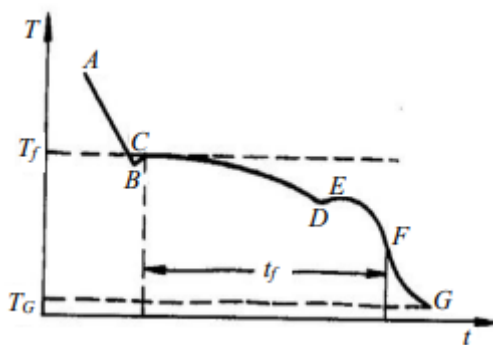


111 年專門職業及技術人員高等考試第二次食品技師考試試題

類別：高等考試
類科：食品技師
科目：食品加工學

一、食品冷凍是為延緩食品腐敗與劣化之方式，在食品保藏上扮演相當重要的角色。請就下述凍結溫度曲線上各階段 (AB, BC, CD, DE, EF, FG, t) 所代表的意義為何？並繪製冷凍循環簡圖說明冷凍機運作達到食品冷凍的原理。(25 分)



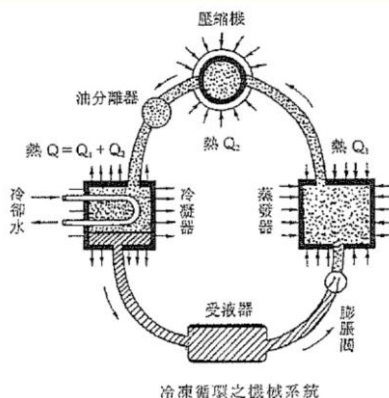
【擬答】

(一)各階段代表的意義

1. AB-冷凍開始時，曲線傾斜急速，亦即溫度下降迅速。
2. BC-初始凍結點
3. CD-溫度下降已緩慢，此因食品中大部份的水分在此溫度結冰，因須多量的冰結潛熱，冷卻力因而降低。
4. DE-共晶點
5. EF- 食品通過凍晶點後，即正式進入凍結，溫度顯著降低
6. FG-當食品內多量水分結冰後，溫度下降速度增快，曲線傾斜急速，至凍結最終溫度 G 點止。
7. Tf- 最大冰晶生成帶

(二)冷凍循環圖

冷凍循環之機械系統進行步驟順序，如圖所示是壓縮機→冷凝器→膨脹閥→蒸發器



1. 以壓縮機為最主要之機械原動力，將冷媒壓縮使冷媒在整個循環系統中形成高壓端及低壓端。
2. 冷凝器是將高壓高溫之冷媒經空氣或水冷卻後液化（氣相→液化），其釋放之熱能，則由空氣或冷卻水吸收。

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

3. 液化後之高壓冷媒貯存於受液器，再經膨脹閥的控制進入蒸發器中釋壓氣化（由液相→氣相），同時吸收大量熱能達到冷凍之目的。
4. 氣化後的冷媒再進入壓縮機完成一個循環，冷凍循環系統運轉時，即促使冷媒不斷地產生相的變化，完成熱能傳遞的功能

二、生乳為日常生活重要的食品之一，請敘述生乳的製造流程，並說明對生乳入廠品質指標、離心處理、標準化處理、均質與殺菌。（25 分）

【擬答】

(一)製造過程

生乳→離心→標準化→均質→加熱殺菌→冷卻→充填→成品

(二)品質指標

此依 CNS 3055—生乳之規範

標準	項目	牛乳	羊乳
	乳脂肪(%)	3.0 以上	
	非脂乳固形物(%)	8.0 以上	
	酸度(%) (以乳酸計)	0.18 以下	
	比重(15°C)	1.028~1.034	
	沉澱物(mg/L)	2.0 以下	
	美藍還原試驗	—	褪色時間 2 小時以上
	體細胞數(cell/mL)	A 級 3×10^5 以下 $3 \times 10^5 < B$ 級 $\leq 5 \times 10^5$ $5 \times 10^5 < C$ 級 $\leq 8 \times 10^5$ $8 \times 10^5 < D$ 級 $\leq 1 \times 10^6$	—
	生菌數(CFU/mL)	1×10^5 以下	—
	酒精反應	以生乳試驗樣本等量之酒精（牛乳 70%；羊乳 45%）測定，應呈陰性反應	

(三)製程說明

1. 離心：將牛奶中的油脂抽出，將乳脂與乳清層進行分離
2. 標準化：市售之乳製品會依照消費者或終端商店之需求而調整生產不同成分規格之乳製產品，如高脂、全脂、中脂、低脂與營養強化鮮乳，此過程即稱為標準化。標準化即為把油脂分離後，依照脫脂、低脂、全脂規範的乳脂肪比率重新加入
3. 均質：生乳靜置時會有比重較輕之乳脂肪浮於上層的現象，形成乳油層(cream layer)。一般乳脂肪球直徑介於 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ ，經均質化(homogenization)後可將脂肪球細碎，使脂肪球直徑縮小至 $2 \mu\text{m}$ 以下，而使生乳之乳油不分離。油脂不溶於水，均質化能將油脂變小、均勻分布在鮮奶中。
4. 加熱殺菌
低溫長時間殺菌 (LTLT)：溫度 $62 \sim 65^\circ\text{C}$ ，30 分鐘
高溫短時間殺菌 (HTST)：溫度 $70 \sim 75^\circ\text{C}$ ，15 秒

三、潔淨標示 (clean label) 越來越受到消費者的重視，無添加物又可確保食品安全的加工方式也被開發應用，高壓技術應用於食品加工即是其中之一，請說明何謂高壓加工技術？其操作原理為何？與加熱加工比較高壓加工技術有何優點？在食品工業上應用的可能性與範圍、應用限制為何？（25 分）

【擬答】

(一)原理

在 1000~10000 大氣壓的壓力下殺菌食品，1 大氣壓相當 0.1 MPa。在高壓下會破壞微生物的細胞膜，並且造成與繁殖相關的酵素變性，使食物中的微生物死亡或失去分裂生長的能力，以達到殺菌效果。

(二)與傳統熱加工技術比較

相對於傳統熱加工技術在加工過程中導致食品的變質，高壓加工處理後的食品能夠保持原有風味與營養價值，並能延長食品的保存期限。

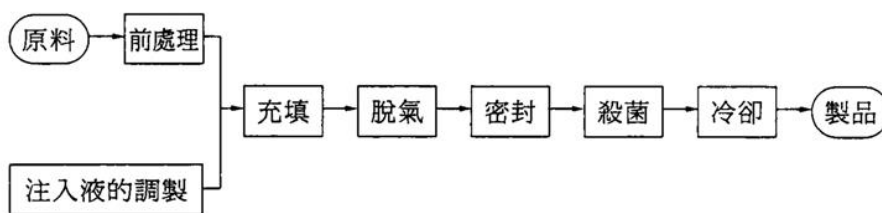
(三)應用面範圍與限制

1. 當壓力達到 4000~6000 大氣壓之間，即使在室溫下，也能有很好的殺菌能力。有些產品為了保持品質，甚至在冷藏溫度下高壓處理，殺死病原菌的效果好。例如出血性大腸桿菌 O-157、李斯特菌、沙門氏菌。
2. 高壓加工無法產生褐變的香味或外觀，對於部分產品無法提供增加視覺及嗅覺上之感官效果
3. 高壓加工耗費大量能源，成本高

四、罐頭食品的製造在食品工業扮演相當重要的角色。請問何謂低酸性罐頭食品？請以低酸性罐頭食品製造（包裝容器為馬口鐵罐）為例，說明其一般製造程序。特別針對影響罐頭製品品質與安全性最大的三步驟（脫氣、密封、殺菌）詳加說明。就安全起見，低酸性罐頭食品加熱處理對肉毒桿菌孢子殺菌強度之設定必須達到 12D，請問其意義為何？（25 分）

【擬答】

- (一)低酸性罐頭食品：指其內容物之平衡酸鹼值(pH 值)大於 4.6，且水活性大於零點八五，並包裝於密封容器，於包裝前或包裝後施行商業滅菌處理保存者。
- (二)低酸性罐頭，例如：肉醬罐頭、果汁罐頭等。



1. 脫氣

食品裝罐前先加熱（亦可排除食品本身的空氣），趁熱充填入容器內，利用食品本身所產生的水蒸汽取代容器上部空隙中的空氣，當溫度下降促使罐內減壓，造成真空。適用於果醬等酸性罐頭食品。

2. 密封

保持容器內的真空度，阻絕罐內外空氣、水等流通，防止罐外微生物滲入罐內，防止罐頭食品變質、變敗、耐長期貯存之特性。

3. 殺菌

即巴氏殺菌又稱低溫殺菌，100°C 以下溫度之加熱方式，主要目的為殺滅致病性微生物，包括病原菌與無芽孢菌等。巴式殺菌後之產品中仍會含有腐敗菌，因此必須並用其他保藏方式，如冷藏、鹽漬或糖漬等方式，延長儲存期限。

(三) 12D

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

應用在高 pH 值食品 ($\text{pH} > 4.6$, 低酸性食品) 罐頭加熱殺菌。針對肉毒桿菌的殺滅為主，為高度安全考量的殺菌方法，專稱為 12D 或肉毒烹調。因使用的殺菌溫度為 121°C ，故可知可滿足低酸性食品的商業滅菌需求。

公
職
王