

## 112 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：食品衛生檢驗

科 目：食品化學

零壹老師

一、精白米添加適量水分後加熱蒸煮而成白米飯，其貯存安定性變差，試就水的形態與水活性之觀點解釋此現象。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★★
2. 《破題關鍵》：此題型答題技巧應簡單描述糊化的過程，將水分子的介入時機巧妙帶入，接續品質的影響因子就比較好闡述，品質敗壞的關鍵為  $A_w$ ，具題說明，取得分數不難。

【擬答】

- (一)精白米加水加熱，使澱粉顆粒膨脹，最後整個澱粉顆粒崩解成糊狀，整個過程稱為澱粉的糊化 (starch gelatinization)，俗稱  $\alpha$ -化。
- (二)於糊化的過程中，水分子從澱粉與澱粉之分子間移動到分子內，進而造成精白米澎潤的狀態，整體而言，精白米糊化後之水活性明顯比未糊化米來的高。
- (三)糊化後的米，經由高溫與水分的作用下，多糖澱粉分子結構被破壞，微生物容易生長，造成品質敗壞的情況，這是與未糊化的米不同的地方，未糊化米水活性低，容易保存。
- (四)糊化後的米，由於整體環境水活性高，容易發生成分之間之化學反應，造成品質敗壞，味道變異等現象。

二、試述蛋白質之水合性質及影響水合性質的可能因素。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★
2. 《破題關鍵》：此題為常見考古題型，蛋白質的基本特性之一，應能輕易取得分數

【擬答】

(一)蛋白質之水合性質

食品本身除原有的組織擁有的水分之外，也會結合加工過程所添加的水，進一步產生水合作用

(二)影響水合性質的可能因素

1. 蛋白質為二性分子，水的結合能力和蛋白質的正負電荷有大關聯，與 pH 值也有關係，也就是避開蛋白質的 pI，保水性逐漸增加，水合能力佳；愈接近蛋白質的 pI，水合能力最差。
2. 添加 2% 食鹽有利於保水性的增加，肉品處理時，添加食鹽可促進絞肉的保水性，促進口感水潤多汁。
3. 加熱會降低吸附在界面之蛋白質膜黏度與硬度，降低水合能力。

三、試各舉一例並說明四種食品中可能存在之乳化系統：O/W (水中滴油) 型、W/O (油中水滴) 型、W/O/W (水包油包水) 型及 O/W/O (油包水包油) 型。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★★★

2. 《破題關鍵》：此題型具有難度，應先闡述定義乳化，再加以分類，搭配食品加工製品之製程，舉例之。

【擬答】

乳化是一種液體存在的型態，指一相液體以液滴狀態分散於另一相液體中形成的非均相液體分散體系。有四種型態的乳化系統，O/W、W/O、W/O/W 與 O/W/O。其中 W/O/W 與 O/W/O 為多重乳化系統。油包水型連續相為油脂（油多，油部份連續）分散相為水溶液（水少，水以水滴型態在油中，所以為分散相）。水包油型後者連續相為水溶液（水多，水部份連續），分散相為油脂（油少，油以油滴型態在水中所以為分散相）。

(一) O/W 水中滴油型

蛋黃醬，是利用蛋黃中的卵磷脂具有很強的乳化力，能形成水中油滴型(O/W)乳化液之特性所製成的食品。

(二) W/O 油中水滴型

乳酪，水滴分散在油滴之油中水滴型(W/O)

(三) O/W/O 油包水包油

(四) 乳酪奶油，水滴分散在油滴之水包油包水型(O/W/O)，親油性良好

(五) W/O/W 水包油包水型

晶球包覆之技術，油滴分散在水滴之水包油包水型(W/O/W)，親水性良好

四、試舉例並說明以 AH-B 理論/假說解釋食物甜味和苦味成因之機制。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★
2. 《破題關鍵》：常見之考古題型，應能取得高分

【擬答】

(一)甜味成因

1. 甜味分子需與甜味之受體結合，以傳達感覺甜度強弱，結合越強甜度越強，完全不結合則不感應甜味。AH-B-X 甜味三角理論是目前最有效的甜味學說，它成功解釋甜味劑的作用機轉。

2. 甜味受體則有 3 區域：①帶正電的 AH<sup>+</sup>區域 ②帶負電的 B-區域 ③忌水性的 X 區域。當阿斯巴甜進入甜味受體部位時，Asp-COO<sup>-</sup>與受體 AH<sup>+</sup>區域結合；Asp-NH<sub>3</sub><sup>+</sup>與受體 B-區域結合；Phe-benzyl & -COCH<sub>3</sub> 與受體忌水 X 區域結合。其結合後 X-AH 間 0.55 nm，X-B 間 0.35 nm，AH-B 間 0.3 nm，呈三角形，故稱 AH-B,X 甜味三角理論 (three-point attachment theory)。此一結合非常緊密，因此經味覺傳導，而感覺出很高甜度。

(1) AH<sup>+</sup>, B-,X-甜味三角理論(three-point attachment theory, AH-B-X)鍵結距離:

(2) AH<sup>+</sup>提供氫鍵和受器接合的位置。

(3) B-：和受器形成離子鍵的 anion group。

(4) X：提供凡得瓦爾力以及增加疏水基疏水基之間的作用力。

擁有此 AH-BX 結構的分子，能夠藉由所產生的兩個氫鍵級疏水鍵結與味蕾上甜味受器成三角型結合，疏水基團能夠協助先前所提出的 AH-B 系統去和受器作用，加深它們之間的吸引力進而產生更強的甜味。甜味物質 AH 基團與味蕾接受器上 Br 結合，甜味物質 B 基團與味蕾接受器上 HA 結合，甜味物質 X 基團與味蕾接受器上疏水區結合，形成 AH-B,X 系統。

(二)苦味成因

## 公職王歷屆試題 (112 高考)

呈苦味的化合物和甜味物質相似，具有可以形成氫鍵的基團(Hydrogen bond donor, AH)，並也有一個陰電性的基團(B)，這二類基團在空間上必須滿足一定的立體化學要求，才能與味蕾上的苦味接受體結合。呈苦味的化合物一般具有：亞硝酸根(-NO<sub>2</sub>)、硫氫基(-SH)、硫基(-S)、氮基(-N)、雙硫基(-S-S-)、氨基(-NH<sub>2</sub>)和磺酸基(-SO<sub>3</sub>H)等官能基團。這是與甜味成味理論不同的地方。

志光 保成 學儒

112年 虛實整合

# 多元學習新形態

重聽OK 旁聽OK

突破傳統上課形式 **5大方式** 彈性又便利

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆  
零時差

同類科各班別  
皆可同步直播上課

◆服務◆  
零死角

服務緊貼需求  
隨時掌握學習狀況



**線上  
課業諮詢**



**老師  
申論批閱**



**雙師資  
雙循環**



**多元  
補課方式**



**上榜生  
經驗親授**



**時事  
專題講座**



**歷屆試題  
練習**



**班導師  
制度**

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

五、試說明食用膠洋菜膠 (Agar)、關華豆膠 (Guar gum) 及三仙膠 (Xanthan gum) 的來源、醣組成及食品製備上之應用。(20分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★
2. 《破題關鍵》：常見之考古題型，應能取得高分

【擬答】

(一)洋菜(agar)

1. 來源

又稱瓊脂，萃取自不同之 Rhodophyceae 綱的各種紅海藻。結構可分為洋菜糖 (agrose)與洋菜硫(酸)醣(agaropectin)兩部分。

2. 糖組成

洋菜糖又稱為中性洋菜(agaran)，占洋菜的 70~80%，由 D-半乳糖與 3,6-脫水-L-半乳比喃糖交互鍵結而成的雙醣，其中 3,6-脫水--L-半乳比喃糖為洋菜形成凝膠的重要成分。洋菜硫(酸)醣又稱酸性洋菜，其重複單位與洋菜糖類似，但含 5~10% 硫酸酯、一部分 D-葡萄糖醛酸和丙酮酸酯。

3. 應用

在食品加工上，通常與其他高分子聚合物如黃耆膠、刺槐豆膠或明膠混合使用，應用於冷凍甜點以抑制離水現象，在烘培食品中可控制水活性延緩老化。

(二)關華豆膠

1. 來源

來自印度、巴基斯坦等地豆科植物 *Cyamopsis tetragonolobus* 種子所萃取得到多醣

2. 糖組成

聚半乳甘露糖是主要成分 (89%)，由 D-半乳糖與 D-甘露糖以 1:2 比例鍵結而成

3. 應用

其特性為可迅速溶於冷水而形成高黏度之搖動變性(thixotropic)膠體溶液，為商品膠中黏度最高者，其溶解速率因加熱而加速，但在非常高溫下會受熱分解。食品加工用量為 1% 以下，主要用為增稠劑，用於奶酪可避免離水，也與其它食用膠如 CMC、紅藻膠及三仙膠複合，應用於冰淇淋中。

(三)三仙膠

1. 來源

三仙膠也稱黃原膠、玉米糖膠，由微生物野油菜黃單孢菌 (*Xanthomonas campestris*) 以澱粉為起始原料，發酵所生成的多醣類糖組成

2. 糖組成

由甘露糖(Mannose)、葡萄糖(Glucose)，及葡糖醛酸(Glucuronic acid)鍵結而成的結構

3. 應用

應用於安定劑，增稠劑(thickener)與加工助劑(processing aid)來使用，耐酸特性佳，也被使用於酸化乳飲料上。由於三仙膠具有不為人體所消化吸收的纖維素結構，目前也應用在低熱量產品開發。