

自動表面張力計

CBVP-A 3 型

Automatic Surface Tensiometer Model CBVP-A3

使用説明書

No.C1.0-E4/Jan. 2006


協和介面科學株式會社

KYOWA INTERFACE SCIENCE CO., LTD



安全注意事項

為防止客戶的身體傷害以及財產損害等的發生, 此說明書向您介紹下列的標誌, 文字及圖記號等, 提醒您全正確的使用該儀器。請充分將內容閱讀理解。

標誌

	由於忽視該標誌而引起的誤操作, 有可能對使用者造成身體傷害或財產損害。
---	-------------------------------------

圖記號

預測可能對人或物造成損害, 通常與具體內容一起顯示。	
	操作錯誤時, 可能受傷或對人造成傷害等。
	操作錯誤時, 可能產生冒煙、火花、著火等。
	操作錯誤時, 可能導致觸電危險。
	操作錯誤時, 可能因高溫導致燙傷危險。
	為了安全起見, 請將電線插頭拔掉。
	連接地線。
	避免可能使用錯誤或使裝置故障等, 所顯示之一般注意事項。

注意事項(機器組裝設置)



- 請小心拆卸捆包的儀器。
- 用雙手托住機器的底部取出主機。請注意不要用力於機器的上部，前罩以及樣品檢測台。否則會引起儀器部品損壞。
- 如果在捆包的外觀上發現可能在運輸過程中發生的損壞時，請停止拆卸儀器的捆包，並聯繫我們的代表處或直接聯繫我們。
- 爲了避免機器的誤動作以及發生故障，請避免在以下情況下進行機器的組裝以及設置：
 - 傾斜處，粉塵過多處，過潮濕處，振動過劇烈處，不平坦處。
 - 溫度過高,溫度過低以及溫度變化較大的環境。
 - 有腐蝕性氣體的環境周圍以及不適合儀器操作的環境處。



- 因爲在測定過程中使用酒精燈，所以在儀器放置處周圍不允許有可燃性物品。
- 請按照主機背後配電盤的指示正確使用電源,使用非指定的電源會燒壞電路並引起觸電,火災。
- 在連接電源線以及各測定線之前,應切斷電源。否則可能在接線過程中引起觸電。接線作業完成後最後接通電源。
- 請不要用帶有濕氣的手接通電源線或接觸儀器的感電部分,否則會引起觸電。
- 爲引起電源插座過熱而導致火災,請避免多個電源連接在同一個電源插座上。

注意事項 (機器維護 / 安全確保)



- 不要擅自拆裝儀器,這樣會影響儀器的正常運作和測定精度.如果發生這種情況,即使在保證期間儀器也得不到保證。
- 請定期用指定砝碼進行精度校正(推薦校正頻率爲一,二個月一次)。
- 在移動,運輸儀器時,爲避免過用力於機器的平衡杆而引起平衡杆處損害,請確定主機的鎖定旋鈕鎖住平衡杆。
- 如果儀器長時間不用,請切斷包括周邊機器的所有電源並拔出電源插頭。
- 如果接通電源後發動機不能正常運轉或者控制箱的顯示幕不能正常顯示,可以推測電路保險絲被燒壞。這時請切斷電源,拔出電源線插頭後更換保險絲並重新檢查儀器的運轉。如果發生電路保險絲經常燒壞的情況,請聯繫我們的代表處或直接聯繫我們。

注意事項 (測量時)



- 必須在專家的指導下正確使用酒精燈。
- **禁止使用石油類燃料** 使用酒精燈時禁止使用除甲醇,乙醇以外的燃料。使用石油類的高揮發性的燃料可能會引起爆炸或火災。
- **注意周邊的可燃性物品** 不要在可燃性物品(例如窗簾,紙類物品,溶媒)周圍使用酒精燈,否則會引起火災。
- **不要顛倒或顛覆酒精燈** 不要在不平坦的地方或者有可能引起酒精燈顛倒顛覆的環境使用酒精燈,否則會引起火災。
- **禁止移動點燃著的酒精燈** 不要移動點燃時的酒精燈。否則酒精燈內的酒精可能濺出而引起燒傷以及火災。
- **不要將酒精燈燈芯拔出過長** 如果酒精燈的燈芯過長則火力過大可能引起燒傷以及火災。
- **檢查酒精燈火力狀況** 使用酒精燈燃料時火苗一般呈桔紅色。如果火苗不正常請重新點燃並反復檢查火苗狀況。



- **不要將酒精燈用於其他目的** 不要將酒精燈用於例如暖房,烘乾等其他目的,否則會引起室內缺氧或由於高溫而引起火災。
- **注意儲藏** 不要將酒精燈放置在陽光直射以及溫度較高的地方,否則會因為酒精的高速揮發而點燃周圍物品從而引起火災。



- 必須在專家的指導下使用溶媒。不恰當的使用會引起一些嚴重後果。例如由於揮發性氣體的誤吸入而引起中毒,誤點燃周圍物品而引起火災等。
- 在操作時或檢查時,請不要在檢查台的周邊放置物品或將手指伸入到檢查台下面,否則會引起樣品檢查台受損以及手指受傷。



- 不要使用酒精燈以外的東西對白金小鉑片以及白金環進行消毒洗淨。例如如果使用煤氣燈會引起小鉑片由於過強的火力而受彎,從而影響測量精度。



- 如果出現異味,異常的噪音,冒煙等現象時請立切斷電源。當測定值出現異常或測定不能時,請記錄顯示幕所顯示的診斷資訊和測定資料後聯繫我們的代表處或直接聯繫我們。

謝謝您購買自動表面張力測定器 CBVP-A3. 該測定器依據魏合米鉑板測定法(豎向鉑板平衡法)而設計, 具有高精度、自動測定的特點。該儀器精心設計, 方便任何人使用。

內容章節	頁數
1. 產品介紹	1
2. 產品規格	1
3. 部品名稱	2
4. 產品設置,組裝及連線	3
5. 測試操作	4
6. 歸零設定	4
7. 測定值校正	5
8. 注意事項	6
9. 故障排除	7
10. 表面張力的測定	9
11. 試測定作業	10
12. 中高粘度樣品的測定	11
13. 介面活性劑的表面張力的測定	12
14. 白金板的洗淨方法	13
15. 多層液體的內部介面張力的測定	14
16. 檢量法	16
17. 補正表	17
18. 選擇購買部品	18
19. 產品保證及售後服務	19
20. 檢定結果	20

1. 產品介紹

*拆箱——檢查儀器外觀及其附屬零部件

*組裝——參考第 3 頁.

標準零件

下述之零件放在主機後面之零件箱內.

1	白金板	2
2	玻璃皿	2
3	小掛勾	1
4	砝碼(200g)	2
5	起子+, -	各 1
6	六角扳手 2mm, 2.5mm	各 1
7	夾子	1
8	電源線以及測定用連線	4
9	酒精燈	1
10	操作手冊	1

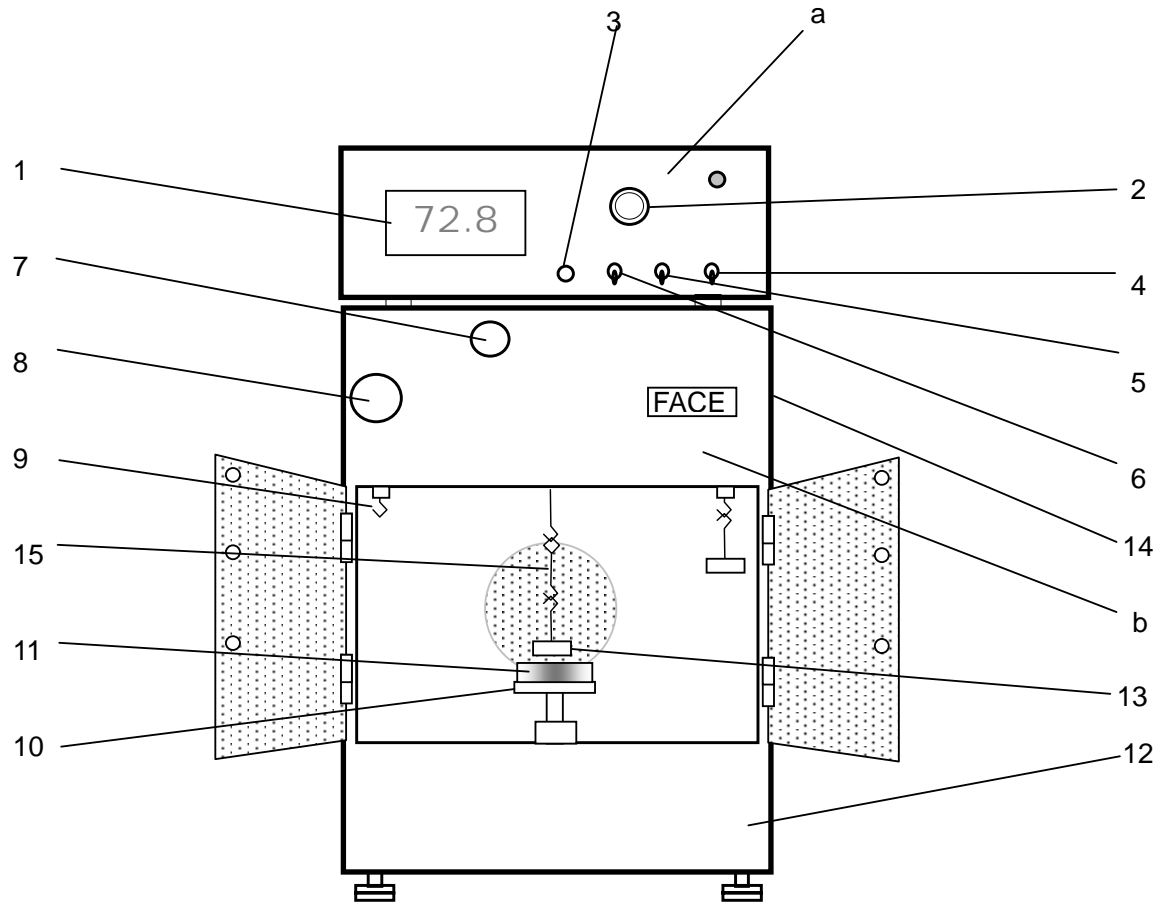
2. 產品規格

測量範圍	0.0 ~ 199.9 mN/m
測量讀取	0.1 mN/m
測量精度	± 0.2 mN/m
測量顯示	數碼顯示

測量溫度	Heater Type (電熱式)	室溫 ~ 190°C (選擇性配備)
	Jacket Type (冷熱循環式)	10°C ~ 70°C (選擇性配備)

*溫度控制器屬於選擇性配備

3. 部品名稱



No.	部品名稱	No.	部品名稱
a	控制及顯示箱(包括輔助保險絲)	8	歸零旋鈕(粗調)
b	主機(包括氣泡水平儀)	9	白金板掛勾
1	數位顯示幕	10	樣品台
2	歸零旋鈕(微調)	11	玻璃皿
3	支點距之調整	12	馬達
4	電源開關	13	白金板
5	上/停/下 開關	14	感測連接器
6	手動/自動 開關	15	小掛勾
7	鎖住鈕		

4. 產品設置, 組裝及連線

設置

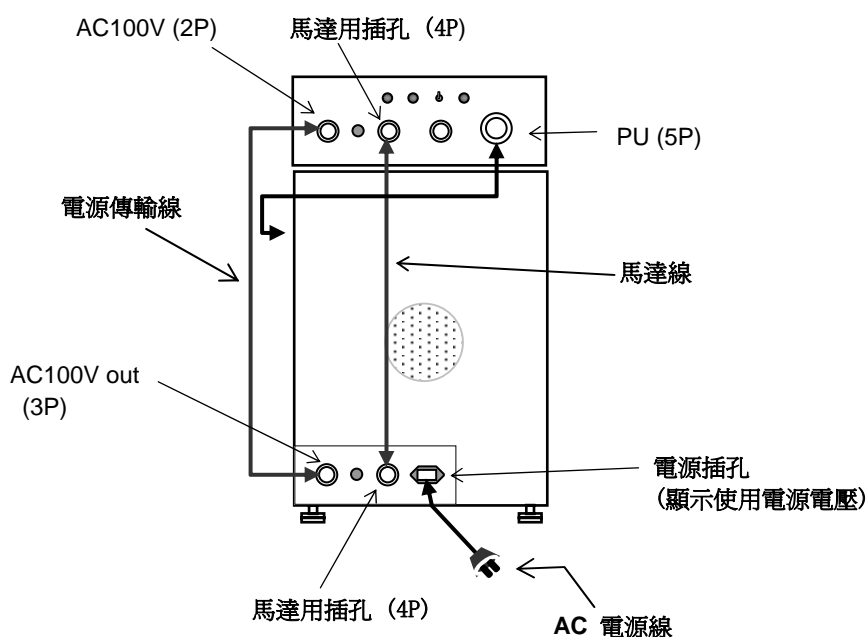
- 1) 應保證儀器放置場所堅固, 平坦。
- 2) 應保證設置場所不會受到外在震動的影響。
- 3) 設置場所應避免太陽光直接照射。
- 4) 盡可能將儀器設置在溫度以及濕度保持一定的室內環境中。

組裝

- 1) 儀器通過 4 可上下螺旋微調的腳保持穩定。
- 2) 調整水平(調整儀器的 4 個腳的高度使水準器的氣泡位於中央處)。
- 3) 打開主機正面之壓克力門, 可以發現用膠帶固定在測定室內上方的用於固定感測器下端掛鈎的圓形泡棉, 除掉膠帶, 取下圓形泡棉後, 小心地取出掛鈎。取出時請注意不要弄彎掛鈎。
- 4) 取下#7 鎖住鈕上的膠帶, 將此鈕轉至最左端的位置打開此鎖住開關。
- 5) 輕輕將小掛鈎及白金板順次掛在主機的掛鈎上(作業時請使用夾子, 取白金板時請用夾子夾住白金板的小勾部)。
- 6) 稍微將白金板往下拉後放開, 檢查白金板是否會很平順地上下輕微振動。
- 7) 將控制及顯示箱放置在主機上面, 並按下述步驟進行連線作業。

連線

請依下圖連接



5. 測試操作

-將#6 設置在“MANUAL” #5 設置在“STOP”位置。

-掛上小掛勾及白金板。

- 1) 打開#4 電源開關。(需暖機 10 分鐘)
- 2) 調整#2 微調使其歸零,如使用#2 歸零較困難時,可先調整#8 粗調,再用#2 微調歸零(往右愈大,往左愈小)。
- 3) 將#6 往上扳設置在“AUTO”位置,此時樣品台會自動上昇。
- 4) 將#2 微調開關調至“5-6 mN/m”,檢查此時樣品台的上昇是否停止。(此自動停止的設定範圍為 0 - 10 mN/m,由控制及顯示箱後標有“stop motor regulator”的旋鈕來調整,儀器出廠時一般都已設定在 5-6 mN/m)。
- 5) 將#6 往下至“MANUAL”位置,使用#2 微調歸零。
- 6) 將#5 往下至“UP”位置,檢查樣品台是否會上昇。
- 7) 將#5 往下至“DOWN”位置,檢查樣品台是否會下降,大約 15 秒後停止,如果要繼續下降,請將#5 往上至“STOP”再回到“DOWN”,此時會再繼續下降,這是馬達安全保護裝置。

附註

樣品台之軸心上註明紅色之最低/高操作線,請勿讓樣品台操過其操作範圍(易導致樣品台無法再上下動作),如果超過最低線時,將#5 往上至“UP”,用手將樣品台輕輕上拉,可恢復動作。反之當超過最高線時,將#5 往下至“DOWN”位置,用手將樣品台輕輕下壓。

6. 歸零設定

當剛組裝好此儀器或長久超過 1 個月沒使用此儀器時,請按照下述步驟進行校正:

- 1) 將白金板掛在小掛勾上使其輕微搖動。
- 2) 停止搖動後使用#2 調整至 0。
- 3) 掛上砝碼。(請使用附屬的標準.)
- 4) 等待半分鐘後再將砝碼取下。
- 5) 重復 1-4 步驟兩次。
- 6) 讀取值必須是“0 mN/m”。

重復上述步驟 3 - 5 使其至零,如果無法達到請重復步驟 3-6. 在步驟 4 時,可能會超過 1-2 mN/m. 但到了步驟 5 可達到 0 mN/m。

7. 測定值校正

此儀器是依照重量及測量苯及蒸餾水來檢測其測試值, 但是經過長途搬運及組裝後, 也許會有稍微的偏差, 可按下述進行校正:

計算校正 (參見下圖 1)

- 1) 掛上白金板並歸零 “0 mN/m” . (請參閱 “6. 歸零設定” .)
- 2) 掛上 400mg 的砝碼 (使用附屬砝碼) 。
- 3) 讀取數位顯示值, 此儀器的初期設定為: 測量 400mg 時為的顯示值為 82.5 mN/m 。
- 4) 舉例來說, 假如測試值是 83.0 mN/m 時, 掛上白金板並歸零 “0 mN/m” 。

(請參閱 “6. 歸零設定” .)

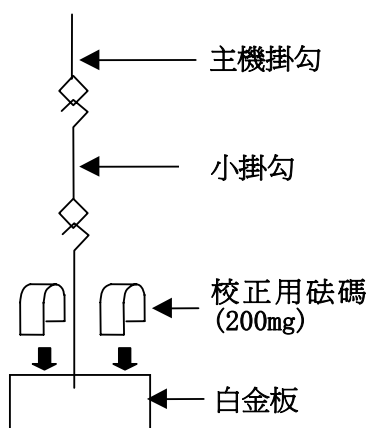
$$\text{校正係數} = \frac{82.5}{83.0} = 0.9939$$

$$\text{真正值} = \text{讀取值} \times 0.9939$$

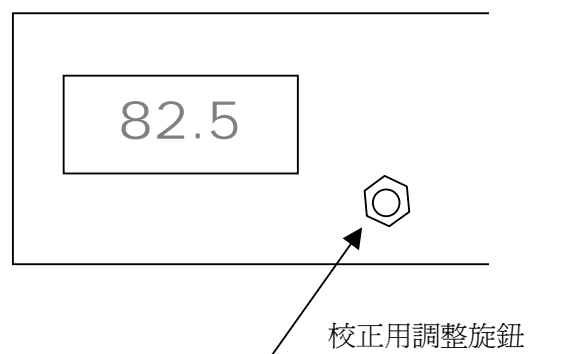
校正 (參見下圖 2)

如上述 1, 2 步驟, 使用一字起子調整#3 校正用調整旋鈕使顯示值是 82.5 mN/m , 此步驟必須在儀器已安裝 3-4 天後, 達到穩定狀態下, 才可進行。

略圖 1



略圖 2



8. 注意事項

儀器

- 1) 使用前請先熱機約 10 分鐘讓機器穩定後使用。
- 2) 掛上白金板和砝碼以及稍微上下搖動白金板時, 不需要太小心, 動作稍微隨便點可能達到更好的效果。
- 3) 移開校正砝碼時, 可能會有殘餘值 1 - 2mN/m, 歸零作業必須在掛上白金板後再進行。
- 4) 先使用#8 粗調大約調整歸零, 再用#2 微調歸零。
- 5) 每塊白金板的週長固定但重量稍有差異, 爲了保證測定精度, 更換白金板後一定要重新調整歸零。
- 6) 請勿讓樣品台下降太低。爲了保護儀器, “限時下降”, 測定範圍外齒輪空轉系統”被採用。
- 7) 此儀器的自動測定設計爲: 當表面張力值達到 5-6 mN/m 時, 樣品台自動停止。測量中, 高黏度液體及表面張力低於 5-6 mN/m 的樣品時, 須採用手動方式進行測定。
- 8) 當使用恆溫裝置時, 不需使用小掛勾。
- 9) 測定作業完成後, 可將白金板掛在#9 白金板掛勾上, 唯有變換設置位置及超過 3 個月不使用此一儀器時, 才使用#7 鎖住鈕鎖住儀器。
- 10) 爲避免白金板驟冷而發生彎曲變形, 請勿白金板未冷卻下來之前浸沾測定樣品。

測量

- 1) 當白金板附有不純物時, 測量值會偏低且每次的測定值變動很大, 很難達到穩定的測定值。
- 2) 根據測量樣品的比重不同, 有時需進行測定值補正, 具體補正係數可參考 17 補正表。
- 3) 爲了達到測定精度要求, 請定期購買本機器專用的白金板。
- 4) 使用清潔劑等清洗測定用玻璃皿時, 請務必沖洗乾淨。
- 5) 在洗淨殘留在白金板上的測定樣品時, 請用清潔劑洗淨。
- 6) 溫度計及其他零件要接觸到被測定液體前, 務必保持乾淨。
- 7) 測定高揮發性液體時, 應儘快完成測定作業。
- 8) 高揮發性液體在測定時很容易黏著在白金板的上表面, 請使白金板乾燥後再進行下一個測定。
- 9) 測定時因會發生蒸發狀況, 故其測量值可能會偏高。
- 10) 乾淨的水最不容易測定, 因它對油類的不純物很敏感。測量水時, 若將手指伸入水內, 即可發現測定值有很大的變化。與此相反, 有機溶劑及介面活性劑對油類之不純物不敏感。
- 11) 雖然玻璃皿中的測定樣品的量的多少和測定值沒有直接關係, 但最低需保持約 5mm 的高度, 換算成容積大約 10cc 左右。
- 12) 如果想調查介面活性劑的添加而引起的測定樣品表面張力測定值的變化時, 只能添加大約 0.5cc 的量, 超過此量必須再重新補正。
- 13) 關於介面張力測定, 除了操作手冊上的方法外, 還有其他測定方法(如四塩化炭素等), 如有需要請聯繫我們。
- 14) 測定時, 如果樣品台上昇或下降會造成測量值改變. 若上昇時值會偏低, 下降時值會偏高, 這時讀取的測定值都非正確的測定值。

9. 故障排除

讀取值偏低

- 1) 白金板未完全乾淨。(最重要)
- 2) 沒有完全精確歸零。
- 3) 實驗用器皿沒有完全洗淨,比如器皿中內還殘留有上次實驗的遺留物或還殘留有未洗淨的洗潔劑。
- 4) 測定人員的手指所帶有的諸如油脂類的不純物污染了測定樣品。
- 5) 測定樣品的表面張力具有經時變化特性。
- 6) 沒有精確校正或補正。
- 7) 測定樣品和白金板有接觸角(如果其他測定樣品可以精確測定的情況下)。
- 8) 沒有進行由於比重的差而引起的測定值的補正。
- 9) 平衡用金屬線變鬆或脫落

讀取值偏高

- 1) 沒有完全歸零。
- 2) 沒有精確校正或補正。
- 3) 沒有進行由於比重的差而引起的測定值的補正。
- 4) 平衡用金屬線變鬆或脫落。

反覆測定但不能得到一定的測定值

- 1) 白金板未完全乾淨. 這種情況下測定值將會逐漸升高。
- 2) 測定樣品的表面張力具有經時變化特性
(在測定這種樣品時,請使用記錄儀讀取穩定時的測定值)
- 3) 測定感測器中的磁芯接觸到線圈壁
- 4) 測定樣品本身有問題

數位顯示幕不能正常動作時

- 1) 主機和控制箱的測定線沒有連接好。
- 2) #7 鎖住鈕沒有解鎖(主機)。
- 3) 電路板出現故障 (控制箱)。
- 4) 測定感測器中的磁芯脫落到線圈外(主機)。
- 5) 由於主機的水平沒有調整好, 感測器中的磁芯偏離中心處而接觸到線圈壁。

“Auto Stop”功能不能正常動作

- 1) 測定樣品為高粘度物質.如果測定樣品的粘度超過 500cp,則不能使用測定自動測定功能
- 2) 濕潤作業完成後白金板掛上金屬小鈎時,顯示幕的數值已超過 5 ~ 6 mN/m。
- 3) 測定樣品的表面張力小於 5 ~ 6 mN/m.

補充

- 1) 該儀器也適用於 du Noüy 測定法(白金環測定法),這時應使用白金環(可選擇購買)
- 2) 該儀器也可測定小到 1cc 的樣品 . 這時應使用 1cc 的實驗皿(可選擇購買)

10. 表面張力的測定

使用該儀器進行的表面張力測定非常精確,精度不會因為測定者的不同而變化.如果嚴格按照以下的步驟,任何人都可以在 5 分鐘的短時間內輕鬆地進行表面張力的精確測定。

- 1) 將開關 #5 設定在 “STOP”,開關 #6 設定到 “MANUAL”位置。
- 2) 打開電源開關#4。
- 3) 白金板的洗淨:
 - a) 如圖 1 所示用小金屬夾夾住白金板的小勾處將白金板浸入到諸如酒精,丙酮之類的溶劑中洗淨。
 - b) 有時也可以用浸濕了酒精,丙酮溶劑的擦拭紙對白金板進行擦拭來洗淨。這時應小心擦拭。
 - c) 接著用酒精燈將白金板加熱至板面變紅後,等 1~2 分鐘讓白金板完全恢復到常溫。
- 4) 往實驗皿中倒入測定樣品後把實驗皿放到測定台上。
- 5) 將白金板掛在 #15 小勾上後通過調整微調旋鈕歸零 (顯示幕的顯示為 0 mN/m)。
- 6) 取下白金板將其浸入到測定樣品中。浸入深處約為 6mm。如圖·2 (1 ~ 2mm 是 不夠的)
- 7) 取出白金板時應使白金板和水平面成一個角度斜著取出以便使白金板沾著的測定樣品順利排下。(參考圖.2 & 3)
- 8) 重新掛上小勾。

由於白金板沾有殘留的測定樣品,顯示幕的讀取值將成正值增加,這時沒有必要調至零值。請注意這時顯示幕的讀取值應為 2 ~ 3 mN/m ,如果超出該數值則說明白金板沾著的測定樣品的量過大,排水不夠。
- 9) 將開關 #6 設定到 “AUTO” 的位置進行測定,測定台將自動上升,當白金板接觸到測定樣品表面時將自動停止。
- 10) 讀取顯示幕所顯示的數值。

(根據測定樣品的比重,有可能必須進行測定值的補正。具體的補正方法請參考“18. 補正表”。)

Fig. 1

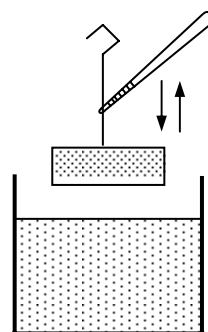


Fig. 2

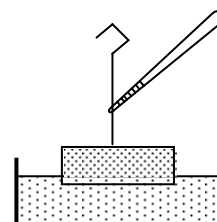
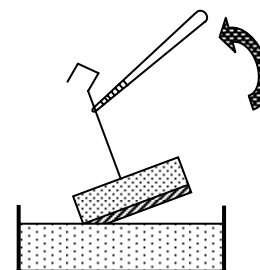


Fig. 3



補充說明:

- 1) 該方法適用於幾乎所有的測定樣品。
- 2) 中高粘度樣品的測定不能使用該方法。具體說明請參照“12. 中高粘度樣品的測定”。
- 3) 6, 7 步驟的關與對測定前對白金板進行的浸濕作業是為使白金板能夠適應測定樣品以
便於測定且易於得到穩定的測定值。
- 4) 在步驟 8 中, 如果讀取值超過 5mN/m 時, 馬達-停止功能將發動,所有動作將自動停止。

11. 試測定作業

----- 使用蒸餾水和乙醇作為試測定樣品. -----

理解並記住以上的測定方法後請試測定蒸餾水和苯液體的表面張力。

關與試測定樣品的表面張力標準值請參照 “21. 試驗結果”。

補充說明:

- 1) 使用市場上出售的蒸餾水和乙醇液體。
- 2) 如果使用普通自來水測定時,由於不純物的存在測定值將偏低。
- 3) 考慮到空氣中的灰塵對測定樣品表面的污染,測定樣品注入到實驗皿後應儘量在短時間內
完成測定作業。

12. 中高粘度樣品的測定

適用範圍

該測定方法適用於粘度高於 500cp 的中高粘度測定樣品。這一類的樣品的測定值隨時間逐漸增加,且測定時間超過 5 分鐘後才能取得穩定的測定值(不包括具有經時變化特性的樣品和揮發性樣品)。

測定樣品例: 甘油,粘結劑

方法 (1) = 手動操作 =

- 1) 掛上白金板並歸零(顯示幕顯示數值為“0 mN/m”)。
- 2) 將實驗台升起,當白金板接觸到測定樣品液體的表面時將實驗台停住。具體操作步驟如下所示:
 - a) 將開關 #6 設定到 “MANUAL”, 開關 #5 設定到 “UP”處。
 - b) 白金板底部接觸到測定樣品表面時,將開關#5 設定到“STOP”處。
- 3) 爲了將白金板浸濕,取下白金板將其浸入到測定樣品中約爲 5mm(不要深入樣品太多否則會引起測定誤差)。
- 4) 用擦拭紙之類的東西將白金板下端部的測定樣品吸除掉。
- 5) 重新掛上白金板(此時不需要歸零)。
- 6) 穩定後的讀取值將爲正確的測定值。

方法 (2) = 自動操作 =

對於中高粘度的測定樣品,推薦適用該測定方法。

- 1) 掛上白金板並歸零(顯示幕顯示數值為“0 mN/m”)。
- 2) 取下白金板將其浸入到測定樣品中約爲 5mm。
- 3) 用諸如擦拭紙之類的東西稍微擦拭付著在白金板上的樣品。
- 4) 重新掛上白金板。讀取值將大於零但不必調零。如讀取值超過 5 mN/m 時,將付著在白金板底部的樣品再擦拭掉一些。
- 5) 按自動測定方法測定樣品。
- 6) 穩定後的讀取值將爲正確的測定值。

方法(3) = 手動操作/ 快速測定=

測定方法同方法 (1) 但此方法可以縮短測定時間,適用於需經過長時間才能取得穩定值的高粘度樣品。

1 到 4 的步驟同測定方法(1), 接著將白金板強制浸入到測定樣品中,這時讀取值將上升並接近測定樣品的測定值。

標準表面張力測定值為 “25 mN/m”的樣品, 適用該方法測定時讀取值將為 23 ~ 24 mN/m。

使用以上方法可以在 30 ~ 60 分鐘內測定粘度約為 500,000cp 的樣品。

13. 介面活性劑的表面張力的測定

- 1) 進行測定的準備作業(白金板洗淨以及讀取值歸零)。
- 2) 將測定樣品注入到實驗皿中(注入深度大約實驗皿高度的 80%)。
- 3) 倒出約 1/3 的實驗樣品(爲了取得新的液體表面)。
- 4) 按“10. 表面張力的測定”所作的說明對測定樣品進行自動測定:
 - 將白金板浸入測定樣品中大約 5mm 的深度。
 - 這時不需重新歸零。
 - 將開關 #6 設定到 “AUTO”的位置。

對於濃度較小的表面活性劑,隨著活性劑疏水基在液體表面的分佈,表面張力將逐漸降低。活性劑疏水基在液體表面分佈並取得平衡狀態需要一定的時間。在這期間測定時由於每次測定的時間點的不同, 活性劑形成表面的程度也不同, 這就使每次測定的開始測定數值變得不規則。但是在每次連續測定的後測定階段,由於活性劑疏水基在表面的分佈達到平衡狀態, 這時的測定數值將變得規則而穩定。

表面活性劑疏水基在表面的分佈達到平衡狀態有時可能花上 4 ~ 5 個鐘頭。

14. 白金板的洗淨方法

- 1) 用擦拭紙擦拭去附著在白金板的灰塵以及上次實驗殘留下的測定樣品。
- 2) 用水或者溶劑對白金板進行洗淨。也可以用浸濕了水或者溶劑的紙巾或消毒棉對白金板進行擦拭洗淨。
- 3) 用酒精燈對白金板加熱至表面變紅。

(大約 20 ~ 30 秒)

- * 作業時使用金屬夾子掛取白金板。
- * 在白金板完全恢復到常溫之前請不要進行白金板的浸濕作業。

根據測定樣品的不同,洗淨方法會稍有不同。對一些測定液體,付著在白金板的不純物將對測定值產生顯著的影響。諸如蒸餾水,對不純物非常敏感,所以對這一類的測定液體,洗淨作業相當重要,要認真操作。相反,對於有機混合物,不純物對測定值的影響不是很大。在交替測定水溶性物物質和油溶性物質時,建議使用不同的不同的白金板。

除了上面所列,還有另外的洗淨方法,如有需要,請聯繫我們的代表處或直接聯繫我們。

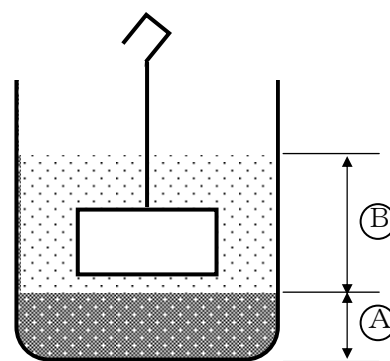
15. 多層液體的內部介面張力的測定

相比表面張力的測定,內部介面張力測定時的白金板的洗淨作業更為重要,要更加認真地操作。

方法 (1) (對諸如水-苯, 水-油之類)

(比重: 樣品-A > 樣品-B)

- 1) 使用專用實驗皿(選擇購買)測定內部介面張力。將樣品-A 倒入實驗皿(大概 10mm 的高度)。
- 2) 在樣品-A 上面倒入樣品-B(高度大概為 20mm)。
- 3) 將實驗皿放置在實驗台上。
- 4) 在另外的實驗皿內倒入樣品-A,然後將白金板浸入到樣品-A 約 10mm 深度。使白金板和水平面成一個角度斜著取出以使白金板沾著的樣品-A 順利排下。
- 5) 將白金板慢慢浸入到樣品-B 中並把它掛在小勾上。
(調整實驗台高度使白金板完全浸入到樣品-B 中但不要接觸到樣品-A 的介面。)
- 6) 將顯示幕的初期讀取值設定於約 “+0.3 mN/m”左右。
- 7) 將開關 #6 設定在 “AUTO”位置處,這時實驗台將上升,當白金板接觸到樣品-A 的上介面時實驗台的上升將停止。
- 8) 讀取測定數值。
(根據樣品-A 和樣品-B 之間比重的不同有時必須進行測定值的補正。具體的補正方法請參照“18 補正表”。)



方法 (2)

該方法使用於內部介面張力的數值小於 5 mN/m 的情況。

- 1) 步驟 1 到 7 同方法(1), 但通過手動停止實驗台。(當白金板接觸到樣品-A 上介面的瞬間將開關 #5 設定在 “STOP”位置。
- 2) 將開關 #5 設定在“DOWN”位置處, 接著讀取值將會逐漸變小直到白金板離開樣品-A 的上介面。
- 3) 讀取測定數值記錄儀的最大測定值,通過下面的計算的到正確的內部介面張力測定值:

計算方程: 最大讀取值 × 0.991 = 正確測定值

方法 (3) (對諸如水-苯, 水-油之類)

該測定方法只適用於可以在水液體的表面形成均勻薄層的油性物質(膨脹係數為正值)。對於不能在水液體的表面形成薄層的油類的物質的測定請按方法 4。

- 1) 首先將水倒入實驗皿並測定水的表面張力。
- 2) 保持白金板下部浸入到水液體的狀態,在水液體上倒入 0.1 to 0.5cc 的油性物質。
讀取測定數值. ----- $h1$ mN/m
- 3) 測定油性物質的表面張力. ----- $h2$ mN/m
- 4) 按下面的方法計算內部介面張力:

$$\text{通過以上的步驟 2; } h1 = X + h2$$

$$\text{所以; } \underline{X = h1 - h2}$$

方法 (4) (對進行浮力補正的水-油類)

該類油類物質不能象方法 (3)的步驟 2 中所示的在水的表面形成薄層。在這種情況下,注入的量應加大,使其在水液體表面均一分佈,然後按照以下步驟對介面張力進行浮力補正:

$$\text{浮力(g)} = s \cdot h \cdot \rho$$

$$s = \text{白金板斷面積} = 0.015 \times 2.4 = 0.036$$

$$h = \text{樣品深度 (油類物質)} = V/\pi r^2$$

$$V = \text{樣品容積(cc)}$$

$$\pi r^2 = \text{實驗皿的底面積(= 橫斷面積)} = 25.5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

(所提供的標準實驗皿)

$$\rho = \text{樣品比重(油類物質)}$$

$$\therefore \text{浮力}(s \cdot h \cdot \rho) = 0.036 \times V/25.5 \times \rho = 1.412V\rho \times 10^{-3}$$

$$\text{表面張力補正量}(\gamma_{corr}) = \frac{MG}{L} = \frac{1.412 \times 10^{-3} V\rho \times 980}{4.8} = 0.288V\rho \text{ (mN/m)}$$

$$M=(g) \quad G=980(\text{cm/s}) \quad L= \text{白金板斷面周長} = 4.8(\text{cm})$$

由於該原因,由於浮力的影響,讀取值將比實際正確值小 $0.288V\rho$ (mN/m)。

舉一個例來說明:如果讀取值為 40.0 mN/m, 油類物質樣品的容積為 3.0cc,樣品比重為 0.8, 則正確的介面張力值應按如下計算:

$$0.288 \times 3.0 \times 0.8 \approx 0.691$$

$$\therefore 40.0 + 0.691 \approx \underline{40.7 \text{ (mN/m)}}$$

16. 檢量法

荷重檢量法 (絕對值)

該儀器是以白金板浸入液體 $1.25 \pm 0.1\text{mm}$ 深度來校正 100 mN/m 。白金板的尺寸及允許誤差應為如下所示。

$$\text{寬度} = 24.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$$

$$\text{厚度} = 0.15\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$$

100 mN/m 的表面張力按如下方程式反算成荷載

$$\gamma = \frac{MG}{L}$$

γ = 表面張力

M = 荷重(g)

G = 重力加速度 = $980(\text{cm/s}^2)$

$$L = \text{有效白金板斷面周長} = 4.8\text{cm}$$

$$100 = \frac{M \times 980}{4.80}$$

計算結果如下:

$$\therefore M = 0.4898 \approx 490(\text{mg})$$

根據以上計算，當加上 490mg 的荷載時表面張力的讀取值應為 100 mN/m ，但實際上由於白金板浸入 1.25mm 深度而產生的浮力的影響，實際的荷載應按如下修正。

$$0.05 \times 2.4 \times 0.125 \times 1 = 0.0045(\text{g}) = 4.5(\text{mg})$$

↑ ↑ ↑ ↑
白金板厚度 長度 浸入深度 水的比重

$$490 - 4.5 = 485.5(\text{mg})$$

因此，當讀取值為 100 mN/m 時的荷重絕對值應為 485.5mg 。

根據比例，荷重為 $100, 200, 300, 400\text{mg}$ 的相對表面張力可以計算得到。具體數值請參照“21. 實驗結果”。

實測檢量法 (相對值)

對溫度為 20°C 的純淨水進行測定，調整其表面張力值達到 72.8 mN/m 。根據以往的實驗，各種溫度下的純淨水的表面張力如下表所示：

Temp.	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
Surface Tension (mN/m)	74.9	74.2	73.5	72.8	72.0	71.2	70.4

17. 補正表

表面張力補正表

對於比重在 0.6 ~ 1.4 範圍內的樣品，不需要進行補正。這些樣品的比重接近於“1.0”，即使不做補正，測定值的誤差也在允許範圍 ± 0.2 mN/m 之內。

比重	補正係數		讀取值		正確值
0.5	0.9954				
0.6					
∫ 1.4					
1.5	1.00466	×	X	=	
1.6	1.00559				
1.7	1.00653				
1.8	1.00747				
1.9	1.00841				
2.0	1.00936				

介面張力補正表

比重差	補正係數		讀取值		正確值
0.1	0.9908	×	X	=	
0.2	0.9926				
0.3	0.9935				
0.4	0.9945				

18. 選擇購買部品

1. Jacket type 恒溫容器:

恒溫溫度範圍: 大約 +10 ~ 70°C

用專用溫度計精確測量測定樣品的溫度,並通過冷熱迴圈器對溫度進行調整。

2. Heater type 恒溫器系統:

恒溫溫度範圍: 周圍室溫 ~ 190°C

包括: 溫度控制和溫度測定一體型的溫度控制箱
恒溫容器。

3. 冷熱迴圈器 4VT 型

通過調整迴圈水的溫度對 J-type 的恒溫容器進行恒溫控制。

恒溫溫度範圍: 0 ~ +80°C

控制溫度精度: $\pm 0.05^\circ\text{C}$

整循水容量: 3 升

使用冷媒: HFC-134a

4. 簡易表面溫度計 ST-1

當使用 J-type 恒溫容器時,使用其對容器內測定樣品的表面溫度進行測定。

測定範圍: $-100.0 \sim +199.9^\circ\text{C}$ (最小讀取 刻度: 0.1)

精度: $-100 \sim -20^\circ\text{C}$ 範圍: $\pm (1\%+1)^\circ\text{C}$ 、 $-20 \sim 199.9^\circ\text{C}$ 範圍: $\pm (0.2\%+1)^\circ\text{C}$

5. analog 記錄儀:

可以記錄經時變化的表面張力和 du Nouy 白金環測定法的表面張力的最值。單筆型
250mm 長度記錄。

6. 特氟隆(聚四氟乙稀)盤

適用於密度較大的油性液體和水性液體的介面張力的測定。例如(四氯化碳和水的介面
張力的測定)

7. 白金環

環測定法時使用。

爲了更容易的讀取測定值的極值點,推薦使用類比記錄儀。

環的直徑: $14.4 \pm 0.2\text{mm}$, 環的厚度: 0.4mm

8. 白金環調整器具

當環翹曲變性時使用其調整環的形狀。

9. 介面張力測定時所使用的實驗玻璃皿

非混合型的兩種樣品的介面張力的測定時所使用的深玻璃皿。

尺寸: About $60\text{mm}\phi \times 45\text{H}\text{mm}$, 100mL

19. 產品保證及售後服務

產品保證

1. 保證期間:
從日本出廠發送日起一年間。
2. 保證專案:
 - 1) 按說明書所述進行正常操作的前提下發生的部品,部件的故障。該種情況下我們提供免費部品,部件的更換。
 - 2) 即使在保證期間,由於以下的原因而引起的部品,部件的故障時,只能提供有償維修:
 - a. 有於測定者的疏忽而引起的錯誤操作,以及自然災害,火災,公害,異常電壓變化,非指定電源的使用而引起的故障。
 - b. 擅自進行的不適當的修理,調整,拆卸,以及違反操作手冊的不合理的操作而引起的故障。
 - c. 在發送,運輸過程發生的儀器的移動碰撞而引起的儀器破損,故障。
 - 3) 對於由使用方引起的,但不屬於儀器品質範圍內的損失,公司不予以負責。
 - 4) 儀器的修理原則上是指部品,部件的交換,以及根據我們所提出的修理文書由使用者自行進行調整,改善。如果碰到儀器需送返公司進行徹底整備,修理的情況,從使用方到公司所花費的儀器的往返郵送費用須由使用方負責。

售後服務

關與該儀器的追加情報的請求,消耗品的購買,可選擇部品的追加購買,故障修理的請求,請聯繫公司總部以及各代理店。聯繫方法如下:

公司總部:

- KYOWA INTERFACE SCIENCE CO., LTD.
- Overseas Sales Division
- 1-2-8 Hamasaki, Asaka-City, Saitama 351-0033, Japan
- Tel: +81-48-476-2564 Fax: +81-48-476-3714
- E-mail: overseas@face-kyowa.co.jp

台灣總代理:

- 精準股份有限公司
- 106 台北市大安區仁愛路四段 77 號 9 樓之 2
- Tel: +886-2-2781-5151 Fax: +886-2-2711-0580
- Website: www.applied.com.tw E-mail: ati@applied.com.tw

中國總代理:

- 上海精華進出口有限公司
- 上海市閔行區瓶北路 150 弄 86 號二樓 郵編: 201109
- Tel: +86-21-6490-4930 Fax: +86-21-6490-4942
- www.applied.com.cn jinghua_sh@applied.com.cn

必須

聯繫修理事項時,請提供產品的名稱,產品型號,產品系列號碼,產品發送日期以及具體故障內容。

20. 檢定結果

反覆操作誤差	± 0.2 mN/m	
穩定時誤差	± 0.2 mN/m	
歸零時誤差	± 0.2 mN/m	

比例載入	荷重 (mg)	絕對數值 (mN/m)	測定數值 (mN/m)
	100	20.6	
	200	41.2	
	300	61.8	
	400	82.5	
	500	103.1	

		測定數值	溫度	以往文獻數值	溫度
蒸餾水	1 st	mN/m	°C	72.8 mN/m	20°C
	2 nd	mN/m			
乙醇	1 st	mN/m	°C	22.3 mN/m	20°C
	2 nd	mN/m			