

# 標準答案

次別：全國各級農會第5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. 抑制或破壞酵素、使組織軟化、使體積收縮易裝罐、去除不良氣味、逐出內部空氣、洗滌、殺菌、色香味及營養價值的保持、提高乾燥速率、提高還原性效果等。常運用在罐頭、冷凍蔬菜、果汁或果醬的前處理。
2. 當澱粉與水共熱時，水分子會侵入澱粉內部，使澱粉分子內不定形結晶區水合，水分子侵入破壞氫鍵，導致澱粉顆粒體積膨脹，同時產生黏度。
3. 中濕性食品為水分含量15-50%、 $A_w=0.60-0.85$ 之食品，故IMF較耐儲藏，且具有口感，較接近天然的食品，但因水活性較高，還是需要適當的保存。  
中濕性食品:蜜餞、果醬、蜂蜜
4. D值:為時間單位；在加熱致死速率曲線上，對某一特定微生物而言，於特定溫度下加熱殺菌時，殺滅原有微生物90%所需的時間。Z值:為溫度單位；某微生物改變加熱溫度，當其D值變化成10倍或1/10倍時之溫度差距。F值:為時間單位；某微生物在某溫度(通常以 $250^{\circ}\text{F}$ 為基準)下惰化一定數目的微生物所需的加熱時間。12D即以熱處理將含有 $10^{12}$ 個肉毒桿菌孢子降為 $1(10^0)$ 個的熱殺菌概念。為了確保低酸性罐頭的安全性所設立的殺菌條件。
5. 測定油脂酸敗程度，油脂氧化作用所產生的丙二醛(malonaldehyde)與2-硫代丙二醯縮脲(2-thiobarbituric acid)作用產生紅色產物，利用分光光度計在波長535nm測定吸光度。
6. 自由水(free water):指的是動力學上能夠自由運動的水分子，是食品中主要的水分，也稱游離水。結合水(bound water):指與食品成分中的親水性官能基(例如-OH、=NH、-NH<sub>2</sub>、-COOH)以氫鍵與水結合或離子性基團(例如-COO<sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>)以離子鍵結合，微生物無法利用之水分。
7. 指利用基因工程技術而獲得特性改造之食品。現有之技術所能達成之改良特性有增加生長速度、改良營養價值、抗蟲、抗病、抗除草劑、抗低溫、延長保存期限、耐運送或利於加工等。
8. 麥芽中含有糖化酵素 $\alpha$ -澱粉酶(alpha amylase)與 $\beta$ -澱粉酶(beta amylase)，可將澱粉糖化產生葡萄糖，使酵母可利用葡萄糖產生酒精。由於酵素為一種蛋白質，溫度過高會使其變性，導致澱粉被糖化產生的葡萄糖量減少，造成糖度過低，影響後續啤酒酒精的生成。兩種澱粉酶之最高催化速率時的溫度: $\alpha$ -澱粉酶 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ ， $\beta$ -澱粉酶是 $65\sim 75^{\circ}\text{C}$ ，故將溫度控制在 $67^{\circ}\text{C}$ 以保持酵素活性最大化。

接上頁

9. 水產品因富含不飽和脂肪酸，凍結時易與空氣接觸而氧化造成油燒，導致產品品質下降，故進行包冰達到以下目的。(1)避免表面冰晶昇華。(2)避免氧化。(3)避免色澤改變。(4)避免風味改變(香氣散失、異味汙染)。(5)避免碰撞損傷。(6)減少水分散失。
10. 以多種抑菌因子，例如真空包裝、控(調)氣儲藏、調整 pH 值、熱處理、添加防腐劑等溫合條件的適當組合來達到延長食品保存期限，較使用單一抑菌因子之嚴厲條件具有更優良的效果，共同保障食品的穩定性和安全性。如果將每一種食品保藏因子看成是一個阻礙微生物跨越的柵欄，那麼微生物是否能跨越柵欄將是決定食品保存性的關鍵。

## 二、申論題(每題 20 分，共 40 分)

1. 請說明水活性的定義以及影響酵素及非酵素性褐變的範圍及原因。

在密閉容器中,食品的平衡水蒸氣壓(P)與同溫度下純水之飽和水蒸氣壓( $P_0$ )的比值,稱為該食品的水活性( $A_w$ )  $A_w = P/P_0 = RH/100$

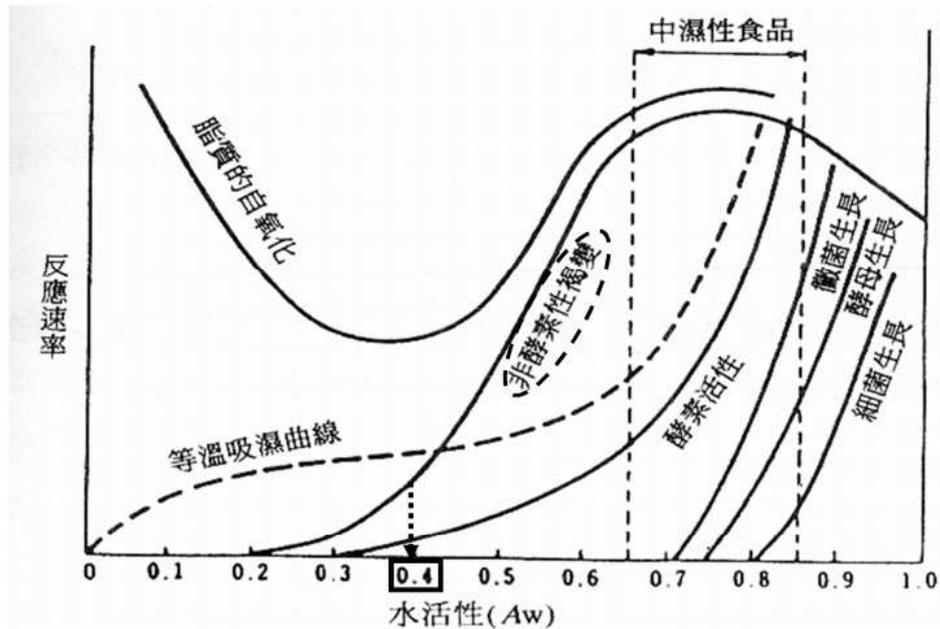
脂質自氧化(Lipid auto-oxidation)，脂質的脂肪酸-COOH 基團氧化為過氧化物-COOOH 稱為脂質自氧化(lipid auto-oxidation),通常是自由基高溫高熱水活性  $A_w$  0.7-0.8 或  $A_w < 0.3$  所引起:1.當水活性達 0.7~0.8 時氧化速率最快。2.當水活性降低至 0.3 時,油脂之氧化安定性最佳,此等水分含量恰與許多食品的「BET 單分子層吸附水含量」相當。3.在水活性低於 0.3 以下時,油脂氧化速率反而隨水活性降低而提高。4.如能保持水分含量在單分子層吸附水含量(水活性等於 0.2~0.3),各項食品儲存時的變質劣化反應速率均被抑制至最低。5.在水活性 0.2~0.3 時,食品的含水量稱為「臨界水分含量」(critical moisture content)。

非酵素性褐變反應(Nonenzymatic browning reaction)1.梅納反應

(Maillard reaction):還原糖-CHO 與蛋白質胺基酸-NH<sub>2</sub> 反應,是非酵素性褐變最主要的原因,當水活性約在 0.7 時,反應速率最快:2.高溫下焦糖化反應(caramelization reaction),水活性約為 0.65~0.85 時,反應速率達到最大值:3.抗壞血酸(ascorbic acid)氧化,水活性約為 0.65~0.85 時,反應速率達到最大值:如下圖所示,降低水活性,脫水加工, $A_w < 0.4$ ,可以抑制非酵素性褐變反應。

酵素性褐變(Enzymatic browning reaction)食品化學反應的最大反應速率一般發生在具有中等水分含量的食品中( $A_w$  0.7~0.9)。而最小反應速率一般出現在  $A_w$  0.2~0.3 附近，當進一步降低  $A_w$  時，除了氧化反應外，其他反應的反應速率全都保持在最小值。

接上頁



食品劣化與水活性的關係

Labuza, T.P. McNally, L., Gallagher, D., Hawkes, J. and Hustado, F  
J. Food Scil., 37 154(1972)

2. 請說明綠茶、烏龍茶以及紅茶的差異。

綠茶

非發酵茶,綠茶是採摘後的茶菁立即加熱殺菁使酵素失去活性,並為保持茶葉的綠色而進行乾燥。代表茶種:龍井茶、碧螺春

紅茶

完全發酵茶,利用茶菁所含氧化酵素進行充分發酵,揉捻同時進行乾燥的製品,生茶葉於採摘後,置於萎凋棚上使之萎凋,再利用揉捻操作將細胞破壞,隨後在 20~25C 濕度 95%以上的發酵室中發酵 2~5 小時。其間由於氧化酵素的作用,使兒茶素(catechin)類氧化,葉綠素分解,葉變成古銅色,並放出特有的芳香,最後以乾燥使發酵終止得到製品。紅茶特有的顏色是由茶多酚氧化聚合而得之 teaflavin 類而來,香氣則是由香葉醇(geraniol)等所造成。代表茶種:魚池紅茶

烏龍茶

為半發酵茶,與全發酵茶製成上類似,進行部分發酵且依照發酵程度不同,得到不同種類的茶,發酵程度 15%清茶、20%茉莉花茶、30%凍頂茶、40%鐵觀音、70%白毫烏龍。