

101 年專門職業及技術人員高等考試第 2 次食品技師考試

等別：高等考試

類科：食品技師

科目：食品分析與檢驗

一、食品之一般成分指的是那些？如何測試？（20 分）

【擬答】

(一)食品之一般成分指的是食品中主要的化合物，包括水分、灰分(礦物質)、蛋白質、脂肪、碳水化合物、氯化鈉。

(二)檢測方法：

1. 水分：常用的水分測定法有：常壓乾燥法、減壓乾燥法、紅外線水分計、蒸餾法、卡爾費雪法、及常用的物理法（紅外光法、氣相層析法），也有測定其水活性法（擴散法、溶劑萃取法、Aw 測定儀）。
2. 灰分(礦物質)：乾式灰分測定法、快速灰分測定法、原子吸收光譜法、原子螢光光譜法
3. 蛋白質：常用萃取法、凱氏全氮定量、Lowry method、Bradford method、Biuret method、BCA 法、A280 & A205 分光光度計法、水楊酸比色法、胺基酸分析法、HPLC/GC 層析法與質譜儀 MASS 等。
4. 脂肪：有機溶劑索氏萃取法、丙烯醛反應、酸水解法、貝氏法、皂化法、氣相層析法、TLC 法、脂肪比重法等。
5. 碳水化合物：呈色反應、還原糖反應、總糖量測定 Bertrand 法、層析法、HPLC、TLC 等。
6. 氯化鈉：硝酸銀沉澱滴定法、氯電極法。

二、以維生素 B1 之檢測為例，說明螢光分析法之原理及其檢測流程。（20 分）

【擬答】

(一)維生素 B1：(thiamine)是水溶性維他命。缺少它時會得腳氣病(beri-beri)。其衍生物 thiamine pyrophosphate 是許多重要代謝過程的 coenzyme。維生素 B1 可以吸收入射波而被激發為不穩定 transition state，當它重回基底態時，在長波下釋出螢光，因此由螢光強度可以測出維生素 B1 的濃度。

(二)螢光分析法之原理：物質經某波長入射光照射後，分子被激發從 S_a 到 S_b，並在很短時間內去激發從 S_b 返回 S_a，發出波長長於入射光的螢光。很多物質吸收不同波長的入射光，然後在較長波長下釋出螢光，由釋出螢光的強度，可以測出物質的濃度。

(三)檢測流程：製備待測維生素 B1 溶液，以及已知濃度的維生素 B1 標準溶液。將已知不同濃度的維生素 B1 標準溶液經分子螢光光譜儀分析，將螢光強度與同濃度的維生素 B1 座一標準曲線圖，隨後測出待測維生素 B1 的螢光強度，最後由標準曲線內插法測定出待測維生素 B1 的含量。

三、有一批食品聲稱具保健功能，擬以 GC 法檢測其 DHA 及 EPA 含量，試述 GC 法之原理及其檢測流程。（20 分）

【擬答】

(一)GC 法之原理：GC 是氣相層析(gas chromatography)，是一種層析法。基本上是靠著將試樣品(例如本題中含有 DHA & EPA 的保健食品)氯化，藉著另一攜帶氣體(carrier gas，如氮，氫，或氬)帶動，通過一個分離用的管柱，管柱中充填了固相的載體，在此固相的載體表面具有一層薄薄的液體(極性或非極性)，極性固相為正向 GC，非極性固相為逆向 GC，當試樣通過時，一方面氣相的攜帶氣體會帶動試樣往前行，但是載體上的液相薄層又會與試樣有相互吸引的拉力，一個化合物在管柱中行進的速度快慢則端視這兩種相反的作用力之淨值大小而定，不同的化合物其作用力之淨值可能不同，因此就會在行進速度上有所差異，導致分離，變換管柱中充填物可造成不同的分離效果。由於氣相層析乃基於氣相與液相之平衡而達到分離效果。由於脂肪酸極性很小，因此，GC

需以逆向 reverse GC 來分析，使極性較強短鏈脂肪酸先分離出，長鏈 DHA & EPA 後分離。

- (二)檢測流程：製備待測保健食品有機溶劑(氯仿甲醇 2:1)萃取物，以及已知濃度的 DHA 及 EPA 標準溶液。注入通過 reverse GC，由滯留時間及分離出溶液面積比，可以定量 DHA 及 EPA 的含量。EPA 和 DHA 是二十碳五烯酸和二十二碳六烯酸的多不飽和脂肪酸。因此，定性與定量偵測時可用 reverse GC。定性可直接用 reverse TLC。

四、如有蜜餞一批需作調味劑(含糖精、甘精及環己基(代)磺醯氨酸)分析，說明其前處理及檢測方法。(20分)

【擬答】

(一)糖精、甘精檢測：

- 1.前處理：檢品切碎研磨、加水加溫攪拌、過濾、加鹽酸、家氯化鈉飽和、醋酸乙酯萃取、過濾、測定用。另外需標準溶液。
- 2.檢測方法：濾紙層析法、高效液態 HPLC 層析法、紫外光分光光度法、酚黃酞比色法、納氏比色法、螢光光度計法等。

(二)環己基(代)磺醯氨酸：

- 1.前處理：檢品切碎研磨、磷酸緩衝液、加蛋白酶、加澱粉酶、正己烷萃取、透析、測定用。另外需標準溶液。
- 2.檢測方法：氣相層析法。

五、解釋下列名詞：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)準確度 (Accuracy)

(二)相對誤差 (Relative error)

(三)絕對偏差 (Absolute deviation)

(四)偵測能力 (Capability of detection)

【擬答】

(一)準確度 (Accuracy)

是一個統計學上的概念，指在每一次獨立的測量之間，其平均值與已知的數據真值之間的差距。若多次測量其平均值接近於已知的數據真值(理論值)，我們可以相信數據「準確」，或是數據具有「高準確度」。準確度為在測試組與對照組的數值之間相近程度，是由正確度與準確度判定。

(二)相對誤差 (Relative error)

準確度可以利用絕對誤差(absolute error)、相對誤差(relative error)等兩種方式表示，其數學定義如下：

$$\text{絕對誤差： } E = \bar{x} - x_t$$
$$E_r = \frac{\bar{x} - x_t}{x_t} \times 100\%$$

相對誤差：

其中 x 為已知的數據真值，或數據平均， x_t 為任一實驗值。絕對誤差具有單位，而相對誤差則無，是利用百分比(%)的方式表示。

(三)絕對偏差 (Absolute deviation)

絕對偏差是指某一次測量值與平均值的差異，即： $d_i = x_i - \bar{x}$ 。其中： d_i 表示絕對偏差； x_i 表示測定值； \bar{x} 表示多次測定算術平均值。

(四)偵測能力 (Capability of detection)

指標物可被偵測的最小含量。也就是判定極限 Limit of determination(LOD)的能力，是偵測極限稱之為可量測出最小濃度的檢測法的能力。