

# 112 年專門職業及技術人員高等考試第一次食品技師考試試題

類別：高等考試

類科：食品技師

科目：食品分析與檢驗

一、實驗室購有一部天平，說明書記載可讀重量 (readability) 為 0.1 mg，最大限量 (maximum capacity) 為 210 g，最小限量 (minimum weight, USP, 0.1% typical) 為 240 mg。請說明此天平規格之意義、如何符合實驗操作流程之「精確稱定」規範以及維持天平量測誤差應注意事項。(25 分)

註：USP：指美國藥典之稱量指引 United States Pharmacopeia weighing guideline。

## 【擬答】

(一) 最小稱量值與天平的重複性緊密相關，是評判天平性能的關鍵參數。有關最小稱量值的部分被添加到了 USP 通則中，重複性的一個重要要求是最小稱量值的概念，確定各稱量過程的準確度要求，每種稱量儀器均由一個特定的準確度限值——所謂的最小樣品重量，或簡稱最小稱量值，並且必須稱量不少於該數量的物質才能獲得符合特定稱量準確度要求的不確定度。

(二) 精確稱量描述了在相同測量條件下獲得之兩個測量值的近似度。天平重複性測試能確定測量系列的標準差，這種測試能用於評估精確度。分析天平要準確，稱量結果必須和所施加法碼的真值相近，而且同一物重複稱重後必須幾乎毫無散射。要達到準確度，真實度和精準度是必要的元素。

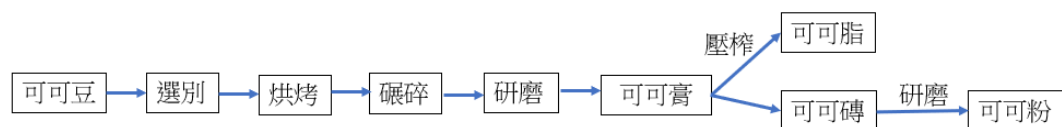
(三) 量測誤差在 USP 之注意事項

當使用一個或數個合適的砝碼進行測試時，稱量結果在測試值的 0.10% 的允許範圍內，則表明該天平符合準確性的要求。測試砝碼的要求：測試砝碼應處於天平量程範圍的 5%~100% 的範圍內是合適的，測試砝碼的最大允許誤差或者校正不確定度應該不超過準確性測試限值的三分之一。

二、請說明如何測定可可膏、可可磚與可可粉等可可產品中粗脂肪的含量。(25 分)

## 【擬答】

(一) 製程簡述



(二) 脂肪是一群不溶於水，但溶於乙醚、苯或正己烷等有機溶劑之化合物，因此可使用乙醚等溶劑將其溶出後，再蒸發去除乙醚，將殘留物秤重後即可得粗脂肪量。索氏萃取法即是以極性溶於極性，非極性溶於非極性；並配合連通管及虹吸原理之方式萃取定量食品中之粗脂肪。索氏萃取裝置，包括迴流冷凝管、萃尿管、受器、圓筒濾紙及水浴槽。索氏萃取方法適用於乾燥後之粉末樣品。

1. 可可脂處理方法：脂肪含量多的樣品

(1) 精確稱取乾燥試樣（如芝麻種子類）5 g，加入 10 g 無水硫酸鈉（有助研磨及脫水），將兩者置於研鉢中，研磨至細粉狀，倒入圓筒濾紙內，並以沾有乙醚的脫脂棉將研鉢及研杵擦淨後，將此棉花置入圓筒濾紙內（沾有樣品面朝圓筒濾紙內面塞入，以免流

入燒瓶)。

- (2)將圓筒濾紙上輕輕塞上脫脂棉以防止試樣損失，再將裝有樣品之圓筒濾紙放入萃取管中。
- (3)取已恆重之圓底燒瓶(W0)，於抽氣櫃內加入 2/3 體積之乙醚後，組裝索氏萃取裝置。冷凝管下方為冷水入口，上方為熱水出口，將水浴鍋設定 40~50°C，萃取迴流 8~16 小時。
- (4)卸下圓底燒瓶減壓濃縮至濃稠狀，乾燥恆重至重量最輕時之重量 (W<sub>0</sub>+脂肪) 即完成。

2. 可可磚、可可粉處理方法：脂肪含量少的樣品

- (1)由於乙醚等萃取溶劑無法完全萃取這類樣品中的脂肪，因此萃取前需先將碳水化合物去除。
- (2)樣品秤重後，加入蒸餾水及硫酸銅溶液充分混和後，以氫氧化鈉溶液調整酸鹼值至為鹼性。
- (3)沈澱產生後，以濾紙過濾。上清液為糖類水溶液。
- (4)殘留物連同濾紙乾燥後放入圓筒濾紙中，進行粗脂肪的索氏萃取。

三、測定膠囊與錠狀食品中水溶性維生素時，採用配備有光二極體陣列檢出器 (PAD) 之高效能液相層析儀 (HPLC)，以 C18 之管柱分離並測定維生素 B1、B2、B6、C、菸鹼酸、菸鹼醯胺、泛酸及葉酸 8 種維生素，檢驗方法中以標準品之波峰滯留時間及吸收圖譜比較鑑別維生素，並以標準曲線求得各維生素含量，請說明設備設計與測定的原理。(25 分)

【擬答】

- (一) HPLC 分析原理為用來分離混合物，可以進行定性與量化各個成分。依賴泵加壓樣品促使其通過填充有吸附劑的壓力柱，進而促使樣品的各個成分因而分離。
- (二)光電二極體陣列檢測器搭配 HPLC 已普遍應用於各類食品組成分之分析，認為是 HPLC 之最佳檢測器。將維生素 B1、B2、B6、C、菸鹼酸、菸鹼醯胺、葉酸與泛酸等八項水溶性維生素萃取後，利用層析技術分離，於光二極體陣列檢出器依特定波長分析。
- (三)光二極體陣列檢出器設備設計與測定原理：光二極體陣列檢出器為具有光學多通道檢測器，於晶體矽上緊密排列一系列光電二極體，每一個二極體相當於一個單色器的出口狹縫，二極體越多解析度越高，同時檢測由光柵分光，再入射到陣列式接受器上的全部波長的信號，對二極體陣列快速掃描採集資料，得到時間、光強度和波長的三維圖譜。

四、飼養動物以取得肉類供應，是重要經濟活動，為增進飼養效率，提高肉品之瘦肉比例，部分國家或區域依風險管理依據，開放使用乙型受體素，俗稱瘦肉精，如萊克多巴胺，為管理使用品項與使用時期，因此衛生管理單位制定檢驗方法，如食品中動物用藥殘留量檢驗方法—乙型受體素類多重殘留分析，以管理產品中容許的殘留濃度，因為所檢驗的物質濃度低，且有許多干擾，因此選擇使用以液相層析串聯質譜法，並使用同位素內部標準品。請說明儀器的測定原理、鑑別依據與定量所用基質匹配檢量線之操作方式。(25 分)

【擬答】

(一)儀器的測定原理

檢體經萃取及淨化處理後，以液相層析串聯質譜儀(liquid chromatograph/tandem mass spectrometer, LC/MS/MS)分析之方法。水解萃取使用  $\beta$ -葡萄糖醛酸苷酶將與肌肉組織結合的乙型瘦體素水解游離出來；淨化使用固相萃取技術，去除分析的干擾基質

(二)鑑別依據

水解萃取過程，會加入同位素內部標準品降低質譜儀分析中的基質效應，最後由液相層析的物質分離能力以及質譜儀的質量解析能力進行定量分析。

(三)基質匹配檢量線之操作

取空白檢體，調製未添加內部標準品之檢液原液，取 500  $\mu\text{L}$ ，分別加入標準溶液 1~50  $\mu\text{L}$ 、內部標準溶液 10 $\mu\text{L}$  及適量 5 mM 醋酸銨：甲醇(9:1, v/v)溶液，使體積為 1000  $\mu\text{L}$ ，混合均勻，供作基質匹配檢量線溶液，進行液相層析串聯質譜分析。乙型受體素與內部標準品波峰面積比，與對應之各乙型受體素濃度，分別製作 1~50 ng/mL 之基質匹配檢量線。

公  
職  
王