

102 年公務人員高考三等 食品衛生檢驗試題

等別：三等考試

類科：食品衛生檢驗

科目：食品加工學

一、請說明真空油炸與真空微波之特色，其使用於食品加工上情形為何？（20 分）

【擬答】

(一)真空油炸

1. 定義：以食用油脂為熱媒，在減壓下進行油炸的技術，稱為真空油炸。

將前處理過的蔬果，於 60~70torr 以下的減壓狀態油炸，油溫只達 100°C 左右，能使製品之水分降至 2~3%。原料成分無大變動為其特點。

一般常壓油炸溫度至少 160°C 以上，甚至高達 200°C，易因梅納反應而褐變及蛋白質變性。

2. 特徵：

(1) 油脂進入食品中，成為乾燥食品的一種成分。

(2) 還原糖含量多的水果，不宜常壓油炸，可用真空油炸，不易褐變。

(3) 在減壓下急速脫水，食品中的水分以水蒸氣逸出，具有乾燥效果，製品質地變脆，吸水復原性佳。

(4) 油脂劣化速度慢，可延長使用時間。

3. 注意事項：

(1) 組織呈多孔性，吸濕性強，要保持水分含量 5% 以下才有脆感。

(2) 油脂含量高，易發生油脂氧化現象，油脂含量 10% 以上者，要控制酸價不超過 3，過氧化價不超過 30。

(3) 貯藏溫度、氧濃度、光線等條件要控制，並使用適當包材。

(二)真空微波

1. 定義：微波真空乾燥設備是微波能技術與真空技術相結合的一種新型微波能應用設備，它兼備了微波及真空乾燥的一系列優點，克服了常規真空乾燥周期長、效率低的缺點，在一般物料乾燥過程中，可比常規方法提高工效 4~10 倍。具有乾燥產量高、質量好，加工成本低等優點，微波真空乾燥設備是一項集電子學、真空學、機械學、熱力學、程控學等多種學科為一體的高新技術產品，是在乾燥過程中對物質的物理變化、內外熱質交換以及真空條件下水分遷移過程的深入研究的基礎上，發展起來的一項新技術、新工藝。工業化大生產中，有許多物品是不能在高溫條件下進行乾燥處理的，例如一些藥品、化學製品、營養食品以及人參、鹿茸等高檔中草藥材，為了保證產品質量，其乾燥處理必需在低於 100°C 或在室溫的條件下進行，眾所周知氣壓降低，水的沸點也降低，如在一個大氣壓（101.3kpa）下，水的沸點是 100°C，而在 0.073 大氣壓（7.37kpa）下，水的沸點是 40°C。在真空條件下，加熱物體可使物體內部水分在無升溫狀態下蒸發。由於真空條件下空氣對流傳熱雖已進行，只有依靠熱傳導的方式給物料提供熱能。常規真空乾燥方法傳熱速度慢，效率低，並且溫度控制難度大。微波加熱是一種輻射加熱，是微波與物料直接發生作用，使其裡外同時被加熱，無須通過對流或傳導來傳遞熱量，所以加熱速度快，乾燥效率高，溫度控制容易。

2.優點：

(1)高效

常規的真空乾燥設備都採用蒸汽進行加熱，需要從裡到外進行加熱，加熱速度慢，而且需要耗費大量的煤，而微波真空乾燥設備採用的是電磁波加熱，無需傳熱媒介，直接加熱到物體內部，升溫速度快，1 千瓦的微波能在 3-5 分鐘內將常溫下的水加熱到 100℃，避免了上述缺點，所以速度快、效率高、乾燥周期大大縮短，能耗降低。與常規乾燥技術相比可提高工效四倍以上。

(2)加熱均勻

由於微波加熱，是從內到外對物料進行同時加熱，物料的內外溫差很小，不會產生常規加熱中出現的規內外加熱不一致的狀況，從而產生膨化的效果，利於粉碎，使乾燥質量大大提高。

(3)易控，便於連續生產及實現自動化，由於微波功率可快速調整及無慣性的特點，易於即時控制，可以在 40℃ - 100℃ 之間任意調節溫度。

(4)設備體積小，安裝維修方便。

(5)產品質量好，與常規方法相比，所加工的產品質量有較大幅度的提高。

(6)微波具有消毒、殺菌的功效，產品安全衛生，保存期長。

(7)經濟效益顯著。

二、請說明 Reverse osmosis(RO)、Ultrafiltration(UF)與 Electrodialysis(ED)等薄膜加工(membrane processing)技術之原理。(20 分)

【擬答】

(一)逆滲透(Reverse Osmosis)原理介紹：

在原木一方施加大於滲透之壓力時，即產生逆滲透作用，此時溶解與非溶解的無機鹽、重金屬、有機物、菌體、顆粒等無法通過半透膜；僅水分子及較小分子之鹽類滲過薄膜，流向淨水之一邊而污染成份濃縮於原木，原木逐漸濃縮，施加之壓力必須逐漸提高，直到無限大。

實際操作時，將濃縮水排掉，繼續供入原木，以保持恆定之壓力，即可達到逆滲透之目的。

(二)Ultrafiltration (UF)是膜過濾的一種。UF 就是加壓液體通過半透膜，使懸浮固體及大分子溶質留下，水及小分子溶質透過。

通常用於工業界或實驗室，以純化或濃縮含大分子($10^3 - 10^6$ Da)之溶液，特別是蛋白質溶液。UF 與逆滲透(RO)、微米過濾(microfiltration)、奈米過濾(nanofiltration)原理一樣，只是濾除的分子大小不同；UF 濾除的粒徑介於逆滲透與微米過濾之間，為 0.002 ~ 0.1micron。化學、製藥、食品、飲料工業與廢水處理都在大量使用 UF，醫學上常用以濃縮或濾除細菌與病毒。

(三)Electrodilysis (ED)電透析處理技術是利用不同特性的薄膜對水中的離子作分離選擇，水中離子的移動則是靠正負直流電來當吸引的驅動力，大多數溶於水中的無機物，可離解成離子。

在處於離子化狀態的某物質體系內，如果插入正電極及負電極，並且通入直流電，則陽離子向陰極移動，陰離子向陽極移動。在這種作業模式下，如果能選擇性的將有機物質予以截留，使通過陽離子或陰離子的物質予以隔開，自然就可選擇性的分離陽離子或陰離子，或將各種離子與水進行分離。電透析離子交換薄膜技術的基本原理，就是將兩個離子交換薄膜間的電解質溶液通以電壓，陽離子會移動到陰極端，而陰離子會移動到陽極端，陽離子可透過陽離子交換薄

膜，而陰離子則會被陽離子交換薄膜阻擋；相對的，陰離子透過陰離子交換薄膜，而陽離子則會被陰離子交換薄膜阻擋。

三、請說明罐頭食品製程中脫氣之目的及脫氣之方法。(20分)

【擬答】

脫氣意旨排除罐頭內所含的空氣，使容器內保持低壓狀態之操作。

(一)脫氣(真空度)之目的：

1. 防止產生好氣性細菌及黴菌等的發育。
2. 防止罐頭高溫殺菌時因內容物膨脹致捲封損壞，使易判別罐頭是否正常。
3. 減少內容物品質的劣變(氧化作用)。
4. 減少罐內壁腐蝕。
5. 瓶裝產品藉助脫氣固定瓶蓋。
6. 除去果蔬組織中的空氣，避免阻礙殺菌時的熱傳導速率而產生殺菌不完全的現象。

(二)脫氣之方法：

1. 加熱脫氣法，其方式有二種：

- (1) 裝罐前先將內容物加熱，趁熱裝罐並立即密封。
- (2) 裝罐後以脫氣箱將產品加熱，隨之密封。

脫氣箱通常採用鏈式脫氣箱及齒輪式脫氣箱等二種。

- (3) 脫氣箱的溫度為 96°C ，脫氣終了罐中心溫度，大型罐 $78\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，小型罐為 $83\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

2. 真空脫氣法：

在真空封蓋機內於捲封前瞬間抽氣後迅速密封的方法，對熱敏感的水果罐頭可用真空封蓋。但含多量空氣的蔬果產品，使用本法則不適宜。多用於水果、蔬菜、魚、肉類之小型罐。

3. 蒸氣脫氣法：

以蒸氣噴射罐瓶上部空隙的位置，以取代空氣而產生真空的方法。

四、請說明煙燻保藏法的原理及煙燻法種類(20分)

【擬答】

(一)保藏原理

1. 利用煙燻中所含的酚類、甲醛等成分，達到防腐、靜菌的效果。
2. 煙燻時的熱，可使食品乾燥，降低水活性，具有乾燥及抑制酵素活性的效果。
3. 煙燻中的多元酚，可防止脂質氧化，具有抗氧化的效果。
4. 煙燻中的甲酸、醋酸及其他有機酸等成分，具有降低酸鹼度的效果。
5. 煙燻處理除了其保藏效果外，更賦予食品風味、促進發色。
6. 魚、肉製品在煙燻之前，常先經醃漬處理，具食鹽保藏的相乘效果。

(二)煙燻法種類

1. 溫燻法：

溫燻法是先將材料以鹽水處理，使鹽含量約在 2.5~3%，在於 $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的溫度進行煙燻處

理。【間接煙燻法分為冷燻法(15~30 度 C 低溫長時)、溫燻法(30~50 度 C)、熱燻法(50~80 度 C <93 度 C)】

2. 液燻法：

此法優點在於操作環境無煙霧存在，缺點是食品進泡液體中，促使原本食品更加濕潤。

3. 速燻法-電燻法：使用一到兩萬伏特，產生電暈放電效果，省時具高輻射線量，可破壞食品成分的共價鍵。

五、請說明威士忌(whiskey)、白蘭地(brandy)、高粱酒製造之主要流程。(20 分)

【擬答】

(一)威士忌：以麥芽為原料，或以玉米、大麥為原料，以麥芽糖化，再餾。

1. 發芽 (Malting)：

首先將去除雜質後的麥類 (Malt) 或穀類 (Grain) 浸泡在熱水中使其發芽，其間所需的時間視麥類或穀類品種的不同而有所差異，但一般而言，約需要一週至二週的時間來進行發芽的過程。

2. 磨碎 (Mashing)：

將儲放經過一個月後的麥類或穀類放入特製的不銹鋼槽中加以搗碎並煮熟成汁，其間所需要的時間約 8 至 12 個小時，通常在磨碎的過程中，溫度及時間的控制可說是相當重要的一環，過高的溫度或過長的時間都將會影響到麥芽汁 (或穀類的汁) 的品質。

3. 發酵 (Fermentation)：

將冷卻後的麥芽汁再加入酵母菌進行發酵，在發酵的過程，由於酵母能將麥芽汁中醣轉化成酒精，因此在完成發酵過程後會產生酒精濃度約 5%~6%的液體，此時的液體被稱之為“Wash”或“Beer”。

4. 蒸餾 (Distillation)：

一般而言蒸餾具有濃縮的作用，因此當麥類或穀類經發酵後所形成的低酒精度的“Beer”還需要經過蒸餾的步驟才能形成威士忌，這時的威士忌酒精濃度約在 60%~70%間被稱之為“新酒”。

5. 陳年 (Maturing)：

蒸餾過後的新酒必須經過陳年的過程，使其經由橡木桶吸收各類植物的天然香氣，並產生出漂亮的琥珀色，同時亦可逐漸降低其酒精濃度，其陳年時間由四、五年到數十年以上不等。

6. 混配 (Blending)：

由於麥類及穀類的品種眾多，因此所製造而成的威士忌亦各有其不同的風味。

7. 裝瓶 (Bottling)

(二)白蘭地：以水果酒蒸餾者。

1. 流程

除梗破碎→果漿靜置→脫汁→壓榨→白葡萄汁→發酵→轉桶除渣→新白葡萄酒→蒸餾→新白蘭地→橡木桶陳熟→調合→低溫安定→過濾→包裝→成品

2. 說明：任何一種葡萄酒都能蒸餾成白蘭地，而以白葡萄所釀製的白蘭地，更令人喜愛。剛完成發酵，仍含有活性酵母菌的葡萄酒能製造出較佳的白蘭地，即使是優良的葡萄酒，若年份

過久，所生產出來的仍是粗劣的白蘭地。

一般而言，塔式蒸餾器之蒸餾酒精度接近 85% (170proof)，若超過 85%，則必須註明是「無色白蘭地」(Neutral Brandy)。白蘭地至少必須貯存於橡木桶內兩年使其成熟，否則瓶上要標示「未成熟」(Immature)。通常，標籤上若未標明年份，表示其年份在 3~8 年之間。

蒸餾後的蒸餾液需加入軟水以降低酒精度至 51% (102proof)，然後置於容量 50 加侖的橡木桶內貯存。裝桶時，唯一的添加劑，是少量的焦糖以增添色澤，大部分裝瓶時，酒精含量約 42% (84proof)。

(三)高粱酒：以高粱為原料，使用高粱酒麴蒸餾者。

1. 酒麴製造：將小麥磨碎後，加水攪和，以達全量之 37-38% 為宜，裝入圓形麴模，用壓模機重壓成直徑 25cm，厚 9cm，中間有一直徑 1 吋之圓孔，每塊重約 5kg 之麴塊，送入麴室採開放式之自然接種培養約 27 天則可成熟。成熟麴塊列置於空氣流通之麴庫中，貯存備用。酒麴以全面灰色，帶有特有的黴臭，破碎面呈灰白色，暗色部份少者為良品。

高粱飯之處理：

(1) 高粱先經洗滌，浸泡，夏季 3-4 日 冬季 4-5 日，中間換水一次。

(2) 蒸煮：可加壓蒸煮機或連續式蒸煮機，蒸煮壓力 1.5kg/cm²，約 1.5 小時，蒸煮效率高，高粱易於糊化。

2. 發酵：發酵時用麴量為高粱飯之 15-17%，其操作係將粉碎後之高梁麴粉，以 6% 量拌和已煮熟且冷卻後之高梁，入發酵槽中，並予壓緊上覆塑膠布，盡量使之密封，1-2 日後翻醪 1 次，供給空氣，促進菌類之繁殖，再予密封，發酵時醪溫以 25-30℃ 為宜。(在第 5-6 日間最高可達 40-43℃)。夏季 14-16 日，冬季 16-20 日發酵完成。取出酒醪入蒸餾鍋行第一次蒸餾。酒渣子再分別進行第二次加 6% 之麴粉拌和，同第一次之方法發酵 15 日，第三次拌麴，加麴粉 5% 也發酵 15 日即告完成。同一原料，俱須各經三次發酵、蒸餾作業。

3. 蒸餾：目前蒸餾與冷卻裝置，是用機械操作。最先餾出之酒，含酒精度 65% 以上者為大麴酒，60%-55% 以上者為高粱酒，應分別貯存，酒精度降至 55-10% 之同者為酒尾，另行收集，去漂浮雜物，再次蒸餾，即可得與高粱酒之品質相若。