

# 試題卷

次別： 全國各級農會第6次聘任職員統一考試

科目： 食品加工實務

職等： 第七職等晉升第六職等

作答注意事項：

1、 答案應寫在答案卷內，否則不予計分。

2、 請以黑色或藍色鋼筆或原子筆書寫，並以橫式書寫（由左至右，由上而下）。

## 一、 簡答題 (10 題，每題 6 分，共 60 分)

- 1、 根據我國「食品器具容器包裝衛生標準」，食品器具、容器、包裝所含風險物質之限量，應符合哪兩項試驗標準之規範？其試驗之意涵為何？
- 2、 我國食品安全衛生管理法所稱之「食品業者」包括那些？
- 3、 近年我國農委會在全台的農業試驗單位以及一些農業名校陸續成立的「農產加工整合服務中心」及「農產加值打樣中心」，這些中心主要提供哪些服務？
- 4、 請舉出3種常見的豆腐凝固劑，並說明其化學組成及產品品質特性。
- 5、 請說明製作醬油、味增、納豆、葡萄酒、優酪乳及豆腐乳等產品所利用之主要微生物。
- 6、 何謂食用膠？請說明其在食品工業上的用途，並依其來源分別舉出2種常見的植物膠、微生物膠、及動物膠。
- 7、 請說明小麥麵筋蛋白質之組成，麵糰結構生成機制，以及麵粉中蛋白質含量與麵粉加工品黏彈性之關聯。
- 8、 請說明糙米(brown rice)、胚芽米(sperm rice)及精白米(milled rice)在製程、精白率、以及營養成分上的差異。
- 9、 何謂K值？其與魚肉鮮度有何關聯？
- 10、 請說明亞硝酸鹽在醃漬肉品上的功用。

## 二、 申論題 (2 題，每題 20 分，共 40 分)

- 1、 請繪出與食品乾燥有關的曲線，包括食品水分含量變化曲線、乾燥速率曲線、以及食品表面溫度曲線，並說明其意涵。
- 2、 請說明決定罐頭食品加熱殺菌條件時所須遵循的步驟，包括如何繪出熱穿透曲線，以及如何計算殺菌過程中之殺菌值 (F 值)。

# 標準答案

次別：全國各級農會第6次聘任職員統一考試

科目：食品加工實務

職等：第七職等晉升第六職等

## 一、簡答題 (每題6分，共60分)

1. 食品器具、容器、包裝所含風險物質應符材質試驗及溶出試驗標準。其中材質試驗是測試食品容器具包裝的材質種類，及特定風險物質含量。溶出試驗則是測試在特定的條件下，利用不同的溶媒，模擬消費者實際使用，可能造成的溶出殘渣、重金屬或塑化劑的情況，確保該容器符合標示的耐受範圍。
2. 食品業者係指從事食品或食品添加物之製造、加工、調配、包裝、運送、貯存、販賣、輸入、輸出或從事食品器具、食品容器或包裝、食品用洗潔劑之製造、加工、輸入、輸出或販賣之業者。
3. 主要針對「乾燥、粉碎、碾製、焙炒」等4種低風險農產加工項目，提供加工設備、技術輔導、加工媒合、行銷包裝等諮詢服務。
4. 石膏是一種天然的礦物，主成份為硫酸鈣，價錢較低，做出來的豆腐質地綿密。鹽滷是製鹽過程中的副產物，成分主要是氯化鎂。價錢相對較高，做出來的豆腐質地較粗，經驗與技術要求較高。葡萄糖酸內酯(GDL)自然存在於蜂蜜、果汁等富含葡萄糖的食品中，也可由玉米澱粉發酵或由植物萃取而得，比起鹽滷與石膏，礦物質含量低，常被食品廠商拿來製作超嫩的豆腐與豆花。
5. 醬油: 主要係以 *Aspergillus* 屬的麴菌為菌株，例如米麴菌 (*Aspergillus oryzae*) 或醬油麴菌 (*Aspergillus sojae*)。  
味噌: 併用黴菌、酵母菌及細菌的發酵產品。初期主要係以 *Aspergillus* 屬的麴菌為菌株，後發酵係接種入酵母菌、乳酸菌等而產生不同的風味。  
納豆: 主要係以 *Bacillus* 屬的枯草桿菌為菌株，例如納豆菌 (*Bacillus natto*)。

葡萄酒:主要係以 *Saccharomyces* 屬的酵母菌為菌株。

優酪乳:主要係以乳酸鏈球菌屬(*Streptococcus*)例如嗜熱鏈球菌(*Streptococcus thermophilus* (S 菌))、乳酸桿菌屬(*Lactobacillus*)例如保加利亞桿菌(*Lactobacillus bulgaricus* (L 菌))、以及雙叉乳酸桿菌屬(*Bifidobacterium*)例如雙歧桿菌(*Bifidobacterium bifidum*)或龍根菌(*Bifidobacterium longum*)為最常使用的菌種。

豆腐乳:主要係以 *Aspergillus* 屬的麴菌、毛黴(*Mucor hiemalis*)或根黴(*Rhizopus chinensis var.*)為菌株。

6. 食用膠為一種可食的親水膠體，多為多聚醣組成，也有一些是蛋白質組成。具有所有膠體應具有的基本性質，包括擴散和布朗運動、沉降現象、滲透壓、光學性質、流變學性質、膠體質點周圍有雙電層、電動現象(電泳和電滲)、聚沉現象、穩定和絮凝作用等。

食用膠是很常見的食品添加物，在食品工業中的應用範圍相當廣泛。加入食品中可以增添 Q 軟滑嫩的口感，也能達到光亮固色的效果，又不會破壞食物原本的風味，還能增加飽足感，所以像是市售的布丁、優格、巧克力、果凍、軟糖、膠囊，多含有食用膠。除了口感的改良，安全無毒的食用膠，也被當作增稠劑、懸浮劑、乳化劑、品質改良劑、安定劑及包膜等。

常見食用植物膠(素):例如阿拉伯膠、關華豆膠、刺槐豆膠、蒟蒻膠、洋菜膠、鹿角菜膠、海藻膠、果膠等。

微生物膠(素):例如三仙膠、黃原膠、結蘭膠、卡德蘭膠等。

動物膠(葷):例如明膠、洋干膠(蟲膠)等。

7. 小麥蛋白質主要由醇溶性的穀膠蛋白(gliadin)及鹼溶性的麥穀蛋白(glutenin)組成，佔麵筋的 80%，其次為水溶性的白蛋白(albumin)、鹽溶性的球蛋白(globulin)。

由於穀膠蛋白與麥穀蛋白可解離的胺基酸含量少，因此麵筋在中性水溶液中的溶解度非常低、不溶於水，在水洗時能夠互相黏聚，形成灰白色具有彈性柔韌多孔狀物質。

另外，小麥麵筋蛋白含多量羥基胺基酸，因此容易形成氫鍵，是麵糰保水性及結合力特性的來源。而結合力特性有一部份是由非極性胺基酸以疏水作用造成蛋白質聚集。雙硫鍵的生成，也是蛋白質中鍵結的主要部份。麵筋蛋白質與麵粉加工品的黏彈性有密切關係，因此蛋白質的含量可用以決定麵粉的等級，說明如下。

台灣國家標準 CNS 對麵粉之分級

類別	顏色	水分	灰分	粗蛋白質	用途
特高筋麵粉	乳白	14.0 % 以下	1 % 以下	13.5 % 以上	通心麵、油條
高筋麵粉	乳白	14.0 % 以下	0.7 % 以下	11.5 % 以上	麵包、吐司
粉心粉	白	14.0 % 以下	0.6 % 以下	10.5 % 以上	
中筋麵粉	乳白	13.8 % 以下	0.55 % 以下	8.5 % 以上	饅頭、麵條
低筋麵粉	白	13.5 % 以下	0.5 % 以下	8.5 % 以下	蛋糕、餅乾

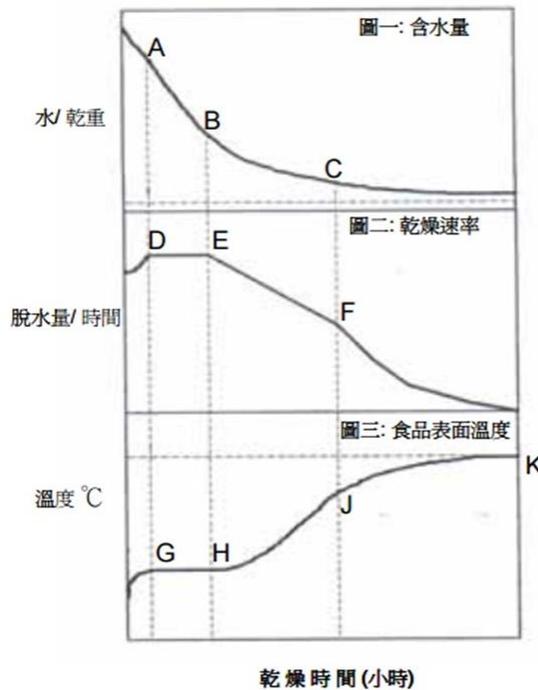
- 稻穀之外殼易破碎且其胚乳堅硬，適合以碾米機除去稻殼（主成分為矽）及少部分米糠層後，即可得糙米，其產率約為 80%。糙米仍保留胚芽及果皮、糊粉層(aleurone layer)等含纖維質部位，因此吸水性差，導致煮成之米飯較硬，且黏性較差。糙米中仍有油脂含量豐富之胚芽存在，故須特別留意儲存環境且採用真空包裝。將糙米繼續碾白，以去除部分之米糠層，但仍保有 75% 以上胚芽者稱之。由於胚芽含有較多之營養素，其營養價值高於精白米，故值得推廣，但並非所有米品種均適合碾製胚芽米。由於胚芽中多量油脂存在，故須特別留意儲存環境與包裝方式。糙米經去除胚芽及米糠剩下胚乳部分者，此步驟稱為精白，因此將胚芽米繼續碾磨，使胚芽一併去除後即得精白米。

米糠去除之多寡以精白率(%)表示之，所謂精白率意即已精白之穀物重量與原料穀物重量之百分比比值，依此計算而得：糙米精白率為 98%，胚芽米精白率約為 92%，精白米精白率則小於 92%。一般而言，碾磨越久米粒越精白，品質愈精純，但相對的，營養素的流失更多。然而某些注重風味之米加工製品，所需之米原料卻須高度精白，例如日本製清酒所用之白米原料為精白率 75% 者，製得之清酒品質良好。

9. K 值為為檢測自家消化腺苷三磷酸(adenosine 5'-triphosphate; ATP) 之比例，這類物質為魚活體之能量成分，死後本身酵素分解成為代謝產物，因此 K 值代表 ATP 關連物質總量中，分解物 HxR、Hx 所佔之比率之數值，以百分率表示。K 值大時，意味分解物較多，亦即分解增進，鮮度降低；K 值小時，表示分解物少，鮮度良好。應用 K 值於水產業界，有設置 K 值 20% 以下適用於作生魚片，40% 以下適用可熱調理之基準，若 K 值大於 60~75% 時代表魚體鮮度品質極差，不宜食用。
10. 亞硝酸鹽在製作醃漬加工肉品上，可以使肉品保持美麗的鮮紅肉色；可以抑制細菌生長，延長肉品的保存時間，尤其對抑制肉毒桿菌的生長特別有效，而肉毒桿菌正是肉品保存的最大敵人；能使肉品產生特殊的醃漬風味；並能抑制脂肪酸的氧化酸敗。

申論題 (每題 20 分，共 40 分)

1、



(1) 水分含量的變化曲線（或稱乾燥曲線）是乾燥過程中食品的絕對水分(即乾基水分含量)和乾燥時間的關係曲線：乾燥初始時，食品被預熱，食品水分在短暫的平衡後，出現快速下降，幾乎是直線下降（AB 段），當達到較低水分含量（B 點）時（第一臨界水分），乾燥速率開始減慢，甚至有第二臨界水分(C 點)，之後逐趨於平衡，達到平衡水分。平衡水分取決於乾燥時的空氣狀態。

(2) 以單位時間的脫水率對時間作圖所得的曲線稱為乾燥速率曲線。或是縱軸為乾燥速度，橫軸為乾基平均水分含量，則得乾燥特性曲線。隨著熱量的傳遞，乾燥速率很快達到最高值，然後穩定不變，此時為恆率乾燥階段（DE 段），此時水分從內部轉移到表面足夠快，從而可以維持表面水分含量恒定，也就是說水分從內部轉移到表面的速率大於或等於水分從表面擴散到空氣中的速率。到第一臨界水分時(B 點)，乾燥速率開始減慢，是第一減率乾燥階段 (EF 段)，說明水食品內部水分轉移速率小於食品表面水分蒸發速率。乾燥速率下降是由食品內部水分轉移速率決定的，因此甚至有第二臨界水分(C 點)，而進入第二減率乾燥階段(F 點)，直到最後達到平衡水分時，乾燥終止。

(3) 食品溫度曲線：初期食品溫度快速上升直到濕球溫度(G 點)，而進入恆率乾

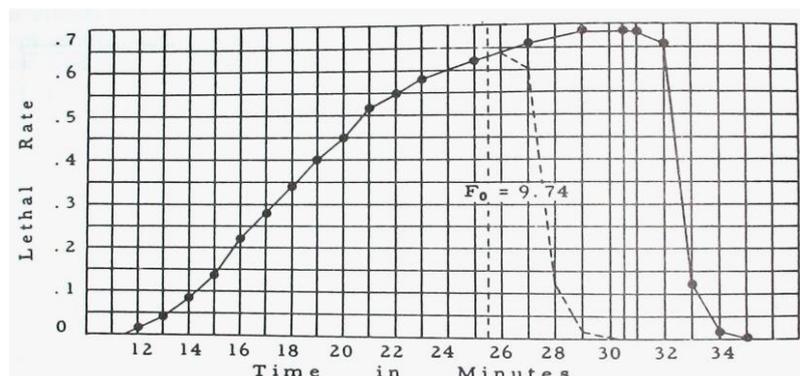
燥階段。整個恒率乾燥階段食品溫度不變(GH 段)，即加熱轉化為水分蒸發所吸收的潛熱（熱量全部用於水分蒸發）。之後進入減率乾燥階段(HJ 段)，食品溫度持續上升，說明水分的轉移來不及供水分蒸發，所以食品溫度逐漸上升直到乾球溫度(K 點)。

2、決定罐頭食品加熱殺菌條件時所須遵循的步驟包括:

- (1). 了解所要殺滅的腐敗微生物的耐熱性（D 值及 Z 值）。
- (2). 以冷點的溫度變化為依據，進行該食品的熱穿透試驗，製作熱穿透曲線。即將測得罐內冷點溫度隨時間的變化畫在半對數座標上所得的曲線。並以冷點溫度與殺菌釜內溫度之差的對數值為縱坐標，以時間為橫坐標，得到相應的加熱曲線或冷卻曲線。
- (3). 計算該食品的加熱殺菌條件（在某一溫度下的理論殺菌時間）。在殺菌過程中，食品的溫度會隨著殺菌時間的變化而不斷發生變化，當溫度超過微生物的致死溫度時，微生物就會出現死亡。溫度不同，微生物死亡的速率不同。在致死溫度停留一段時間就有一定的殺菌效果。可以把整個殺菌過程看成是在不同殺菌溫度下停留一段時間所取得的殺菌效果的總和。計算殺菌值（Sterilizing value 或稱 F 值），即熱加工過程中溫度(Temperature) 與時間 (Time) 所累積之熱致死總效應，對應殺菌參考溫度 ( $T_{ref}$ )及目標微生物之 Z 值之等效殺菌時間，單位為分鐘。計算公式如下：

$$SV = \int_0^t 10^{\left(\frac{T-T_{ref}}{z}\right)} dt = \sum_0^{Time} 10^{\left(\frac{T-T_{ref}}{z}\right)}$$

其中 T 為產品殺菌過程中具代表性位置之溫度(冷點)，Time 為殺菌全程時間。若參考溫度為 121°C 或 250°F，Z 值為 10°C 或 18°F，所得殺菌值為  $F_0$ 。



- (4). 進行劣變微生物之孢子接種試驗。將常見導致罐頭腐敗的細菌或芽孢定量接種在罐頭內，在所選定的殺菌溫度中進行不同時間的殺菌，再保溫檢查其腐敗率。通常採用將耐熱性強的腐敗菌接種於數量較少的罐頭內進行殺菌試驗，藉以確證殺菌條件的安全程度。如實罐接種殺菌試驗結果與理論計算結果很接近，這對所訂殺菌條件的合理性和安全性有了更可靠的保證和高度的信心。
- (5). 在不會腐敗的罐頭中，最短殺菌時間的那一組，便可作為該產品商業殺菌的依據。
- (6). 將接種實罐試驗和保溫試驗結果都正常的罐頭之加熱殺菌條件實驗結果應用於產品製造過程之殺菌作業，即以生產線的實罐試驗作最後驗證。試樣量至少 100 罐以上。