

110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：食品衛生檢驗

科 目：食品分析與檢驗概要

一、說明一般成分分析項目中的蛋白質含量檢測方式及其原理，並說明換算係數如何決定。(20 分)

解題關鍵：食品的一般成分分析_蛋白質

【擬答】

定量蛋白質的方法有許多種，每一種方法皆有其特點與應用。以下舉例說明

(一) UV 吸光法

簡單的蛋白質可以此法進行濃度測定。一般有機物質，對於波長在 250nm 以下的光才有吸收作用，但帶有芳香基團的氨基酸，如：苯氨基丙酸 (phenylalanine)、酪氨酸 (tyrosine) 與色氨酸 (tryptophan)，其吸光波長約在 260-280 nm 左右。UV 吸光法之優點，即蛋白質不會因此分析過程而遭受破壞，此法經常被使用在未知蛋白質與其複合物的定量上，測量簡單、迅速。

(二) Biuret 法

鹼性溶液中，Biuret 會與二價銅離子形成藍紫色複合物，Biuret 為發生呈色反應的最小單位。此反應亦會發生在肽鍵與蛋白質，這就是此測量法的作用原理。Biuret 法準確度高，不受蛋白質種類影響。呈現的顏色深淺與肽鍵的數目成正比。蛋白質分子愈小，色愈粉紅；而分子愈大呈藍紫色。

(三) BCA 法

為 Biuret 法的延伸。利用一價銅離子 (Cu^+) 與 BCA (bicinchoninic) 形成紅紫色的複合物，偵測波長 562 nm 的吸光度。與 Lowry 法相比，BCA 法的優點是其較不易受其它物質的干擾。

(四) 換算係數

食物中蛋白質的含量一般採用凱氏定氮法進行測定，然後換算成蛋白質的量。大多數動、植物性食物蛋白的含氮量平均為 16%，該係數即由此推導而來。因此，氮的百分含量乘以 $100 \div 16$ 或者說乘以 6.25，將測得的氮值乘以 6.25 (蛋白質換算係數)，即得該食物的粗蛋白的含量。

二、說明折射率偵測器 (refractive index detector, RI) 和蒸發光散射偵測器 (evaporative light scattering detector, ELSD) 的檢測原理，並說明異同點。(20 分)

解題關鍵：食品分析與檢驗儀器的操作原理和應用_層析法應用

【擬答】

(一) 折射率偵測器 (refractive index detector, RI) 專為凝膠滲透層析 (GPC) 而設計的偵測器，應用原理：所有樣品都會改變溶劑的折射率，利用這一點，RI 偵測器能夠檢測出所有化合物。通過以純淨的流動相作為參考進行對比，示差折光偵測器可以監測和測定流經檢測器的流動相的總體折射性能。由於流動相中會夾帶其它化合物，因此在與參考進行對比時，檢測器將記錄折射率的變化。簡單說，分析物通過 flow cell 時，會有折射出現，即可有訊號產生。RIDetector 的缺點是只能運行 isocratic。作為一款通用型總體性能檢測器，折射率偵測

公職王歷屆試題 (110 地方特考)

器的靈敏度有限。由於分析能力和功能有限。常見應用：糖類、聚合物(Polymer)、脂肪酸的分析。折射率偵測器是一種通用型檢測器，但靈敏度低，與梯度衝提不相容。

(二)揮發性光散射偵測器(ELSD)檢測不含發色團的化合物，如：碳水化合物、脂類、聚合物、藥物，在沒有標準品和化合物結構參數未知的情況下檢測未知化合物。ELSD 對於任何揮發性低於流動相的樣品均能被檢測，不受其官能團的影響。ELSD 的響應值與樣品的質量成正比，因而能用於測定樣品的純度或者檢測未知物。

三、植物萃取物樣品常以 Folin-Ciocalteu 試劑檢測其總多酚含量，請說明總多酚之測定原理並說明如何進行定量。(20 分)

解題關鍵：食品的一般成分分析

【擬答】

(一)總酚含量測定：酚類化合物為二次代謝物，大多為醇溶性，是植物體內常見的成分，總酚含量通常與抗氧化作用有正相關，測定方式為萃取物加 Folin-Ciocalteu's phenol 混勻後，加 Na_2CO_3 進行反應測定吸光值，以常見酚類化合物沒食子酸 (Gallic acid) 溶液為對照標準品，其總酚含量以沒食子酸當量表示。

(二)取 500 μL Folin-Ciocalteu 試劑 (1 N) 加入等量不同濃度 (5、10、30 以及 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$) 沒食子酸於微量離心管中。混合均勻並靜置 5 min 後，添加 1 mL 20% Na_2CO_3 靜置 10 min。離心 (150g, 8 min) 將沉澱物與溶液分離，澄清液以紫外光/可見光光譜儀測量波長 730 nm 之吸收值，並據此吸光值與沒食子酸濃度之關係求出標準曲線之迴歸式。至於樣品分析，樣品取 1 mg/mL，依照相同方式進行反應與吸收值測量。將樣品吸光值代入上述迴歸式即可算出每克樣品中所含沒食子酸相對量 (Gallic acid equivalent, GAE)，並以此表示茶葉抽出物中酚類化合物的總量。

四、目前公告的「食品中殘留農藥檢驗方法—多重殘留分析方法(五)」檢體係採用 QuEChERS 方法進行前處理，之後再分別以液相層析串聯質譜儀及氣相層析串聯質譜儀進行分析。請說明何謂 QuEChERS，並說明其和一般常用的固相萃取 (solid phase extraction) 之異同。(20 分)

解題關鍵：食品分析與檢驗儀器的操作原理和應用_層析法原理及應用

【擬答】

(一)目前國際通用及公認最快速之農藥殘留萃取淨化技術為 QuEChERS (Quick、Easy、Cheap、Effective、Rugged and Safe) 方法，我國「食品中殘留農藥檢驗方法—多重殘留分析方法(五)」執行，也是相同的原理，每件樣品約需花費的萃取淨化時間為 40 分鐘，是農藥分析過程中需時較長的步驟，各種產品的農藥殘留檢驗包括「樣品的破碎」、「樣品中殘留農藥的萃取及淨化」、「儀器檢測分析」及「數據研判」共 4 個重要流程，由於「樣品破碎」流程以目前技術已可壓縮在 10 分鐘內，而「數據判讀」的流程涉及人員專業及其經驗，因此，具有最大進步空間的為「樣品中殘留農藥的萃取及淨化」及「儀器檢測分析」等 2 個流程，其中又以「樣品中殘留農藥的萃取及淨化」為關鍵流程，此流程的淨化效率 (包括雜質干擾去除及速度) 影響後續儀器的分析效能及檢測結果的可靠性。

(二)目前常用的樣品前處理技術有液相液相萃取法 (liquid-liquid extraction, LLE)、固相萃取法 (solid-phase extraction, SPE)、超臨界流體萃取法 (supercritical fluid extraction, SFE)、固相微萃取法 (solid-phase microextraction, SPME)、液相微萃取法 (liquid-phase microextraction, LPME) 等，這些前處理方式多為萃取各種基質中有害之小分子化合物。QuEChERS 步驟中之分散性固相萃取法主要目的為淨化，換句話說即是吸附存在於溶液之中的雜質，其所

公職王歷屆試題 (110 地方特考)

用之固相吸附劑和固相萃取法所使用固相吸附劑相同。傳統固相萃取法所使用的萃取方式為將液體流過固相吸附劑，藉由固相吸附待測物或雜質等兩種方式而達到萃取之目的，分析時間較長。QuEChERS 前處理技術大多結合氣相、液相層析質譜／串聯質譜技儀進行檢測，主要是利用質譜術之高靈敏及高選擇之特性，能夠提供良好的分析結果以及代測物之定性分析。由於具有操作簡單、快速等優點，逐漸受到重視。

五、油脂過氧化價 (peroxide value, POV) 係指一公斤的油脂中所含過氧化物的毫當量數，一般使用碘滴定法進行測定。請說明檢測 POV 的原理，列出滴定反應式，並說明 POV 的計算方式。(20 分)

解題關鍵：食品的一般成分分析_脂肪 (含油脂特性的測定)

【擬答】

過氧化價 (peroxide value, POV) :

(一)原理：

過氧化價的測定係採用碘量法，即在酸性條件下，脂肪中的過氧化物與過量的 KI 反應生成 I_2 ，以 $Na_2S_2O_3$ 滴定生成的 I_2 ，求出每 1,000 g 油中所含過氧化物的毫克當量數，稱為脂肪的過氧化價(peroxide value, POV)。

(二)操作流程：

1. 精確稱取油脂樣品 2 g (准至 0.01 g) 置於乾燥的 250 ml 三角量瓶，加入 20 ml 氯仿－冰醋酸混合液，輕輕搖動使油脂溶解。
2. 接著加入 1 ml 飽和碘化鉀溶液，搖勻，加塞，於暗處放置 5 分鐘。
3. 取出立即加水 50 ml，充分搖勻，以 0.01N $Na_2S_2O_3$ 滴定至水層呈淡黃色，加入 1 ml 澱粉指示劑，繼續滴定至藍色消失，記下體積(V)。
4. 計算法：

$$\text{過氧化價(POV)} = \frac{(s-b) \times F}{S} \times 0.01 \times 1,000$$

s：本試驗樣品之 0.01N $Na_2S_2O_3$ 溶液消耗量(ml)

b：空白實驗之 0.01N $Na_2S_2O_3$ 溶液消耗量(ml)

S：樣品稱取量(g)

F：0.01N $Na_2S_2O_3$ 溶液力價

POV < 5 meq/kg，表示油脂尚未酸敗。

(三)測定油脂氧化初期：

為油脂初期的氧化指標。藉由過氧化價之測定，可以了解油脂初期的氧化情形，初期氧化情形愈嚴重，过氧化物的含量愈高，油脂品質愈差。POV↑油品質↓。