 cm 處直接倒入相當於 12.5 mL 重量之檢體，蓋上瓶栓，將共栓量筒上下 180° 倒置 1 次（約每 2 秒鐘倒置往復 1 回），將共栓量筒直立浸入水浴器中。（應防止自水浴器或其他試驗器材傳導任何振動至靜置於水浴器中之共栓量筒，以避免干擾檢液之沈降）

5.4 5 分鐘±10 秒後，於 10~15 秒內以吸管自液面吸除 225 mL 之檢液（注意勿攪動檢液揚起沈澱物）。

5.4 測定殘餘在共栓量筒中 25±1 mL 檢液中之有效成分含量（*Q* g）。

5.5 結果計算：

$$\text{自動分散率} = \frac{10}{9} \times \frac{100(c-Q)}{c} = \frac{111(c-Q)}{c}\%$$

a：有效成分含量（%）；

b：檢體取樣量（g）；

c：檢體取樣中實際有效成分含量（g）$= \frac{ab}{100}$；

Q：殘餘在共栓量筒中 25 mL 檢液中之有效成分含量（g）。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT160 Spontaneity of dispersion of suspension concentrates. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 391-394.

規格標準：

取 12.5 公撮樣品慢慢注入裝有 237.5 公撮 342 ppm 標準硬水之 250 公撮共栓量筒內，上下倒置一次後，於 30±2℃ 靜置五分鐘，用吸管由液面吸除 225 公撮，測定剩餘 25 公撮中有效成分含量，計算分散率不得低於使用量之 50% (MT160)。

(7)乾篩試驗

適用範圍：本方法適用於粒劑、粉劑、飄浮粉劑等各種粒狀、粉狀固態農藥劑型。

試驗目的：乾篩試驗之目的在了解粉狀或粒狀固態製劑之粒徑分佈以及粒狀劑之粉塵等。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT170

2.裝置：

2.1 烘箱。

3.器具及材料：

3.1 試驗篩，200 mm 直徑，各種標準孔徑，含頂蓋、盛接底盤。

3.2 軟毛刷。

3.3 玻璃皿。

3.4 燒杯，250 mL。

3.5 乾燥皿，易吸溼之檢體使用。

3.6 光面紙，40ㄨ40cm。

4.操作步驟：

4.1 潮濕的樣品或測試方法中未禁止乾燥處理之樣品，可將適量樣品置 100 ℃烘箱中烘乾（溫度可視樣品成份之物理性質決定，採用較低之溫度），取出後置室溫待其濕度達平衡後，再秤取定量之樣品進行分析。若樣品易吸濕（hygroscopic）則置乾燥皿中回溫至室溫，並於篩析過程中儘量勿暴露於潮濕之空氣中。

4.2 稱取適量檢體（10-100 g，精至 0.1 g）在 250 mL 燒杯中，選擇適當孔徑之試驗篩，將檢體倒入篩中。倘需組合運用不同孔徑之試驗篩進行粒徑分析，應將孔徑最小者最先處理，濾除通過篩網之顆粒。再依孔徑由大至小順序套接堆疊一併處理，再分別收集篩濾後之殘餘物。

4.3 將底盤及頂蓋裝上，以手搖篩。

4.3.1 粉狀製劑：將試驗篩左右搖動（約每秒 1 往復）5 分鐘，偶以底盤輕敲桌面，並變換手握部位數次。

4.3.2 粒狀製劑：將試驗篩自桌面上空 1 cm 處放下，連續 25 次後。

4.4 靜置試驗篩 2 分鐘待微細粉塵沈降，開啟頂蓋，逐層將留滯於篩面或底盤之殘餘物倒出，將試驗篩或底盤倒扣於光面紙上，輕敲試驗篩並以軟毛刷將殘餘物轉移至紙上，稱重並記錄各別重量（準確至 0.1 g）。

4.5 結果以殘餘於篩面之檢體重佔稱取檢體重之比率表示之。如運用數個孔徑之試驗篩組合試測粒徑分佈，在表示較小孔徑試驗篩之殘餘量時，應累加孔徑較之為大之所有試驗篩之殘餘量。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT 59 Sieve analysis. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 177-182.

CIPAC. 1995. MT 170 Dry sieve analysis of water dispersible granules. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 420-425.

規格標準：

在溫度 54±2℃放置十四日後，以 CNS 試驗篩分之（MT59.1, MT59.2），須

符合下列規定：

粒劑：98%以上通過 1.70 mm 孔徑試驗篩

5%以下通過 0.125 mm 孔徑試驗篩

細粒劑：95%以上通過 2.00 mm 孔徑試驗篩

5%以下通過 0.30 mm 孔徑試驗篩

微粒劑：95%以上通過 0.50 mm 孔徑試驗篩

5%以下通過 0.106 mm 孔徑試驗篩。

大粒劑：10%以下通過 2.00 mm 孔徑試驗篩。

粉劑：95%以上通過 0.075 mm 孔徑試驗篩。

飄浮粉劑：95%以上通過 0.045 mm 孔徑試驗篩。

(8)水溶性藥袋溶解性

適用範圍：本方法適用於以水溶性藥袋包裝，在使用前需加水調配之各種農藥劑型。

試驗目的：測試水溶性藥袋溶解性之目的在確保水溶性藥袋包裝之農藥在調配過程中，能迅速溶解並不致殘留不溶物阻塞噴頭。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT176

2.試藥：

2.1 標準硬水：詳見標準硬水（CIPAC Standard water D）製備。

3.裝置：

3.1 電磁攪拌器。

3.2 馬錶。

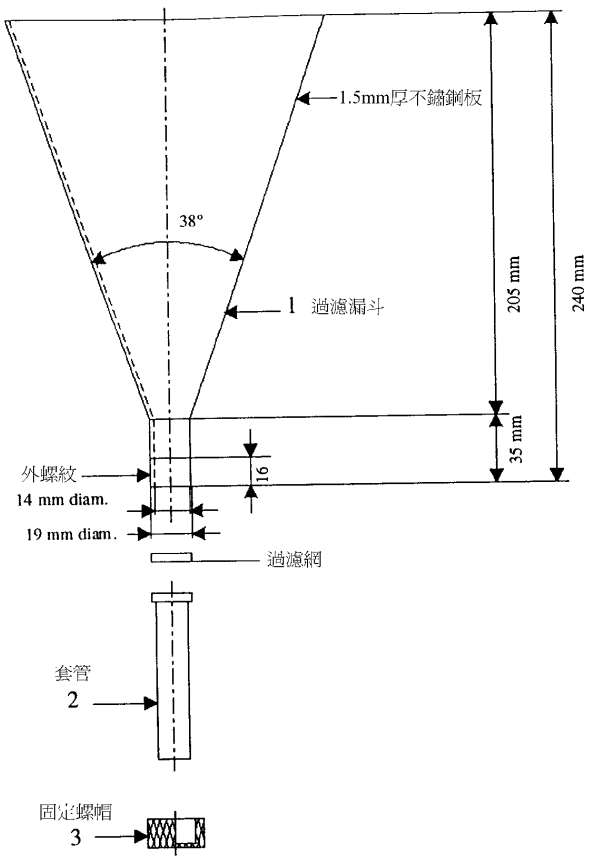
4.器具及材料：

4.1 燒杯，1000 mL，直徑 9.0±0.5 公分，高 18.0±0.5 公分。

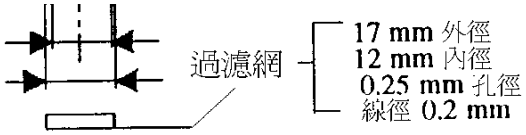
4.2 杯蓋，150ˣ150 mm，中央含 5 公分長金屬掛鉤。

4.3 量筒，1000 mL。

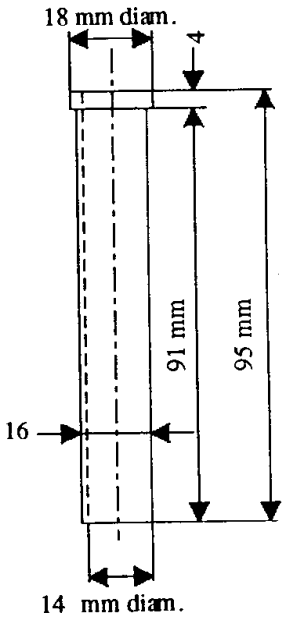
4.4 過濾裝置：篩網孔徑為 250 μm。（如圖）

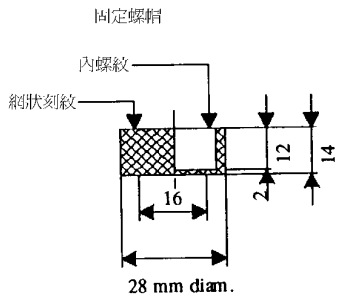


過濾裝置圖（各部詳圖如後）



套管





5.操作步驟：

5.1 將藥袋剪開，內容物倒入其他容器。

5.2 在 1000 mL 燒杯中加入 1000 mL 20℃標準硬水，將燒杯置電磁攪拌器上，於杯中放入攪拌磁石。

5.3 剪取約 50ˣ100 mm 之藥袋（含部分之封口邊緣），吊掛於杯蓋之金屬鉤上。

5.4 稱取藥袋內裝農藥 10±1 g，緩緩倒入 1000 mL 燒杯中央，靜置 1 分鐘後啟動攪拌，以 120±10 rpm 攪拌 1 分鐘，停止攪拌。

5.5 將掛附藥袋之杯蓋蓋在燒杯上，使藥袋於 5 秒內浸入藥液中並避免藥袋觸及燒杯。靜置 10 分鐘後，如有不溶物掛於鉤上，以手取下放入藥液中。啟動攪拌，以 120±10 rpm 攪拌 5 分鐘。取下杯蓋及自杯中取出攪拌磁石，如有不溶物附著，取下放入杯中。

5.6 架設過濾裝置，阻塞出口，將 1000 mL 燒杯中藥液倒入，注意任何不溶物黏附於杯壁亦應放入過濾裝置，打開過濾裝置之出口並啟動計時，以 1000 mL 量筒盛裝濾出液體，計算量筒中濾出液液面到達 950 mL 所需的時間。過濾完成後，觀察並記錄裝置內是否殘有不溶物。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT176 Dissolution rate of water soluble bags. *In* "CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ", p. 440-444.

規格標準：(適用於盛裝各種劑型農藥用之水溶性藥袋之檢驗)

取袋內農藥 10 克緩緩加入 1000 公撮的 342ppm 標準硬水中，以 120rpm 攪拌一分鐘，取 50ˣ100mm 之袋子放入藥液中，靜置十分鐘，通過篩網孔徑為 0.25mm，內徑為 12mm 之過濾篩斗的時間應在三十秒以內(CIPAC MT176)

(三)安定試驗

(1)耐熱試驗

適用範圍：適用於所有成品農藥。

試驗目的：耐熱試驗之目的在確保在高溫儲放過程中，農藥製劑之安定；並可藉以估算成品農藥之保存期限，不能通過耐熱試驗之農藥，其保存期限無法達到二年之要求。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT46

2.裝置：

2.1 烘箱，設定溫度之精確度可達±2℃，供乳劑測試用者應具防火設計功能。

3.器具及材料：

3.1 廣口玻璃瓶，100~125 mL，螺旋蓋內附聚乙烯塑膠墊片。

4.操作步驟：

4.1 稱取約 20g（固態劑型）或以吸管吸取約 50 mL（液態劑型）檢體，置廣口玻璃瓶中，以氣密瓶蓋封閉後放入 54±2℃烘箱中，14 日後取出，回至室溫後 24 小時內取樣進行各項後續測試。

4.2 各種物理化學性質之檢驗方法另見各別方法之敘述。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT 46 Accelerated storage procedure. *In* "CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ", p. 148-152.

規格標準：

在溫度 54±2℃放置十四天後，有效成分含量不得低於原來未處理樣品之 95%(CIPAC MT46)。

(2)耐冷試驗

適用範圍：本方法適用於常溫下為液態，有效成份溶解於水或有機溶劑形成溶液之成品農藥。

試驗目的：耐冷試驗之目的在確保在低溫儲放過程中，農藥製劑之安定。

檢驗方法：

1.方法來源：CIPAC MT39

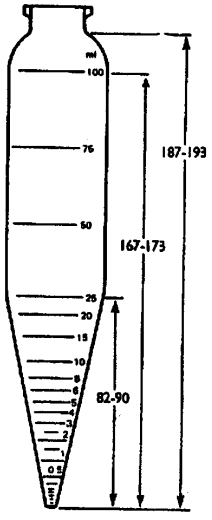
2.裝置：

2.1 冰箱，0±2℃。

2.2 油試驗用離心機。

3.器具及材料：

3.1 錐形刻度離心管，100 mL，符合 IP75 或 ASTM96 之規格。（如下圖）



錐形刻度離心管（單位：mm）

3.2 定量吸管，100 ml。

4.操作步驟：

4.1 以定量吸管取檢體 100±1.0 mL 置錐形刻度離心管中, 放入 0±2℃冰箱中冷凍。如藥劑有效成分為固體結晶者，可放入少量純品，每隔 15 分鐘，取出離心管搖盪 30 秒；冷凍達 1 小時後，觀察並記錄是否有固體或油狀物析出。

4.2 將檢體再放入 0±2℃冷凍，7 日後取出，於室溫靜置 3 小時後，倒置離心管 1 次後放入離心機，以 550ㄨG（重力加速度＝981 cm s^{-2}，轉速之計算見附註）離心 15 分鐘。

4.3 觀察並記錄在離心管底部存在與上層分離物之體積（最小量為 0.05 mL）。

參考文獻：

CIPAC. 1995. MT 39 Stability of liquid formulations at 0℃. *In* “CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ”, p. 128-130.

附註：

RCF(Relative centrifugal force)= $\frac{(rpm)^2 d}{179000}$ =550ㄨG

$rpm=\sqrt{\frac{98.45}{d}}\times 10^3$

d (cm)：離心機轉子之直徑，為相對位置離心管底距離。

例：離心半徑為 30.5 公分之離心機。

$rpm=\sqrt{\frac{98.45}{(30.5\times 2)}}\times 10^3 =1270$

規格標準：

取 100 mL 樣品，移入 100 mL 刻度離心管內，在溫度 0±2℃放置七日，取出回溫三小時後，上下倒置一次以 550ㄨG (G：重力加速度 981cm/sec^2)離心十五分鐘，沉澱不得超過 0.3 mL(CIPAC MT39)。

附錄：

標準硬水（CIPAC Standard water D）配製

標準硬水之硬度（Hardness）為 342 ppm，酸鹼值介於 6.0~7.0 間，鈣鎂離子濃度比為 4：1。

1. 試藥：
   2.1 碳酸鈣（Calcium carbonate, $CaCO_3$）：純度 99%以上，取用前以 105℃烘乾 2 小時。
   2.2 氧化鎂（Magnesium oxide, MgO）：純度 99%以上，取用前以 105℃烘乾 2 小時。
   2.3 1N 氨水（Ammonia solution, NH_4OH）。
   2.4 1N 及 0.1N 鹽酸（Hydrochloric acid, HCl）。
   2.5 0.1N 氫氧化鈉（Sodium hydroxide, NaOH）。
   2.6 甲基紅（Methyl red, 4-dimethylaminoazobenzene-2’-carboxylic acid, pH4.4-6.2 紅色至黃色）酸鹼指示劑：0.1%（w/v）水溶液。0.1 g 甲基紅溶於 60 mL 乙醇中，再以純水定容至 100 mL；或以 0.1 g 鈉鹽溶於水，以純水定容至 100 mL。
2. 裝置：
   2.1 酸鹼度計，附酸鹼度測定電極。
   2.2 天平，可有效稱量至 0.1mg。

   器具及材料：
   3.1 三角瓶，500 mL。
   3.2 滴定管，100 mL。
   3.3 燒杯，1000 mL。
   3.4 定量瓶，1000 mL。
   3.5 聚乙烯塑膠瓶，1000 mL。
4. 貯存溶液（Stock solutions）之配製：
   4.1 0.04M 鈣離子貯存溶液：精確稱取 4.000 克碳酸鈣，以少量純水洗入 500mL 三角瓶中，利用滴定管加入 82.0 mL 之 1N 鹽酸，搖幌三角瓶俟碳酸鈣完全溶解，以純水稀釋至約 400 mL，加熱至微沸。回至室溫後，加入 2 滴甲基紅酸鹼指示劑，逐滴以 1N 氨水將溶液調整為中性（呈橙色）。將溶液倒入 1000 mL 定量瓶中，以純水加至刻度，混合均勻倒入聚乙烯塑膠瓶中備用。
   4.2 0.04M 鎂離子貯存溶液：精確稱取 1.613 克氧化鎂，以少量純水洗入 500mL 三角瓶中，以滴定管加入 82.0 mL 之 1N 鹽酸，搖幌三角瓶俟氧化鎂完全溶解，以純水稀釋至約 400 mL，再加入 2 滴甲基紅酸鹼指示劑，逐滴以 1N 氨水將溶液調整為中性（呈橙色）。將溶液倒入 1000 mL 定量瓶中，以純水加至刻度，混合均勻倒入聚乙烯塑膠瓶中備用。
5. 操作溶液（Working solution）之配製：應於使用前稀釋配製。
   5.1 自滴定管分別將 68.5 mL 0.04M 鈣離子貯存溶液（4.1）及 17 mL 0.04M 鎂離子貯存溶液（4.2）加入 1000 mL 燒杯中，再以純水稀釋至約 800 mL 。
   5.2 利用酸鹼度計，以 0.1N 鹽酸或 0.1N 氫氧化鈉將溶液滴定至酸鹼值為 6.5。
   5.3 用純水將溶液洗入 1000 mL 定量瓶中，再以純水加至刻度。

參考文獻：

1. CIPAC. 1970. RE 18 Methyl red. *In* “CIPAC Handbook Volume 1. Analysis of

Technical and Formulated Pesticides（G. R. Raw ed.） 1079pp. ", p. 756.
2. CIPAC. 1995. MT 18 Standard Waters. *In* "CIPAC Handbook F. Physio-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides（W. Dobrat and A. Martijn eds. ）, 472pp. ", p. 59-69.