

一、簡答題（每題 6 分，共 60 分）

1. 簡述蔬果加工之目的與原則。
2. 何謂調氣包裝？
3. 簡要說明設計生鮮蔬果的調氣包裝時需考慮的因素。
4. 何謂“精力湯”？與市售的蔬果汁相較，其特色為何？
5. 簡述紅麴製作方法及其保健功效。
6. 簡述罐頭製造過程“脫氣”的目的。
7. 以生米釀酒法簡述米酒釀製方法。
8. 請寫出酒精發酵的基本反應。
9. 請說明食品中相對反應速率與水活性的關係。
10. 請說明冷凍乾燥與噴霧乾燥之原理。

二、申論題（每題 20 分，共 40 分）

1. 試述醃漬物的加工原理。
2. 試述果凍的加工原理及製造方法。

科目：食品加工實務

類別：七職等晉升六職等

一、簡答題

1、水果及蔬菜具有的特性，在加工時必須瞭解其食品的特性，如蔬果品質特性等，包括蔬菜之水分、顏色及色素、褐變、糖類及味道、質地、香氣、蔬果冷凍加工技術、蔬果乾燥技術，考慮其特有的香氣成分、天然色素、有機酸等成分的變化。加工目的包括：

- (1) 防止維生素的損失
- (2) 防止香氣成分的逸散及分解
- (3) 防止天然色素的變化及改善色素
- (4) 提昇蔬果之利用價值
- (5) 副產品的利用（減少廢棄物的堆置）

2、將食品置於對氣體有阻絕性之包裝袋內，袋內之氣體環境則經過改變或調整。一般而言有兩種形式：即真空包裝(Vacuum packaging)及氣體包裝(gas packaging)。真空包裝是將產品置於低透氣性之包裝膜內，將空氣排除後密封。氣體包裝則是將空氣排除後以其他氣體取代，常使用之氣體有 O_2 、 N_2 及 CO_2 。

3、由於包裝系統必需配合呼吸作用之氣體交換，一個能產生理想氣體組成之包裝系統，在設計時必需考慮產品之呼吸速率及包材之透氣性。包材之透氣性是根據產品之呼吸速率來選擇。由於呼吸作用及包材透氣性都是會改變的，因此MAP之應用也變得較複雜，而呼吸作用亦受許多因素影響。

(1) 產品形式：如在 $10^{\circ}C$ 時蘋果之呼吸速率為 $5\sim 10ml CO_2/kg/h$ ，而蘆筍則 $>30ml CO_2/kg/h$ 。同一產品中，不同品種又有差異。如萵苣之某一品種呼吸率可能為另一品種之兩倍。

(2) 成熟度：成熟香蕉之呼吸率為綠果之3到4倍。

(3) 處理方式：切片胡蘿蔔為未切片之4到5倍。

(4) 貯藏溫度：溫度每升高 $10^{\circ}C$ ，呼吸率即增加2到3倍。儘管如此，常溫貯藏仍是很普遍，因為單位成本低，而且在降低呼吸率上 CO_2 之效果比溫度高4倍。

4、精力湯是蔬果原汁的一種，主要材料是蔬菜和水果，另外再視個人需要，添加各式營養補充品，以專用蔬果攪拌器製作的濃稠蔬果汁。它的特色是，加水去攪打並且不過濾，保留完整的纖維素，看來濃稠，故以「湯」名之。製作精力湯最好選用高轉速專用攪拌機，因為它馬力較強，它能在極

短的時間內，把蔬果的細胞壁切斷，釋放出細胞內的營養素，讓蔬果中的營養素利用率大幅提高。使用一般果汁機打出來還是一片一片，口感較粗，初次嘗試的人或可能會排斥。此外，精力湯所含的豐富纖維素，會刺激腸壁、促進大腸蠕動；纖維在腸道中吸水膨脹後，可軟化糞便、增加糞便體積，以便順利排出多餘的脂肪、毒素和膽固醇。至於要加多少水或使用多少種蔬果，端視個人的喜好與手邊現有的材料而定。

5、紅麴製作方法：

再來米（老米）→洗→浸（3小時）→蒸米（蒸熟不爛）
→攤平放冷→接下紅麴菌→堆麴→攤麴→收成

紅麴係紅麴菌生長於蒸煮過的米粒上而形成的發酵食品。紅麴菌會產生多種對人類有用的代謝物。它除了可產生各種酸、醇和酯等芳香物外，也能產生多種水解酵素，可分解澱粉、蛋白質、核酸、果膠和半乳糖等。因此，可被用做製造多種發酵食品的重要材料。而紅麴菌的次級代謝物更是近年來的研究焦點，其中以紅麴色素最具知名度，目前以膽固醇抑制劑最具經濟價值，但紅麴黃酮酚可能將帶來更大的經濟

效益。另外，紅麴菌也會產生狹效性的抗菌劑

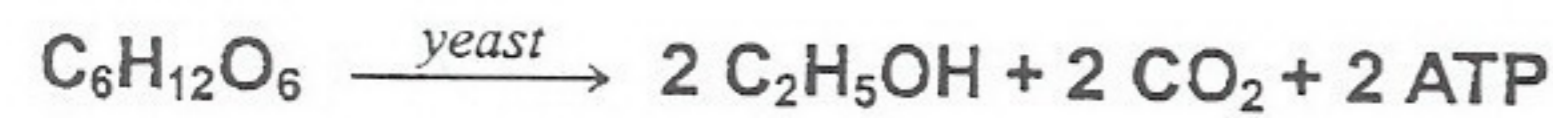
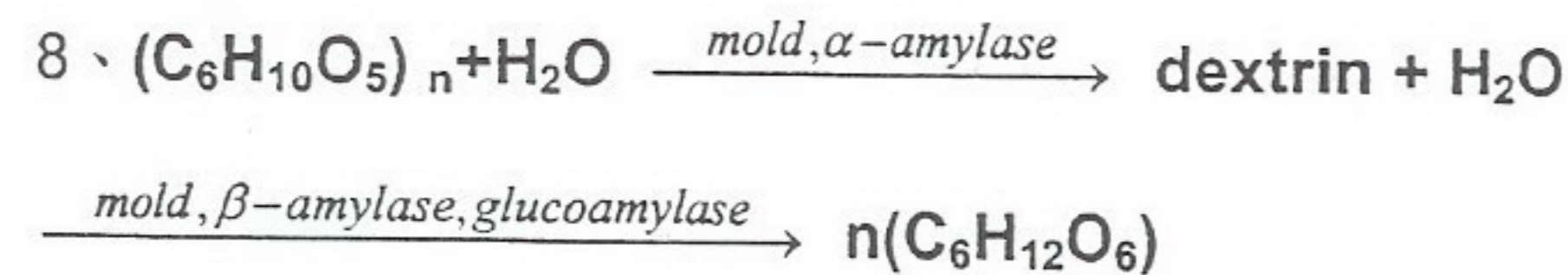
Monascidin，可抑制某些食品腐敗菌，如枯草桿菌（*Bacillus*）、鏈球菌（*Streptococcus*）及綠膿桿菌（*Pseudomonas*）等之生長。

6、脫氣的目的：

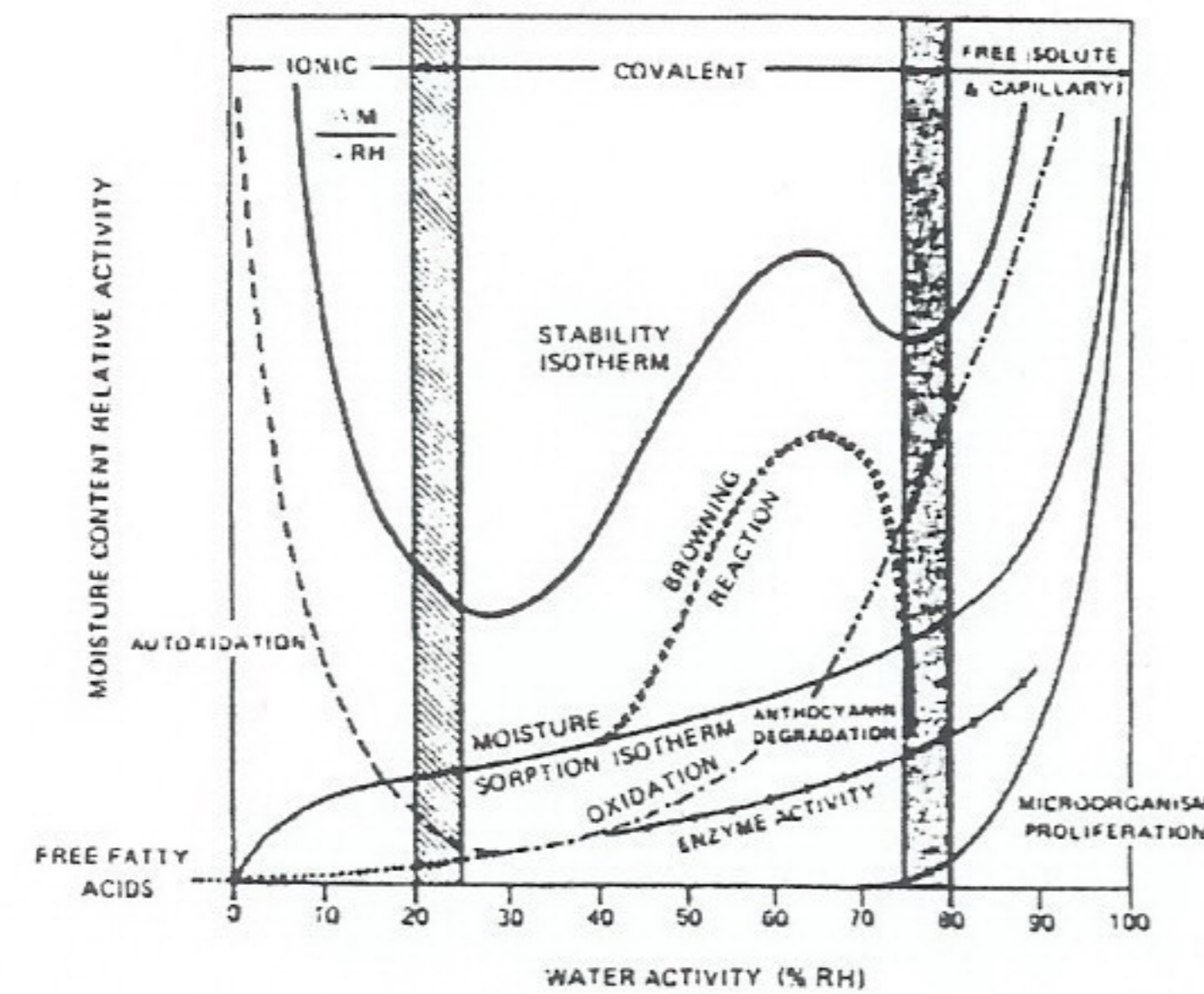
- (1).脫氣能阻止好氣性細菌及黴菌的發育
- (2).可減少內容物色澤、香氣、味道的惡變
- (3).當加熱殺菌時可防止因罐內空氣的膨脹而致罐之破損
- (4).可防止罐內壁腐蝕
- (5).能減少維生素的破壞及其他營養素之變質
- (6).容易判別腐敗罐及正常罐
- (7).脫氣形成真空有助於瓶蓋的密封

7、以蓬萊米為原料，稱取5kg置於特製可密閉之塑膠容器中。加3.5倍原料米重之水及35g特定之菌種。將蓋密合，激烈搖動容器，使菌種充分溶解並與米粒接觸。控制室溫為28°C，進行黴菌之液化、糖化與酵母菌之酒精發酵作用。前三日以黴菌(好氣性)之液化、糖化作用為主，容器之蓋維持開啟狀態，每日攪動乙次以助空氣之導入；三日後

以酵母菌之酒精發酵(嫌氣發酵)為主，將蓋密閉，不再攪動。但為避免發酵時伴隨二氧化碳之產生致使容器內壓過大，宜適時開蓋釋放之後再密閉。經約 14 日，發酵即告終了而得酒醪(此時酒醪之酒精濃度約 8-10%)。準備蒸餾器，將酒醪置入蒸餾槽，密閉之，接好冷凝水，開啟瓦斯，加熱至酒醪沸騰後，轉小火，維持穩定之餾出狀態。蒸餾至餾出液之酒精濃度為 45%，以逆滲透 RO 水將酒精濃度調整至 25%，裝瓶、密封即得。



9、



10、冷凍乾燥的基本原理是基於水的三態變化。水有固態、液態和氣態，三種相態既可以相互轉換又可以共存。當水在三相點(溫度為 0.01°C，水蒸氣壓為 610.5 Pa)時，水、冰、水蒸氣三者可共存且相互平衡。在高真空狀態下，利用昇華的原理，使預先凍結的物料中的水分，不經過冰的融化，直接以冰態昇華為水蒸汽被除去，從而達到乾燥的目的。

噴霧乾燥的原理為將含固形物之漿液或溶液，以高壓噴灑成霧狀分散在熱氣流中，細滴上之水分可迅速蒸發，留下乾燥之固體粉末，然後從氣流中分離。

二、申論題

1、生蔬菜添加食鹽，放置一段時間後，即成為具有特殊風味的醃漬物，此稱為醃漬物。醃漬物的醃漬，需要有下列的幾個作用參與，這也是醃漬物的加工原理。

(1). 成分的滲透交換：

醃漬速度的快慢，與滲透速度有關，滲透速度是依據擴散定律，蔬菜內外的物質濃度的相差越大，即滲透壓相差越大，滲透速度也就越快，溫度越高，滲透速度也越快。因此食鹽濃度高、氣溫又高時，醃漬速度快。然而食鹽也扮演防腐的角色，食鹽濃度超過 20% 時，細菌的發育受抑制，所以在

醃漬物的製造上，食鹽具有風味的調節、原料的柔軟、質地的緻密、微生物的抑制、發酵的調節、醃漬速度的調節等各種效果。一般在短期間供食用的醃漬物，宜減少食鹽用量，供長期間貯存者，應提高食鹽用量。

(2). 食鹽的作用：

(a) 滲透作用：食鹽水的滲透壓極高，1% 溶液約為 7.6 氣壓，此值為蔗糖的 10 倍，葡萄糖的 5 倍。10% 食鹽溶液中若有 67% 解離，則滲透壓可高達 63 氣壓。一般蔬菜細胞液的滲透壓約 5~6 氣壓，鹽分只要在 2% 以上濃度即可滲入細胞，使之脫水，引起原生質分離、細胞死滅、組織柔軟等醃漬效果。

(b) 抑制微生物生長之作用

(i) 食鹽濃度低，在 5% 以下時，最初乳酸菌繁殖，之後腐敗菌亦增殖，導致醃漬物軟腐，甚至產生惡臭。

(ii) 食鹽濃度 5~8% 時最初乳酸菌繁殖，酵母及腐敗菌亦可增殖，但隨著乳酸菌累積達 1% 以上時，與食鹽共同作用，即可抑制雜菌生長，短期內可防止醃漬物腐敗。

2、果凍的加工原理：

利用水果中含有的果膠(pectin)可與有機酸及糖形成凝膠的特性。

果凍的製造方法：

(1) 水果的煮熟：原料水果首先直接或加水煮熟，目的在於儘量製取果汁，將水果中所含不溶性的原果膠變成可溶性果膠，並可使水果的組織柔軟便於榨汁。水分含量多的草莓，不需要加水，直接或破碎後煮沸 2~3 分鐘即可榨汁，應避免長時間的煮熟。蘋果、柑橘類則需要破碎或切成薄片，蘋果加 1~1.5 倍的水煮沸 20~30 分鐘，柑橘類煮沸 30~60 分鐘，煮熟時間視水果的種類而定。預先考慮原料的種類及成熟度，注意避免長時間的煮熟。過度的煮熟將引起果膠分解，如果有澱粉流出則會防礙果汁的澄清。器具應使用不銹鋼，加熱鍋使用二重(double kettle)，煮熟程度大體上依時間來判斷，以容易榨汁為適度，避免變成粥狀。

(2) 果汁的萃取：煮熟後的水果，在小規模的製造方面，使用圓錐形的布或耐綸製果凍袋以自然過濾滴下的方式收集果汁。大規模的製造，則使用果肉壓濾機壓榨，助濾劑使用矽藻土、皂土，但是開始壓榨時避免強壓榨汁，否則果汁會變混濁，因此要緩緩增加壓力。

(3) 果汁之澄清：使用果凍袋以自然過濾的果汁，呈透明狀者，並不需要再澄清，但一般都需要澄清處理，果凍商品以透明狀為第一要件。工業界的澄清大多使用夏浦子式(Sharples)或德拉瓦式(De-Laval)等離心分離機。

(4) 加糖：製備的澄清果汁，測定果膠及酸，以決定加糖量。酸的測定：使用 pH 計或 pH 試紙，工廠現場的測定使用 pH 試紙較為方便，果凍的形成最適 pH 為 3.45。

果膠的測定及加糖量的決定：果膠的測定有定量的方法，但是工業上一般使用簡易的酒精試驗，即以試管取少量的果汁，加同量的 95% 酒精，振盪後放置，觀察果膠的沉澱狀態，依此決定加糖量。

(5) 煮沸濃縮：將果汁加熱，至開始沸騰時添加所需的砂糖，於攪拌之同時，以強熱進行短時間加熱濃縮，加熱可促進糖的溶解，使糖、酸、果膠的混合均一。此時果汁中之蛋白質等物質凝固，浮於液面，撈起去除之。煮熟濃縮程度即膠凝點(gelling point)的決定甚為重要，有如下的各種方法，其中，以溫度計或手攜糖度折射計較為正確。

A. 溫度計法：於充分煮沸的果汁內插入溫度計，達 104~105°C 時表示膠凝點。

B. 折射計法：取一滴果汁測定糖度，以糖度 55% 作為濃縮終點。

C. 經驗法：又稱調羹試驗法(spoon test)。使用攪拌杓子沾取，傾斜時觀察果凍的流滴狀態，成稀薄的漿狀滴落者表示為達濃縮終點，當果凍的一部分粘在杓子成薄狀擴大，同時有粘性的滴落者即表示達到濃縮終點，可停止濃縮。

(6) 充填、殺菌：達到濃縮終點的煮沸液，趁熱充填於罐或瓶內者，

並不需要再殺菌。果凍的殺菌條件為 80 °C，30 分鐘，殺菌後迅速冷卻，以防止由於過度加熱所引起的色澤、香氣的劣變。