

112 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、請說明下列有關檢驗方法確效名詞之意涵。(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)準確度 (Accuracy)
- (二)精密度 (Precision)
- (三)偵測極限 (Limit of detection, LOD)
- (四)定量極限 (Limit of quantification, LOQ)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★
2. 《破題關鍵》：為基礎解釋名詞

【擬答】

(一)準確度 (accuracy)

準確度(accuracy)：準確度在統計上指某測定值與真實值的差異程度，用於表現所檢測出來的值與公認真值或公認之對照值間之接近程度。準確度有時也被稱為真實度。結果正確性，表示分析結果之平均值趨近於實際值。

(二)精密度 (precision)

精密度(precision)：在統計上指某測定值與測定平均值的差異程度。精密度可從三個層次來表現，包括重複性 (Repeatability)、中間精密度 (Intermediate precision) 及再現性 (Reproducibility)。

1. 重複性：可重複性是表示在短時間的區間內，用同樣的操作條件所得到的精密度。可重複性又稱為同次含量測定內之精密度。
2. 中間精密度：中間精密度是表示同一實驗室內之變異程度：如不同日、不同分析者、不同的設備等。
3. 再現性：再現性是表示不同實驗室之間使用相同實驗流程的精密度（實驗室間的共同性研究，通常適用於方法的標準化）。

(三)偵測極限 (limit of detection)

偵測極限(limit of detection)或最低檢測濃度(detection limit)：指在使用該方法時，檢品中的標的分析物可被檢測的最低量或濃度，但是未必能定量出標的分析物之正確值。

(四)定量極限 (limit of quantification)

定量極限 (limit of quantification)：檢品中的標的分析物可被定量測出具有準確度與精密度的最低量，稱為最低定量濃度(Quantitation limit)。最低定量濃度是對存在於試樣基質中的低含量化合物之含量測定的一個參數。

公職王歷屆試題 (112 高考)

二、請說明溶液配製與中和：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)配製 500 mL 的 6 M 硫酸溶液需要多少毫升濃硫酸？

(濃硫酸的分子量為 98.08 g/mol，濃度為 98% wt/wt，密度為 1.84 g/mL)

(二)中和 200 mL 的 2 M 硫酸溶液需要多少毫升的 10 N 氫氧化鈉？

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★
2. 《破題關鍵》：為基礎濃度計算

【擬答】

(一)濃硫酸(密度 1.84g/mL)的莫爾濃度 18.4mol/L

$$500 \times 6 / 18.4 = 163 \text{ mL}$$

(二)酸的克當量數=鹼的克當量數

$$2 \times 200 \times 2 = 10 \times V$$

$$V = 80 \text{ mL}$$

三、請分別說明下列食品中粗脂肪分析的檢測方法與應用：

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)索氏萃取法(Soxhlet method)

(二)瑞氏法(Röse Gottlieb method)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★
2. 《破題關鍵》：食品分析操作的理論題型，不難取得分數

【擬答】

(一)索式萃取法(Soxhlet method)：

脂肪是一群不溶於水，但溶於乙醚、苯或正己烷等有機溶媒之化合物，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。此粗脂肪(crude fat)除含中性脂外，亦含有脂溶性色素及維生素、卵磷脂、生物鹼、游離脂肪酸及植物固醇等複合、衍生脂質，故稱為粗脂肪。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。

(二)瑞氏法(Röse Gottlieb method)

氨水之作用為溶解酪蛋白，也可中和產品之酸度，降低黏稠度。酒精可避免形成膠稠物。

乙醚之作用為萃取脂肪，石油醚之作用為融解無脂固形物。所有產品均可適用。

四、請分別說明使用陰離子交換層析(Anion-exchange chromatography)和逆相層析(Reversed-phase chromatography)檢驗食品中單醣、雙醣及寡醣組成的原理。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★
2. 《破題關鍵》：將基礎原理撰寫清楚，指出二者操作的重點，說明醣分子結構的特性與分析原理結合

【擬答】

(一)陰離子交換樹脂

1. 陰離子交換樹脂分為強鹼型、中強鹼型和弱鹼型三類，含有銨鹽，四級銨鹽 $[\text{N}^+(\text{CH}_3)_3]$ 為強鹼型樹脂，三級以下銨鹽 $[\text{N}(\text{CH}_3)_2]$ 、 $[\text{NHCH}_3]$ 、 $[\text{NH}_2]$ 都屬弱鹼

型樹脂；同時具有強鹼和弱鹼型基團的，為中強鹼型的樹脂。除了樹脂以外，纖維素 (cellulose)、葡聚糖凝膠 (Sephadex gel) 和瓊脂糖凝膠 (Sephacrose) 也是常用的離子交換材質，特性是具有親水性和較大的表面積，對生物活性物質而言，是一個較為溫和的環境，同時也是大分子所適用的分離純化材質。

2. 碳水化合物為弱酸，其 pKa 值介於 12-14 之間，在高 pH 溶液中，碳水化合物中的一些羥基離子化，可被陰離子交換樹脂分離，一般分離出來的順序為糖醇、單醣、雙醣和寡醣。

(二) 逆相層析

1. 逆相層析流動相的極性大於固定相的極性，具備一個極性的移動相及一個非極性的固定相，極性的移動相一般是將水或是緩衝液與極性溶劑例如甲醇、乙腈或四氫呋喃混合而成，非極性的固定相為例如鍵結於矽膠或混合支持體之長鏈烴。

2. 固定相是疏水性的，流動相是親水的，疏水的固定相是由矽膠與烷基或苯基化合物反應而成，如 C18 管柱或苯基管柱。

五、請說明紅外線光譜法 (Infrared absorption spectrometry, IR) 的原理，並比較中紅外線光譜法 (Mid-IR) 和近紅外線光譜法 (Near-IR) 於食品分析的應用。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★★
2. 《破題關鍵》：將基礎原理撰寫清楚，搭配實務上的應用，並舉出實例

【擬答】

(一)紅外線光譜法 (Infrared absorption spectrometry, IR) 的原理

利用分子內同一個電子能階中，不同的振動能階轉移，在一個分子內，當電子被激發，改變了電子雲的分布，分子偶極矩即會改變，便釋放能量，此能量頻率就和紅外線頻率相同。

(二)於食品分析的應用

1. 中紅外線光譜法 (Mid-IR)

中紅外線光譜法是測定樣品對 $2.5-15\ \mu\text{m}$ 區域內的光吸收能力，於此一光區主要是基礎吸收。常搭配兩種類型的光譜儀，散射儀與傅立葉變換儀。根據樣品吸收譜帶的中心頻率和相對強度來判斷待測樣品的特殊官能基，即可用待測樣品的中紅外線光譜法與一系列標準物的光譜比對，決定最相近的匹配物方法判斷待測樣品，中紅外線光譜法最常用於食品中風味和芳香化合物的確定，其他應用還可應用於牛乳的成分分析。

2. 近紅外線光譜法 (Near-IR)

近紅外線光譜法是測定樣品對 $0.7-2.5\ \mu\text{m}$ 區域內的光吸收能力，廣泛應用於食品的定量分析。近紅外線光區中能產生可觀察強度吸收譜帶的主要為 C、N、O 連接 H 元子的官能基，這些官能基通常是食品中的組成分，如水、蛋白質、脂質與碳水化合物等基團，該技術廣泛應用於穀類、穀物製品、油類種子之組成分分析，也用來測定鮮肉、加工肉製品、魚類製品與發酵乳製品之成分定性定量鑑定。