

## 110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：食品衛生檢驗

科 目：食品化學概要

一、醣類為何可作為保水劑、乳化安定劑、增稠劑和成膠劑？並舉例說明有那些多醣因具有上述功能而被應用在食品中。(20 分)

解題關鍵：醣類\_結構與分類

【擬答】

(一)多糖分子因同時具有許多親水基及部分疏水基，故在食品中常常充當保水劑、乳化安定劑、增稠劑、及成膠劑。

(二)舉例說明

1. 保水劑

卡德蘭膠

卡德蘭膠(curdlan)是糞產鹼桿菌(*Alcaligenes faecalis*) 所生的不溶性  $\beta$ -1,3-聚葡萄糖，加熱時即形熱凝膠，可增加食品抗凍性及保水性。

2. 乳化安定劑

結蘭膠

結蘭膠是假單菌 *Pseudomonas elodea* 發酵的產物，濃度低時黏度即很高，不受 pH 值影響，可作為增稠劑、懸浮劑及乳化劑。

3. 增稠劑

紅藻膠

由鹿角菜及麒麟菜等紅藻抽出，有 kappa、iota 及 lamda 等三種主要多醣成分，為 D-半乳糖及其硫酸酯衍生物之聚合物。(1) kappa 型：可形成硬且脆之可逆凝膠、(2) iota 型：會形成軟而有彈性之熱可逆凝膠且具有良好的耐性、(3) lambda 型：可溶於冷水及牛奶中，可充當冰牛奶之增稠劑。

4. 成膠劑

蒟蒻多醣

蒟蒻多醣是由蒟蒻所分離之多醣，此多醣主要由甘露糖與葡糖以 3:2 的比例所共聚而成，加入石灰後會與鈣離子形成熱不可逆的凝膠，常用於素貢丸、素魷魚或蒟果、麵條的製作。

二、請說明有那些化學方法可用以進行油脂的品質鑑定。(20 分)

解題關鍵：脂肪\_品質判斷的指標

【擬答】

判斷油脂品質的化學方法，如下舉例

(一)碘價(iodine value, IV)

碘價為 100 g 油脂與 I<sub>2</sub> 加成反應，至無色不變化，所吸收的碘克數。

IV 測脂肪酸不飽和度。不飽和雙鍵越多，碘價 IV 值越大，碘消耗越多。

IV 測油脂的乾性、半乾性、不乾性。

(1)乾性油(drying oil)：含少量油酸。碘價在 130 以上者，如紅花籽油、深海魚油等。

## 公職王歷屆試題 (110 地方特考)

(2)半乾性油(semidrying oil)：含油酸與亞麻油酸，碘價在 100~130 者。

(3)不乾性油(non-drying oil)：主要含油酸。碘價在 100 以下者，如棕櫚油。

(二)皂化價(saponification value, SV)：為油脂種類與分子量測定

- 1.使 1 克油脂完全皂化所需氫氧化鉀的毫克數，稱為皂化價。藉由油脂皂化價之測定，可判定油脂之分子量及油脂種類。
- 2.多數油脂的皂化價介於 190~220 之間，若過多或過少即表示其中混有雜質，可能造成人體負擔。

(三)過氧化價(peroxide value, POV)：為油脂初期氧化的指標

- 1.過氧化價的測定係採用碘量法，即在酸性條件下，脂肪中的過氧化物與過量的 KI 反應生成  $I_2$ ，以  $Na_2S_2O_3$  滴定生成的  $I_2$ ，求出每 1,000 g 油中所含过氧化物的毫克當量數，稱為脂肪的過氧化價(peroxide value, POV)。
- 2.藉由過氧化價之測定，可以了解油脂初期的氧化情形，初期氧化情形愈嚴重：過氧化物不穩定，會隨時間繼續裂解成其它氧化物，因此 POV 只能做為油脂初期的氧化指標。
- 3.过氧化物的含量愈高，油脂品質愈差。POV  $\uparrow$  油品質  $\downarrow$ 。  
一般油品 POV  $< 5$  meq/kg，表示油脂尚未酸敗。  
相同儲存條件下，過氧化價高低順序：沙丁魚油  $>$  葵花籽油  $>$  棕櫚油。

(四)共軛雙烯價(Conjugated double bonds)

- 1.所謂共軛雙鍵是指多烯烴類中具有二雙鍵中夾一單鍵之結構者。當油品氧化時，所形成的共軛雙鍵可吸受強紫外線，波長約為 233nm。
- 2.故當油脂中所形成的共軛雙鍵含量越多，其吸光值也越大，做為評估油炸油品質劣變程度之指標。
- 3.共軛雙烯價：測定每 1 克油品在波長 233nm 的吸光值，做為油脂中共軛雙鍵的含量指標。

(五)羰基價(Carbonyls)

利用酸敗油脂中所含有的醛、酮化合物，其可與 2,4-二硝基苯肼(2,4-dinitrophenyl hyrazine)作用產生橘紅色物質，藉此測定油脂中的羰基量，進而判定油脂酸敗的程度。

(六)硫巴比妥酸價(TBA value)：油脂後期氧化的指標

利用油脂氧化產生丙二醛(malonaldehyde, MDA)與 2-丙二醯硫(TBA, 硫巴比妥 2-thio-barbituric acid)作用，產生紅色物質的特性，以分光光度計加以測量，在波長 535 nm 處會有顯著吸收，此即為油脂氧化過程中的 TBA 值。測定 TBA 值，可作為油脂後期氧化的指標。

三、當我們把環境變化(例如 pH 值、溫度等等)對蛋白質變性比例作圖時會發現蛋白質變性的區間很窄，亦即蛋白質變性很突然，請從蛋白質構形作用力的角度來說明為何會有這樣的現象。(20 分)

解題關鍵：蛋白質\_結構與理化性質

### 【擬答】

- (一)食品蛋白質在儲存和加工過程中，會因環境改變而發生變性(denaturation)之現象，引起蛋白質變性的因子有酸鹼度、離子度、溫度、溶劑、剪力、壓力和溶質等。當酸鹼度、溫度、離子度或介電常數改變時，蛋白質立體結構就會發生變化，當這些變化影響到四級、三級或二級結構時，此為蛋白質變性。
- (二)蛋白質變性並不包括一級構造中肽鍵或其他共鍵的斷裂，通常是氫鍵、疏水鍵及鹽鍵被破壞，造成分子展開形成不規則結構，再聚成巨大聚合物，意即蛋白質變性只影響到二、三和四級結構，並沒有破壞一級結構中的肽鍵。

## 公職王歷屆試題 (110 地方特考)

(三)蛋白質分子並非剛硬的結構，而是具有柔順性的、少部分鍵結被破壞並不會立即發生變性，此稱為結構的順應性(conformational adaptability)。

四、請說明在食品加工過程中加熱溫度、pH 值和光線是如何共同影響維生素和礦物質的穩定性。(20 分)

解題關鍵：食品加工過程中的化學變化原理

### 【擬答】

(一)在食品加工及製備過程中，加熱處理如乾燥、殺菌、殺菁、燒烤、油炸及清蒸等)為最常被使用的方法

(二)維生素

影響維生素在加熱過程中損失率高低的因素，包括加熱溫度、加熱時間、pH 值、光線、氧氣、金離子及食物種類等。加熱的溫度愈高、時間愈久，各類維生素的損失率愈高。在加熱當時的 pH 值也會影響其損失程度，如泛酸在 pH5~7 時對熱相當穩定，當 pH 值下降至 3~4 時，在同樣的加熱溫度及時間下，則有更多的泛酸被破壞；維生素 B12 在 pH4~5 時在高溫加熱的損失率並不高，一旦有光線、氧氣及二價的鐵離子存在下，損失即呈倍數增加。

(三)礦物質

通常礦物質對熱的穩定性佳，只要在加熱過程中避免一些酸類的存在，即可防止礦物質的損失。

五、請解釋下列名詞之意涵：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)澱粉糖

(二)焦糖化

(三)澱粉成膠

(四)原果膠質

解題關鍵：醣類\_結構學、化學反應與褐變原理

### 【擬答】

(一)澱粉糖

利用含澱粉、薯類等原料，經過酸水解法、酵素法所製取的糖，包括麥芽糖、葡萄糖、果葡糖漿等，稱為澱粉糖。

(二)焦糖化

焦糖化反應係指糖類在沒有胺基化合物存在下，以高溫加熱(185°C)或以酸鹼處理，使醣類最終變成褐色之反應。此反應在常溫下進行緩慢，因此，通常在高於糖類的融點以上之溫度進行，焦糖是一種天然著色劑，在製備上條件須控制妥當，否則會產生不良的顏色及苦味。

(三)澱粉成膠

大多數糊化的澱粉在冷卻時使得纏繞現象增加，以及澱粉分子間的氫鍵形成，將許多水分子保留其中，因而形成凝膠(gel)，會失去其流動性，此現象為澱粉成膠作用。

(四)原果膠質

原果膠質為未成熟水果中分子量較大、甲基酯化比例高之水不溶性果膠質多醣。水果成熟過程中，原果膠質會轉變成水溶性較高之果膠(pectin)。