

中華民國國家標準	中質石油餾分—脂肪酸甲酯 含量測定法（紅外光譜法）	總號	15057
CNS		類號	K61133

Liquid petroleum products – Determination of fatty acid methyl esters
(FAME) in middle distillates – Infrared spectroscopy method

1. 適用範圍

1.1 本標準規定以紅外光譜法測定柴油或家用加熱燃油中脂肪酸甲酯(FAME)之含量，其濃度範圍約由(1.7~22.7)% (v/v) 。原理上，超出上述濃度範圍之 FAME 含量亦可用本標準測定，但目前尚無上述濃度範圍以外之精密度數據。

1.2 本方法經驗證適用於樣品中含符合生質柴油國家標準之 FAME。為得到可靠之定量結果，樣品中不得含有顯著量之干擾物。干擾物，尤其是酯類，其在用於 FAME 定量之光譜區具有吸收帶，這些干擾物如存在，預期分析結果將偏高。

備考 1. 對干擾物是否存在有疑義或爭議時，建議記錄完整之紅外光譜，並與含已知 FAME 量之試樣的光譜比對。

2. 體積百分比以% (v/v) 表示。

3. 由 g/L 換算為% (v/v) 時，固定使用 880.0 kg/m³作為 FAME 之密度。

4. 本標準可能涉及有危險性的材料，操作和設備，本標準要旨不在強調有關使用它時的所有安全問題。使用者應建立適用之安全衛生之操作準則，並且在使用之前能決定規則範圍之應用性。對於特殊有害的聲明參閱各節備考。

2. 方法概要：樣品用環己烷適當稀釋後，測定其紅外光譜。量測酯吸收帶最高處〔約在(1745±5) cm^{-1} 〕之吸光度。FAME 之含量可由 FAME 含量已知之標準溶液製作之檢量線計算獲得。

3. 試劑與材料：除非另有規定，所有試驗中都必须使用分析級化學品、蒸餾或去離子水，其他等級新鮮蒸餾的試藥，只要確定該試劑有足夠的純度而不至於降低測定準確性者，亦可使用。

3.1 校正用之 FAME：需符合生質柴油國家標準規定。

3.2 環己烷：純度高於 99.5 % (v/v)

4. 儀器設備

4.1 紅外光譜儀：散光式或干擾儀式，波數範圍(400~4000) cm^{-1} ，具線性吸收之吸光度範圍(0.1~1.1)，最低解析度 4 cm^{-1} 。

4.2 試樣槽：溴化鉀(KBr)、氯化鈉(NaCl)或氟化鈣(CaF₂)材質之試樣槽；並已知準確之光徑長度。

例：溶液含 3 g/L [0.34 % (v/v)]FAME 濃度，使用 0.5 mm 光徑長度，在 1745 cm^{-1} 附近之最大吸光度約 0.4。

(共 4 頁)

公布日期 96 年 1 月 18 日	經濟部標準檢驗局印行	修訂公布日期 年 月 日
-----------------------	-------------------	-----------------

5. 取樣：除非另有其他取樣規定，否則取樣步驟應依循 CNS 1217〔石油及其產品之取樣法〕或 ISO 3171〔Petroleum liquids – Automatic pipeline sampling〕取樣。

6. 分析步驟

6.1 一般事項：由於 FAME 溶液黏度高，試樣槽之洗淨非常重要。試樣槽可用環己烷重複沖洗直至潔淨。清洗後之試樣槽可裝環己烷並測其紅外光譜，如結果與標準光譜一致，則表示試樣槽已足夠乾淨。

6.2 校正

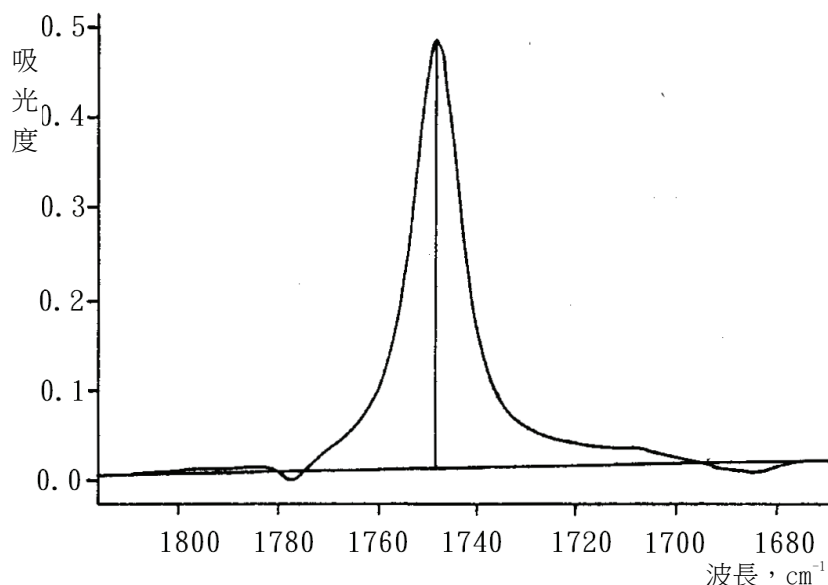
6.2.1 校正溶液製備：最少配製 5 種已知 FAME(第 3.1 節)精確濃度之環己烷(第 3.2 節)校正溶液。校正溶液可由精秤 FAME 至適當體積之刻度量瓶，再以環己烷稀釋至刻度配製。選擇適當之 5 種校正溶液之標稱濃度，使在 1745 cm^{-1} 吸收帶最高處測得之吸光度分散在(0.1~1.1)範圍內。

例：若試樣槽之光徑長度 0.5 mm (第 4.2 節)，校正溶液之目標濃度可用(1、2、4、6、10)g/L。校正及待測試樣必須使用相同試樣槽。

6.2.2 光譜量測：校正溶液和試樣量測程序相同。校正溶液或試樣裝滿試樣槽，以環己烷(第 3.2 節)為參考，記錄紅外光譜。以(1670~1820) cm^{-1} 之連線為基線，測定在約 1745 cm^{-1} 吸收帶最高處之吸光度(參閱圖 1)。

備考：以環己烷為參比記錄紅外光譜(去除環己烷背景光譜)時應十分小心進行。雙光束儀器可直接用光學補償方式去除環己烷背景光譜；單光束儀器則用計算方式減去環己烷背景光譜。

圖 1 含 FAME 之柴油以環己烷稀釋後測得之典型紅外光譜
〔光徑長度： 0.5 mm ，濃度： 44 g/L 稀釋 10 倍(v/v)〕



6.2.3 校正函數：以校正溶液之吸光度(A)為應變數，濃度(q)為自變數，應用線性回歸或繪圖方式求得校正函數。下列為標準光徑長度 1 cm 時之校正函數：