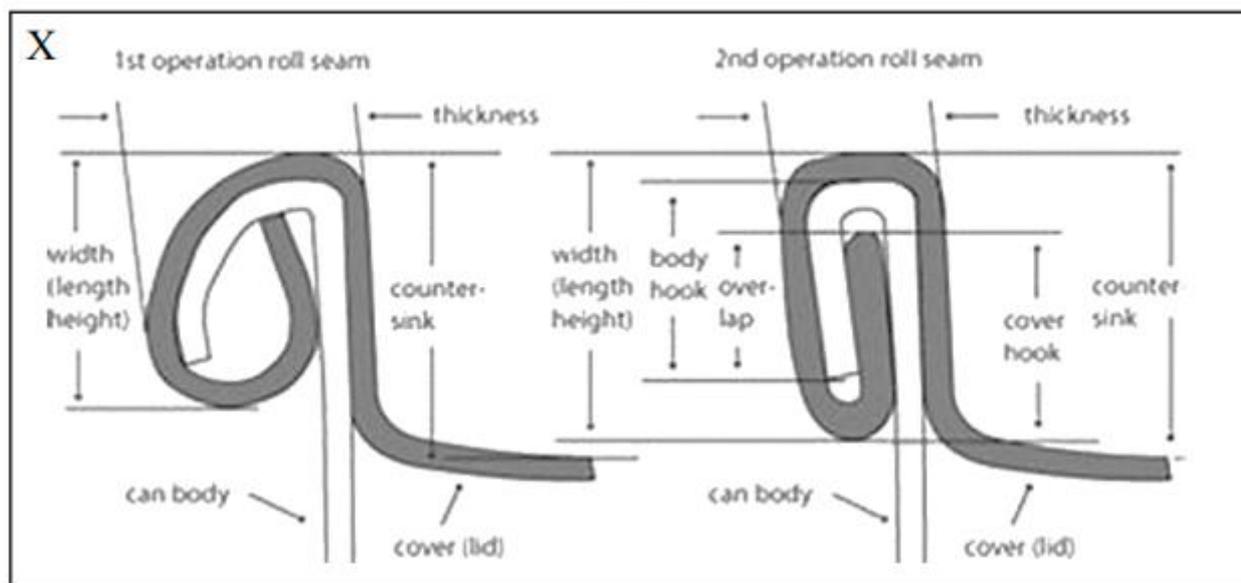


110 年專門職業及技術人員高等考試第二次食品技師考試試題

類別：高等考試
 類科：食品技師
 科目：食品加工學

一、從表一的 10 個專有名詞，選出對應至表二中字母 (A-M) 的一個特定圖形，並從對應的圖中解釋此名詞，以及它們在食品加工領域的應用特性、重要性與實例。(每小題 10 分，共 100 分) 答案例：專有名詞「二重捲封」，可對應 X 圖

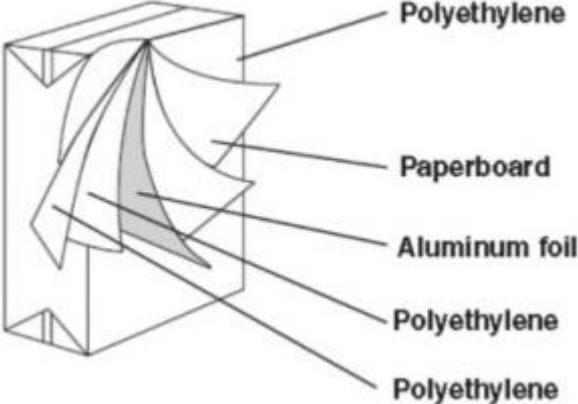
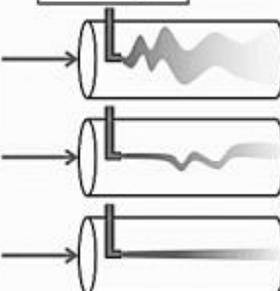
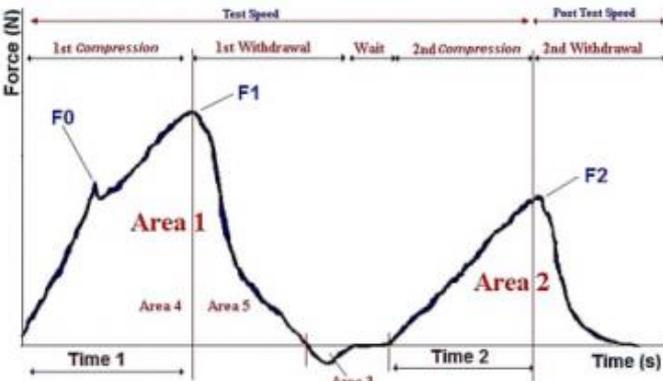
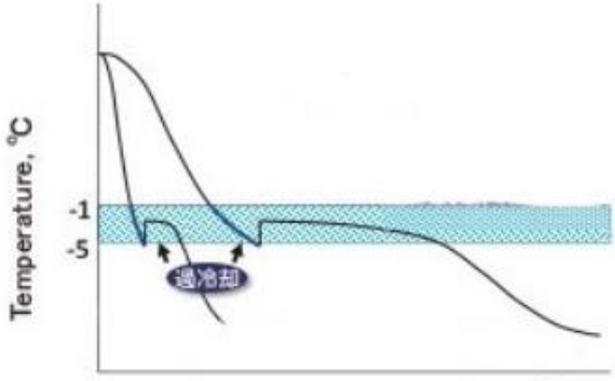
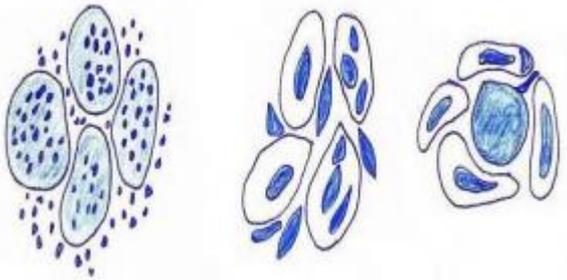
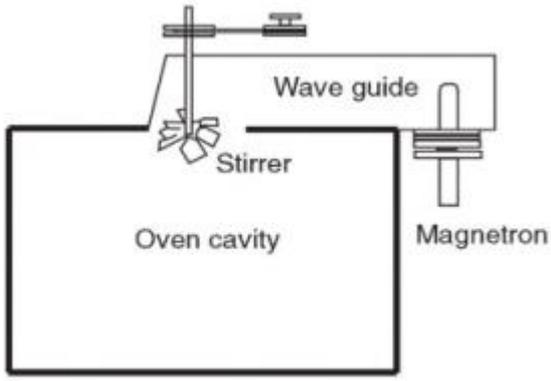
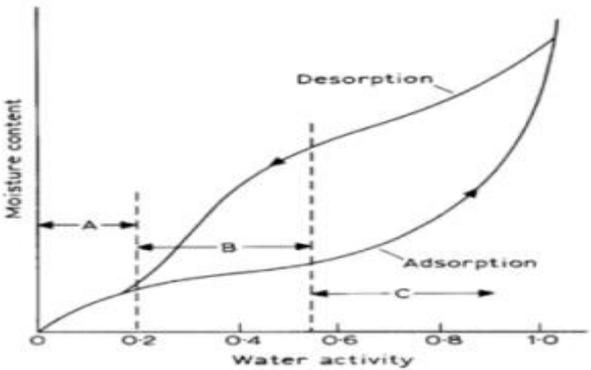
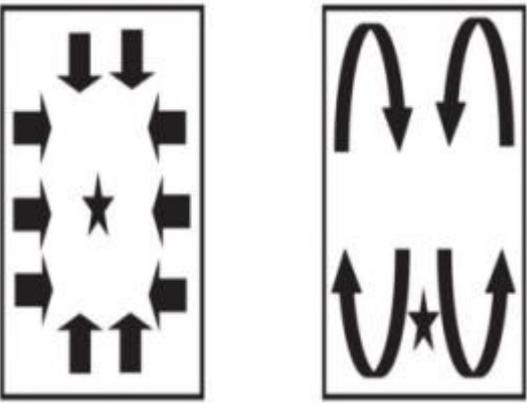


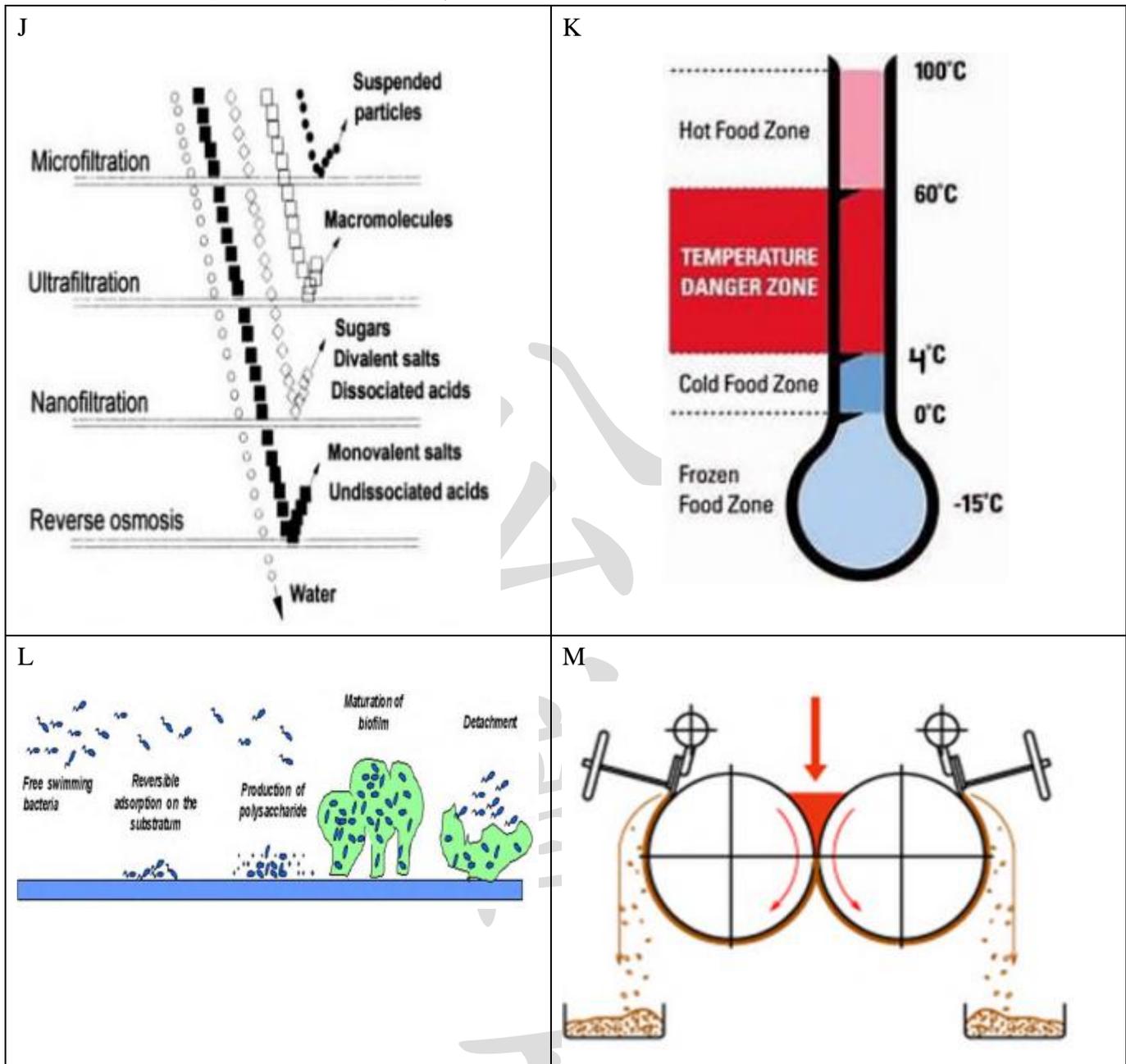
答：「二重捲封」對應圖 X。此圖為金屬罐身與罐蓋鐵皮第一捲輪（左圖）及第二捲輪（右圖）擠壓後，所形成完整捲封的過程。其捲封內應由五層鐵皮所構成，其中，罐身鐵皮二層、罐蓋鐵皮三層。由圖中各長度與寬度參數之計算，可以做為罐頭捲封品管之依據，品管人員以捲封測微計測量捲封處的各部位長度，如蓋深、捲封厚度、捲封寬度、罐鉤、蓋鉤等參數用於計算鉤疊長度與鉤疊率。依規定所有捲封的鉤疊率不得低於45%，依此作為罐頭食品捲封作業，在生產前、生產中定期進行捲封程度監控，以適時微調封罐機各部位運轉正確，確保捲封完整之依據。

表一：專有名詞

(一)等溫吸濕曲線 (moisture sorption isotherm)	(二)雷諾數 (Reynold's number)
(三)最大冰晶生成帶	(四)鼓式乾燥 (drum drying)
(五)質地剖面分析 (texture profile analysis)	(六)冷點 (cold point)
(七)危險溫度帶 (temperature danger zone)	(八)生物膜 (biofilm)
(九)層積膜 (laminar)	(十)膜分離 (membrane separation)

表二：專有名詞相關圖示 (回答時，需先寫出對應該名詞的圖示字母 (A...M))

<p>A</p>  <p>Polyethylene Paperboard Aluminum foil Polyethylene Polyethylene</p>	<p>B</p> <p>The Reynolds number correlates well with flow characteristics.</p> $Re = \frac{\rho V_{avg} D}{\mu}$  <p>Re > 4000 turbulent (unpredictable, rapid mixing)</p> <p>2300 < Re < 4000 transitional (turbulent outbursts)</p> <p>Re < 2300 laminar (predictable, slow mixing)</p>
<p>C</p>  <p>Force (N) Time (s)</p> <p>Test Speed Fast Test Speed</p> <p>1st Compression 1st Withdrawal Wait 2nd Compression 2nd Withdrawal</p> <p>F0 F1 F2</p> <p>Area 1 Area 2 Area 3 Area 4 Area 5</p> <p>Time 1 Time 2</p>	<p>D</p>  <p>Temperature, °C Time</p> <p>-1 -5</p> <p>過冷期</p>
<p>E</p> 	<p>F</p>  <p>Wave guide Stirrer Oven cavity Magnetron</p>
<p>G</p>  <p>Moisture content Water activity</p> <p>Desorption Adsorption</p> <p>A B C</p>	<p>H</p> 



【擬答】

(一)等溫吸濕曲線 (moisture sorption isotherm)，對應圖為 G

1. 等溫吸濕曲線 (moisture sorption isotherm)：食品由乾燥態重新吸濕的現象。此種等溫水分吸附曲線可以簡單地依據其「凹向性 concavity」分為三個區域：Zone I(單層結合水)、Zone II(多層結合水)、Zone III(自由水)。

(1)第一區域 Zone I(單層結合水)

第一區域內水分子與食品結合力最強，移動性最低。這些水分子結合在食品高極性的表面上，即使在-40oC 也不凍結，不能作為食品其他成分的溶劑，無助於食品的塑化質地。第一區域水分含量之極限一般被視為「BET 單分子層吸附水含量」(BET monolayer moisture)，此含量在一般食品中小於 0.1 g/g D.M。

(2)第二區域 Zone II(多層結合水)

第二區域的水分代表與食品成分經由氫鍵結合的水分子，與食品結合力比第一區域弱，因此，移動性比第一區域要大。能夠滲入食品組織內，對於食品質地有顯著的塑化作用(plasticization)。在第二區域內，些許水分的增加立即對水活性有很大的影響，並可加速食品中生化反應。在高水分含量的食品中，第一區域及第二區域內水分只占食品

全水量的 $< 5\%$ 以下。

(3)第三區域 Zone III(自由水)

第三區域的水分子可凍結，亦可作為食品成分之溶劑，並且微生物利用性也是最高，此區域水分子的物性及化性均與一般液態水相近似。第三區域的水分子近似自由水。在高水分含量的食品中，第三區域內水分只占食品全水量的 95% 以上。

2.重要性與實例

重要性

- (1)用來預測食品於貯存過程中之吸濕情況
- (2)提供食品在乾燥或濃縮過程中，空氣中的相對濕度對食品水分含量、脫水速率的影響
- (3)食品於包裝或是貯存時，了解抑制微生物繁殖所需要的水分含量

實例

- (1)乾燥食品的應用，如乾燥果乾。

(二)雷諾數 (Reynold' s number)，對應圖為 B

研發流體均線系統的過程中，注意到流體力學中一個重要的參數，叫做雷諾數 (Re, Reynolds Number)，其數值定義了流場的性質。雷諾數較小時，黏滯力對流場的影響大於慣性力，流場中流速的擾動會因黏滯力而衰減，流體流動穩定，為層流；雷諾數較大時，慣性力對流場的影響大於黏滯力，流體流動較不穩定。

(三)最大冰晶生成帶，對應圖為 D

食品冰結率在溫度 $0\sim-5^{\circ}\text{C}$ 範圍內有 80% 之水分結冰，稱為最大冰晶生成帶，冷凍速度是指通過此範圍溫度的時間之快慢。通過時間在 30 分鐘內稱為急速凍結。欲提升凍結食品之品質，應快速地通過最大冰晶生成帶，倘若通過最大冰晶生成帶的時間過長，食品中的水分特別容易形成過大的冰晶，導致食物的細胞破損、品質下降，於解凍時，也很容易產生解凍滴液，造成食品的营养成分流失，適口性變差。

(四)鼓式乾燥 (drum drying)，對應圖為 M

鼓式乾燥 (drum drying) 屬於連續式乾燥之一種。將液體或是含有均一固形物的液體(糊狀或泥狀)食品塗敷在加熱轉筒表面形成薄層，以擴大蒸發表面積的狀態與轉筒間進行熱交換，促進乾燥作用，同時隨著轉筒的迴轉，乾燥物能自動地由轉筒上剝離下來或以刮刀使之剝離下來，完成乾燥。乾燥速度取決於：所塗敷被乾燥食品的厚度、迴轉圓筒的加熱溫度和迴轉速度。適用於糯米紙、馬鈴薯泥和糊化澱粉為主體的各種速食食品及嬰兒食品等。

(五)質地剖面分析 (texture profile analysis)，對應圖為 C

1. 質地剖面分析(Texture Profile Analysis)是一項常用的兩次壓縮測試實驗，以測試食品的質地特性。該測試偶爾也會被用到其他行業，例如藥物、凝膠劑和個人護理用品。在 TPA 測試過程中，樣品被物性分析儀壓縮兩次，來表現咀嚼過程中樣品的特徵變化。TPA 測試經常被叫做“二次咬力實驗”，因為質地分析模擬的是嘴咬的動作。
2. 經過圖型分析工具的解析，能夠一次提供測試人員九種重要的質地參數。經過長時間的發展(1960s ~)，已經有非常多的應用領域使用。相關的領域包括：烘培製品、乳製品、凝膠、肉類加工品等等。
3. 質地多面剖析法(texture profile analysis, TPA)是質構儀利用特定探頭模擬人口腔的咀嚼運動，對樣品進行兩次壓縮，通過軟體對輸出數據進行分析而同時得出多種質構特性參數的方法。它把樣品的質地感官知覺與其力學性質、幾何特性結合起來進行定義，從而使質地的感官評價信息可以用客觀的方法相互溝通或傳遞，可以彌補感官評價的不足。

(六)冷點 (cold point)，對應圖為 H

公職王歷屆試題 (110 專技高考)

罐頭殺菌時，罐內最慢達到殺菌溫度的一點，為罐頭的冷點。一般在測定罐內熱穿透、殺菌溫度時，即以此點為依據。加熱時該點的溫度最低（此時又稱最低加熱溫度點，Slowest heating point），冷卻時該點的溫度最高。熱處理時，若處於冷點的食品達到熱處理的要求，則罐內其它各處的食品也肯定達到或超過要求的熱處理程度。

(七)危險溫度帶 (temperature danger zone)，對應圖為 K

危險溫度帶，溫度區段約 4~60°C，因許多細菌在此段溫度間都能很快繁殖而產生毒素稱之，其中 37°C 最危險；食物儲存於危險溫度帶不可超過四小時。

(八)生物膜 (biofilm)，對應圖為 J

生物膜 (Biofilm) 是由微生物形成的一種被膜組織，微生物為抵抗外界環境而維持生存的特殊膜組織，為微生物藉著附著而固定於某特定載體上的微生物共生體，結構複雜且同時受細菌自身分泌的聚多醣類黏液膜保護。生物膜的形直接造成臨床上 90% 以上抗生素耐藥的發生，也關聯腫瘤、糖尿病和神經系統疾病等耐藥的發生（病灶處由於細菌感染形成生物膜）。

(九)層積膜 (laminar)，對應圖為 A

積層包裝膜是為軟式包裝的一種，可以高速量產，因其優勢為快速包裝，提高生產效率。便利的可印刷範圍，造就產品美觀及安全保護包裝，延長商品架上的商品週期壽命，應用於飲料、零食或醫療用品等眾多種類之商品包材。

(十)膜分離 (membrane separation)，對應圖為 J

1. 應用高分子半透膜為分離阻隔界限，利用壓力為驅動力 (pressure driver)，促使流體中某些分子或離子透過半透膜被阻留下來，目前較常用的膜分離法有逆滲透法、超過濾法、微過濾法、電透析法。
2. 膜分離技術具有如下特點：
 - (1) 膜分離過程為物理過程，在分離中無需引入新物質，可以節約能源和減少對環境的污染；
 - (2) 大多數膜分離過程不發生相變化，消耗能量低，因此新興的膜分離技術是一種節能的技術；
 - (3) 膜分離過程的工作溫度在室溫附近，特別適用於對熱敏物質的處理，如果汁以及一些藥品的分離。