

111 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、溶液配製與稀釋：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)如何由濃 HCl (密度=1.2、濃度=37% wt/wt) 配置 500 mL 的 2NHCl?

(二)如何由 0.2% w/v NaCl 原液稀釋配置 0.1, 0.04, 0.02, 0.01, 0.002% w/v 的 5 種標準溶液各 1 mL?

【擬答】

(一)設取濃 HCl V mL

HCl 分子量為 36.458 g/mol

$$V \times 1.2 \times 37\% = 0.5 \times 2 \times 36.5$$

$$V=82.2$$

(二)設公式 $M_1V_1=M_2V_2$

分別由 0.2% w/v NaCl 原液取..

1. $0.2\% \times V = 0.1\% \times 1$ $V = 0.5$

取 0.2% w/v NaCl 原液 0.5 mL 加水 0.5 mL 稀釋配置成 0.1% w/v 的標準溶液

2. $0.2\% \times V = 0.04\% \times 1$ $V = 0.2$

取 0.2% w/v NaCl 原液 0.2 mL 加水 0.8 mL 稀釋配置成 0.04% w/v 的標準溶液

3. $0.2\% \times V = 0.02\% \times 1$ $V = 0.1$

取 0.2% w/v NaCl 原液 0.1 mL 加水 0.9 mL 稀釋配置成 0.1% w/v 的標準溶液

4. $0.2\% \times V = 0.01\% \times 1$ $V = 0.05$

取 0.2% w/v NaCl 原液 0.05 mL 加水 0.95 mL 稀釋配置成 0.1% w/v 的標準溶液

5. $0.2\% \times V = 0.002\% \times 1$ $V = 0.01$

取 0.2% w/v NaCl 原液 0.01 mL 加水 0.99 mL 稀釋配置成 0.1% w/v 的標準溶液

二、蜂蜜為糖類含量高的天然產品，其水分含量依中華民國國家標準 (CNS) 規定需小於 20%，請分別敘述利用常壓乾燥法 (Forced draft oven method) 及減壓乾燥法 (Vacuum oven method) 測定蜂蜜水分含量的原理和操作流程，並比較其優缺點。(20 分)

【擬答】

(一)常壓乾燥法(Air oven method)

係指以烘箱在常壓下(1 atm)將食品乾燥至恆量的方法。將待測樣品於特定溫度下加熱乾燥，因水分蒸發所失去的重量即為樣品的水重，直接加熱乾燥的方式，樣品中容易氧化或易揮發的物質，含量多寡會影響水分測定的準確性，因此油脂、蜂蜜等食品誤差較大。適用於大多數樣品、精確度高，且可同時處理多量樣品。

樣品處理：

1. 液體樣品：樣品加入精秤之海砂 (已加熱去除水分)，以增加樣品受熱表面積，加速傳熱效果

2. 固體樣品：將樣品磨碎，以提高傳熱速度

操作流程：

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

1. 將秤量瓶洗淨、烘乾、秤重，加入前處理的樣品後秤重，放入烘箱，依照樣品種類之不同，調整乾燥之條件，乾燥一般溫度為 100-110°C，時間 1-6 小時。
2. 乾燥完成後去初，放入玻璃乾燥器中冷卻到室溫，精秤樣品重量，在繼續乾燥 1 小時，冷卻、精秤，重複上述之步驟直至樣品重量達到恆重為止。

計算方法：

$$\text{水分(\%)} = \frac{\text{樣品重量} - \text{乾燥後恆重之樣品重量(g)}}{\text{樣品重量(g)}} \times 100$$

(二) 減壓乾燥法 (Vacuum oven method)

原理與常壓乾燥法相似，測定結果更為準確，為在減壓（真空）下進行的乾燥方式，適用於對熱敏感，在低溫下（70 °C）不易乾燥或在常壓的食品。樣品在減壓的環境之下，因水的沸點降低，可以減少對有機物質的破壞。適用於含糖量高於 10% 以上之樣品

操作步驟：

1. 將秤量瓶洗淨、加熱乾燥(105°C)至恆量，冷卻後秤重
2. 加入已經過前處理的樣品後並精秤，接著放入真空乾燥箱中
3. 依照樣品種類, 選擇適當之真空度、乾燥溫度及乾燥時間。真空度一般需低於 50 mmHg(<25mmHg 較佳)；乾燥溫度一般為 70-100°C，食物中若含有高濃度果糖，則加熱溫度以<70°C 較佳
4. 乾燥完成後，通入預先經由濃硫酸(強力乾燥劑)乾燥的空氣，使真空乾燥箱恢復正常壓力
5. 將秤量瓶取出後再放入玻璃乾燥器冷卻至室溫，再精秤樣品
6. 將樣品依照種類的不同繼續乾燥，冷卻後精秤，重複上述步驟直到樣品重量達到恆重

計算方法：

$$\text{水分(\%)} = \frac{\text{樣品重量} - \text{乾燥後恆重之樣品重量(g)}}{\text{樣品重量(g)}} \times 100$$

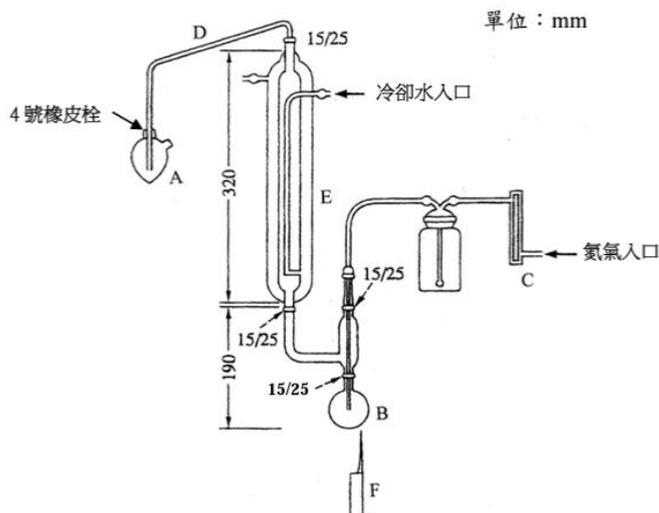
三、二氧化硫常用於傳統食品製造作為漂白劑，請詳述以中和滴定法檢驗其含量之原理、檢液之調製和含量測定。(20 分)

【擬答】

(一) 原理

依「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」規定：漂白劑食品添加物下非表所列之品項，不得使用。食品中二氧化硫之檢驗是將檢體經通氣蒸餾後，以鹼滴定。

通氣蒸餾裝置



(二)檢液之調製

1. 細切 (2 mm 以下) 固體狀的檢體後，秤取 1~5 g，加水 20 mL；若為液狀檢體則量取 20 g，置於 100 mL 圓底燒瓶 B 內，加入乙醇 2 mL、矽酮油 (Silicon oil) 2 滴及 25% 磷酸溶液 10 mL，迅速接於裝置上。
2. 另於燒瓶 A 中放入 0.3% 過氧化氫溶液 10 mL，加混合指示劑 (甲基紅 0.2 g 及亞甲藍 0.1 g 溶於乙醇，使成 100 mL) 3 滴 (溶液變成紫色)，再加入 0.01 N 氫氧化鈉溶液至溶液顏色轉變為橄欖綠色即止，接上裝置。
3. 調整氮氣以 0.5~0.6 L/min 之速度通過，微細火焰之火焰高 2~3 公分，將燒瓶 B 加熱 10 分鐘後，卸下燒瓶 A，玻璃管先端以少量水洗入燒瓶 A 中，供作檢液。

(三)含量測定

將所得之檢液，以 0.01 N 氫氧化鈉溶液滴定至溶液呈橄欖綠色為止，並作一空白對照試驗，測定出檢體中二氧化硫 (SO₂) 之含量 (g/kg)。

$$\text{檢體中二氧化硫之含量(g/kg)} = \frac{(C - B) \times f \times 0.32}{W}$$

C：檢液之 0.01N 氫氧化鈉溶液滴定量(mL)

B：空白檢液之 0.01N 氫氧化鈉溶液滴定量(mL)

f：0.01N 氫氧化鈉溶液之力價

0.32：0.01N 氫氧化鈉溶液滴定量 1 mL = 0.32 mg SO₂

W：取樣分析檢體之重量(g)

四、請敘述下列分析方法的測定原理及應用。(每小題 5 分，共 20 分)

(一)凱氏定氮法 (Kjeldahl Method)

(二)貝氏法 (Babcock method)

(三)薄層層析法 (Thin layer chromatography)

(四)感應耦合電漿質譜法 (Inductively coupled plasma mass spectrometry)

【擬答】

(一)凱氏定氮法 (Kjeldahl Method)

凱氏氮定量法為測定總氮數的定量方法。主要利用強酸將樣品分解為銨鹽，經過蒸餾步驟將氮氣收集於標準酸中，再經過滴定測定氮含量。一般食品之蛋白質含有較多之含氮化合物，故可測得食物中的總氮量。由於食品中含氮的物質除蛋白質之外，尚包括氮色素、核

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

酸、生物鹼、尿素等非蛋白質氮化合物，故此方法所得的蛋白質稱為粗蛋白

(二) 貝氏法 (Babcock method)

利用適當濃度硫酸融解乳中無脂固形物，使脂肪游離而上浮，振盪及離心則加速脂肪上升速度，而硫酸注入牛乳時會適出大量熱，使乳脂肪維持液態利於分離。適用於全乳、乳油、脫脂乳及乳清、乾酪、冷凍乳製品等檢驗。

(三) 薄層層析法 (Thin layer chromatography)

薄層層析是吸附性色層分析的一種，將吸附劑如矽膠或礬土均勻塗佈在鋁片、膠片或玻璃板上形成薄層，作為層析靜相 (stationary phase)，再將混合物試樣點附在此薄層靜相上，以液體展開劑作為流動相 (mobile phase)，透過毛細作用由下往上移動。由於不同的化合物與靜相之吸附力，和流動相間溶解度的差異，當展開劑上升、流經所吸附的試樣點時，吸附力弱的物質移動快，吸附力強的移動慢。由於各種物質移動的速率不同，使混合物最後在靜相薄層上分開，達到分離目的。

(四) 感應耦合電漿質譜法 (Inductively coupled plasmas mass spectrometry)

樣品用氫氣帶入先經噴霧器霧化後，隨即送入高溫之感應耦合電漿原子化，即將霧狀樣品的溶劑蒸發、化合物分解為原子，然後經過原子化及激發過程，當原子由激發態返回低能階狀態時各元素發射出其特定的多條光譜線，經分光儀分光，再經由光電倍增管偵測其光譜線強度，根據這些訊號的波長及強度資料，可進行元素的定性及定量分析。

五、檢驗機構管制檢驗結果品質時，須執行空白樣品分析及查核樣品分析等品管樣品分析，請詳述這些分析的目的及做法。(20 分)

【擬答】

品管樣品分析及品管圖之製作

(一) 每批次(少於 20 個樣品)或每 20 個樣品至少做 1 次品管樣品分析。

(二) 每次品管樣品分析包括空白、重複、查核樣品及基質添加之分析，其中查核樣品及基質添加得擇一分析。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) 了解實驗室操作過程是否受到汙染或檢測背景值之高低。

(2) 取實驗室試劑或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。

(3) 空白分析測定值必須小於 1/2 檢出限量或更嚴謹管制範圍內。

2. 查核樣品分析

(1) 檢驗準確度之指標。

(2) 查核樣品係指購自驗證參考物質、濃度經確認之樣品或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配製而成，再計算其回收率 (R%)

(3) 配製濃度以待測物常出現之濃度為原則。

(4) $R\% = (X/A) \times 100\%$

X: 查核樣品之測定值

A: 查核樣品之標示(配製)值