

# 111 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：食品衛生檢驗

科 目：食品分析與檢驗

零壹老師

一、請依測定方法原理說明，同樣是粉體樣品，為何麵粉與奶粉所選擇測定的脂肪方法卻不一樣？  
(25 分)

1. 《考題難易》：★★★。
2. 《解題關鍵》：粗脂肪萃取

## 【擬答】

(一)麵粉與奶粉二種樣品的處理方法：

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、萃接管、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. 奶粉處理方法：脂肪含量多的樣品

- (1)精確秤取乾燥試樣\_奶粉 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接管中。
- (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 (W0+脂肪) 即完成。

2. 麵粉處理方法：為糖類碳水化合物含量多的樣品

由於乙醚等萃取溶劑無法完全萃取這類樣品中的脂肪，因此萃取前需先將糖分去除。

- (1)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。
- (2)等沈澱產生後，以濾紙過濾。上清液為糖類水溶液。
- (3)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。

## 公職王歷屆試題 (111 高考三級)

二、某實驗室以粒徑（分子）排阻層析法（或稱粒徑篩析層析法，size-exclusion chromatography, SEC）配合蒸發光散射偵檢器（evaporative light-scattering detector, ELSD）進行三酸甘油酯組成與安定性分析，請說明此 SEC-ELSD 分析原理與如何應用於食用油脂品質監測？（25 分）

1. 《考題難易》：★★★★。

2. 《解題關鍵》：粒徑篩層析法與蒸發光散射偵檢器應用於油脂品質監測

### 【擬答】

(一)粒徑（分子）排阻層析法（或稱粒徑篩析層析法 size-exclusion chromatography）不同大小的顆粒以不同的速率通過固定相過濾，溶液顆粒進而按尺寸分離。如果所有粒子同時或接近同時裝載，則相同大小的粒子應一起過濾。SEC 也是色譜個分離模式中最簡單、最單純的一種類型。只依據分子的體積大小而分離，SEC 方法最廣泛的用途是測定合成聚合物的分子量分佈；對於某些大分子樣品，也是一種很好的分離純化手段。SEC 方法能簡便快速地分離分子量相差較大的簡單混合物。

(二)蒸發光散射偵檢器（Evaporative Light-scattering Detector）是通用型檢測器，可檢測沒有紫外吸收的有機物質，依據散射光的原理，偵測不容易測定的天然物，脂類，介面活性劑和小分子成分，特性有測定所有不揮發性的成分，尤其 UV 無法測定的成分、靈敏度高、使用溶液梯度分析條件穩定、時間快、不受室外溫度影響等。

(三)應用 SEC-ELSD 食用油脂的品質監測，油脂中總極性化合物檢驗方法分離極性區分物，觀察油脂中極性區分物組成的分布情況與分子量變化的情形，了解油脂加工利用的程度，當作油脂品質指標參考。

三、請說明食品中赭麴毒素 A 之檢驗方法，所使用逆相高效液相層析儀（high performance liquid chromatograph, HPLC）配合螢光偵檢器（fluorescence detector）分析的原理。此方法之樣品製備依花生及其加工品、果乾、香辛植物、咖啡、酒類及葡萄汁使用不同的萃取方法，且萃取液均以對赭麴毒素 A 具專一性吸附之免疫親和性管柱（immunoaffinity column）進行淨化，請說明規劃不同萃取方法與淨化操作的理由與原理？（25 分）

1. 《考題難易》：★★★★。

2. 《解題關鍵》：赭麴毒素 A 萃取與淨化操作

### 【擬答】：

(一)由於真菌毒素性質不同，加上分析條件之間的相互影響，欲達到理想的分離效果，需要綜觀考慮，包括流動相、層吸管柱的選用、管柱溫度及檢測器等，找出最佳之分析條件。其中某些自身會產生螢光的真菌毒素（如赭麴毒素和麥角毒素），可以直接使用搭配有螢光檢測器的 HPLC 分析，分子中不含發色基團或是本身可產生螢光但強度較弱的毒素（如 AFB1AFB1 和 AFG1AFG1），進行 HPLC 分析時須經由衍生化定量檢測。

(二)樣品的萃取與淨化操作

#### 1. 萃取 Extraction

影響真菌毒素萃取的因素很多，主要包括萃取溶液、溫度、食品基質及毒性性質等

##### (1) 萃取溶劑

從食品和飼料中萃取真菌毒素溶劑的選擇，通常取決於待測毒素的種類、性質、在萃取溶劑中的溶解度、毒性、價格與非測定成分在萃取溶劑中的分配係數等，一般大多會選用毒性小、極性大、價格低廉的溶劑系統。

常用的萃取溶劑包括甲醇、氯仿、丙酮、己烷、乙酸乙酯、乙和水，選其中一種或多種不同比例的混合物。

(2)溫度

溫度對毒素的萃取也有影響，適當升高萃取溫度可增加玉米及其製品中鐮孢毒素的回收率。

(3)食品原料組成

一般固體食品多選用浸漬、分離、索氏回流等；液體食品則多選用液相分離的方法。當從動物組織中萃取毒素時，為了降低組織中蛋白質與某些毒素（如赭麴毒素 A, OTA）結合的干擾，在萃取溶劑系統中可適當加入一些蛋白質水解酶以提高回收率。

(4)毒素性質

萃取酸性毒素時，萃取溶劑應為酸性，以促進待測毒素的溶出；萃取含氮之毒素，可用氫氧化胺轉化為水不溶性有機物，接著再用液相分離法萃取。

(5)近來，利用高溫高壓條件下以二氧化碳超臨界流體萃取真菌毒素，結果顯示與傳統萃取法相比，利用此法可提高回收率。

2. 純化 Purification

食品原料組成中，除了待測毒素外，尚包含有蛋白質、脂肪、色素等干擾物質，這些物質的存在會干擾待測毒素的測定，因此必須確保在不損失待測毒素的前提下除去干擾物質，此過程稱為純化。

常用純化方法包括液-固相萃取、液-液分配、化學吸附、層析法、透析等。

3. 咖啡豆樣品經萃取與純化前處理後，再注入液相層析質譜分析儀，經由高效液相層析之高分離效果與質譜之高辨識性結合之儀器，將液相層析分離之成分進入質譜儀分析獲得分子量及分子結構之資訊，是一種快速檢測真菌毒素的方法，可應用於花生及其加工品、果乾、香辛植物、咖啡、酒類及葡萄汁等數種食品。

(三)免疫層吸法予以商品化之淨化管柱，為利用抗體對抗原的專一性與親和性，將要檢測之目標物的抗體固定在特殊材質的固體表面，再將固體填充於管柱中，而發揮其分離效果。免疫親和性層析管柱可自複雜基質中將要檢測的特定目標物及其類似物分辨出來，只吸附目標物，而排出其他物質。

相較於傳統方法，可以省去繁雜的樣品前處理流程，也節省濃縮與萃取所需的時間及有機溶劑

志光 保成 學儒

112年 虛實整合

重聽OK 旁聽OK

# 多元學習新型態

突破傳統上課形式 5大方式彈性又便利

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆ 零時差	同類科各班別 皆可同步直播上課	◆服務◆ 零死角	服務緊貼需求 隨時掌握學習狀況
線上 課業諮詢	老師 申論批閱	雙師資 雙循環	多元 補課方式
上榜生 經驗親授	時事 專題講座	歷屆試題 練習	班導師 制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

四、有一食品檢驗實驗室擬使用示差掃描熱析法 (differential scanning calorimetry, DSC) 建立品質管制圖以監控明膠 (或稱動物膠, gelatin) 的品質, 請說明此分析方法的原理並簡要說明如何按照檢驗實驗室品質規範建立此分析的品質管制圖。(25 分)

1. 《考題難易》: ★★★。

2. 《解題關鍵》: 依示差掃描熱析法如何建立品質管制圖

【擬答】:

(一) 示差掃描熱析法(Differential Scanning Calorimetry DSC)原理

將樣品置於加熱爐中, 透過程序控溫, 當樣品發生蒸發、熔融、結晶等相變化時, 會伴隨能量的吸放熱變化, 而藉由紀錄能量隨溫度或時間的變化情形, 可以得知材料的玻璃轉移溫度(Tg)、熔點(Tm)、比熱(Cp)、結晶溫度(Tc)、反應熱( $\Delta H$ )、熱穩定性、氧化安定性、交聯反應熱等特性

(二) 如何依品質規範建立品質管制圖

品質管制指依生產計畫製造所規定的產品, 並在生產活動各階段中, 為了維持並提高產品品質水準的一系列活動與檢驗稱之。可應用示差掃描熱析法所測得知數批數據, 進一步建立品質管制圖

1. 每批次至少執行 1 次品管樣品分析。

2. 品管樣品分析包括空白樣品、查核樣品及重複樣品之分析。品管樣品分析應依所採用之檢驗方法步驟, 與待測樣品同時實施檢驗分析。

(1) 空白樣品分析

① 了解操作過程是否受到污染或背景值之高低。

② 取類似樣品基質之空白樣品, 依所採用之檢驗方法步驟, 與待測樣品同時實施檢驗分析。若無法取得空白樣品之檢驗項目, 可使用試劑空白取代。

(2) 查核樣品分析

① 檢驗準確度之指標。

② 分析濃度經確認之驗證參考物質或分析空白樣品添加(將適當量之待測物標準品添加於與樣品相似之空白基質中, 除方法另有規定或易揮發性、易氧化還原、不穩定外, 應靜置至少 30 分鐘配製而成), 並計算其回收率(R%)。

③  $R\% = (X/A) \times 100$ 。

X: 查核樣品之檢驗值

A: 查核樣品之標示(配製)值

④ 進行空白樣品添加時, 原則上以 2 至 5 倍定量極限、待測物相關法規標準或樣品經常檢出濃度進行添加。

(3) 重複樣品分析

① 檢驗精密度指標(重複性)。

② 重複樣品分析之樣品應為可定量之樣品, 如樣品濃度無法定量時, 可採用查核樣品重複分析。

(4) 品管圖之使用

① 若有 1 點超出管制界限時, 立即重新分析該批次樣品, 如重新分析未超出管制界限時, 則繼續分析; 反之, 則停止分析, 矯正問題並重新分析該批次之樣品。

② 若連續 2 點超出警告界限時, 立即重新分析該批次樣品, 如未超出警告界限時, 則繼續分析; 反之, 則停止分析, 矯正問題並重新分析該批次之樣品。

③ 若連續 6 點之趨勢有漸升或漸減情況(不包括轉折點), 且最高點與最低點之差距超

公職王歷屆試題 (111 高考三級)

出 2 倍標準偏差(查核樣品分析)或 1 倍標準偏差(重複樣品分析)時，應立即重新分析該批次樣品，若改變趨勢方向時，則可繼續；反之，則停止分析，矯正問題並重新分析該批次之樣品。

# 公職王