

# 110 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：食品加工學

零壹老師

一、凍結真空乾燥為現今常用的食品乾燥技術，請詳述其原理及該設備須具備那些基本元件？且說明各設備元件的運作功能。(20 分)

## 【擬答】

(一)原理：

1. 將食品急速冷凍，再置於高真空下利用冰結晶昇華(sublimation)的乾燥方法。
2. 真空度越高，水的沸點就愈低，當真空度提高至 10mmHg 時，水在 20°C 即沸騰，同時被移去蒸發熱，在 4.6mmHg 起時水即變為固相的冰，真空度提高至 4mmHg 時冰開始昇華。
3. 冰在昇華時將熱供給於食品，則可促進昇華速度，因此將昇華所需的熱能供給於食品，可在低溫下促進乾燥而得到乾燥食品。

(二)凍結真空乾燥機最一般的形式是將食品放在盤子上，無論食品本身是液態或是固態，熱量會經由盤子傳遞。為了加速熱量傳遞，於食品上方具有一加熱設備。熱量傳遞是從食品底部的控熱板傳導至食品，或是由頂部的輻射源直接照射食品表面，進行食品乾燥的程序。須具備的元件與運作功能：

1. 乾燥室

乾燥室為真空密閉容器，可以將溫度控制於-60°C 至 90°C，此為凍結真空乾燥機的主要部分，對產品進行冷凍，於真空下加溫，使產品內的水分升華而達到乾燥的目的。

2. 真空裝置

真空泵是真空裝置的重要元件，對於產品的迅速升華乾燥為必要的。

3. 加熱裝置

加熱系統對於不同的乾燥箱有不同的加熱方式。加熱系統為對乾燥箱內的產品進行加熱，使產品內的水分升華，達到乾燥目的之要求。

4. 控制裝置

控制系統由各種控制開關、指示器、調節器與一些自動裝置之組成。

二、醃漬 (Curing) 加工技術常用於畜肉加工品的製造，請說明其原理。醃漬過程中常添加亞硝酸鹽，請說明亞硝酸鹽在火腿或臘肉製程中的功能性及反應機制。(20 分)

## 【擬答】

(一)醃漬加工技術的原理

醃漬是指用食鹽、糖等材料對食品進行醃漬作用，使其滲入食品組織內，提高其滲透壓，降低水活性，抑制微生物的繁殖作用，抑制食品發生腐敗現象、改善食用價值的加工法，醃製加工可以提升食品的保藏性。

(二)亞硝酸鹽於醃漬品中的功能與機制：

功能如下：

1. 固定肉色
2. 抑制細菌的生長

## 公職王歷屆試題 (110 高考三級)

3. 產生醃漬肉的風味

4. 抗氧化作用

(三) 機制：

亞硝酸鹽屬食品添加物中之保色劑其中一種。亞硝酸鹽與肉及肉製品中呈色物質作用，使之在食品加工、保藏等過程中不致分解、破壞，呈現良好色澤的物質。這主要是由於亞硝酸鹽所產生的一氧化氮與肉類中的肌紅蛋白和血紅蛋白結合，生成一種具有鮮豔紅色的亞硝基肌紅蛋白和亞硝基血紅蛋白所致。

三、請說明無菌裝填包裝技術定義，常見的產品利樂包裝材料特性？請說明保久乳（牛乳）製程與滅菌條件。（20 分）

【擬答】

(一) 無菌充填包裝 (aseptic packaging) 定義：

食品先經超高溫 (ultra high temperature, UHT) 殺菌 (150°C, 1~2 秒) 後，馬上使之冷卻，再於無菌的環境中充填入已事先殺菌後的容器內，而後再於無菌環境下進行密封，稱為無菌充填。亦稱無菌加工、無菌裝罐。

(二) 利樂包裝材料的特性：

利樂包裝最早於 1961 年由瑞典 Tetra-pak 公司應用於保久乳之無菌充填包裝法。包材常用的殺菌方式有加熱殺菌、30~35% 過氧化氫殺菌、環氧乙烷氣體殺菌、紫外線殺菌等。將產品與包裝容器分開殺菌後，於無菌的環境下進行充填、封口與包裝作業，可以得到不受外界污染，且具有儲存壽命的包裝產品。

(三) 保久乳製程與滅菌條件

1. 保久乳(品質符合國家標準 CNS13292)，係指以生乳或鮮乳經高壓滅菌或高溫滅菌，以瓶(罐)裝或無菌包裝後供飲用之乳汁，可於室溫下儲藏。
2. 保久乳可以常溫長期儲存的原因，是因牛奶產品採超高溫瞬間殺菌(UHT)處理，殺菌溫度(135~150°C、維持 1~4 秒)，故沒有存活的微生物可以造成腐敗。
3. 除產品本身，包材也經過無菌處理，並採用無菌充填的模式，故可長久保存。

四、食品在加工過程中，常伴隨發生脂質的化學反應，其中發生於油脂結構中雙鍵的反應中，會致食品產生返味 (reversion) 及酸敗反應 (rancidity) 的現象，請說明前述二反應的定義及可能的異味來源。測定油脂酸敗反應的方式有過氧化價及硫巴比妥酸 TBA 值，請說明過氧化價及硫巴比妥酸 TBA 值定義，並詳述硫巴比妥酸價測定原理及計算公式。（20 分）

【擬答】

(一) 返味與酸敗反應之定義

1. 返味，亦稱油雜味 (reversion)，發生於油脂劣變初期，過氧化物含量低，產生令人不愉快的味道。
2. 油脂的氧化作用造成分子的斷裂與重組，最後形成短鏈的醛、酮、酸或醇類，進而產生不良風味，此為油脂酸敗反應(rancidity)。

(二) 過氧化價 (peroxide value, POV)：

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<sub>2</sub>，以 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 滴定生成的 I<sub>2</sub>，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)。

## 公職王歷屆試題 (110 高考三級)

### (三) 硫巴比妥酸 TBA 值

1. 定義：脂質氧化裂解生成醛、酮、酸，尤其是丙二醛 (malondialdehyde, MDA) 能與硫巴比妥酸 (thiobarbituric acid, TBA) 反應，生成粉紅色之 TBA 色素，於波長 531 nm 具吸光值，吸光值愈強，表示丙二醛類之酸敗生成物含量愈高。

#### 2. 測定原理

原理為油脂氧化次級產物丙二醛 (包括丙醛型產物) 與 TBA 試劑反應產生紅色產物，可利用分光光度計測定 5321nm 吸光值計算其濃度。

#### 3. 計算公式

硫巴比妥酸(TAB)價=吸光值×100

丙二醛(10  $\mu$ g/g)= $C \times X/V \times 1/m$

C：由回歸曲線求得丙二醛含量

X：定量體積

V：檢液體積

m：檢體重量

五、高壓加工食品是近代食品加工產業積極開發的重點項目之一，請詳述高壓食品加工的特性及對微生物的生物效應。(20 分)

#### 【擬答】

(一) 高壓加工技術主要以液體作為傳遞壓力的介質，將已密封包裝的食品，於超高壓的環境，搭配適當溫度與時間進行物理方式的殺菌處理。高壓殺菌處理對於產品物理性質保留較完整，對維生素破壞、異物生成、梅納反應及質地的影響較小。

(二) 高壓加工處理技術能使食品成分中的氫鍵、離子鍵和疏水鍵等非共價鍵，進一步產生對微生物的生存影響，進而達到殺菌的目的，作用機制如下：

1. 促使微生物的蛋白質變性
2. 破壞微生物細胞膜
3. 破壞微生物細胞之 DNA
4. 促使微生物細胞膜上磷脂質固化