

102 年公務人員高考三等 食品衛生檢驗試題

等別：三等考試

類科：食品衛生檢驗

科目：食品化學

一、說明食品中粗蛋白 (crude protein)、無氮抽出物 (nitrogen-free extract)、蛋白態氮 (protein nitrogen)、非蛋白態氮 (non-protein nitrogen) 與揮發性鹽基態氮 (volatile basic nitrogen) 等所代表意義、它們之間相關性，及如何得到該區分？(25 分)

【擬答】 命中特區：102 春班食品化學 2A page 104-121，食檢 5 A page 4-7，課堂補充講解

(一)粗蛋白：

蛋白質為許多胺基酸所組成，其所含的元素及含量約碳 50~55%，氫 6~8%，氧 20~23%，氮 15~18%，硫 0~4%，通常假定蛋白質平均含氮量為 16%，故測定飼料或原料中的總氮量，再乘上 $100/16=6.25$ ，即可得近似蛋白質量，因所測得之總氮量除蛋白質外，可能包括尿素等非蛋白質氮，故稱為粗蛋白質。

將樣品於熱濃硫酸中，充分的消化分解，使蛋白質中的氮轉變為硫酸銨，再加入氫氧化鈉溶液，經蒸餾所釋放出之氨氣，以硼酸溶液吸收之，最後再以標定過之鹽酸溶液滴定，求出樣品中之含氮量，再乘以適當的氮係數 (Nitrogen Factor)，即為粗蛋白之含量。

(二)無氮抽出物：

將飼料全部成分減去水分、灰分、粗蛋白質、粗脂肪(乙醚抽出物)和粗纖維所殘留的部分即得無氮抽出物。

(三)蛋白態氮：

結合在蛋白質中全氮量。

(四)非蛋白態氮：

在飼料加工領域，非蛋白氮指飼料中蛋白質以外的含氮化合物的總稱，又稱非蛋白態氮。包括游離氨基酸、醯胺類(amide)、蛋白質降解的含氮化合物、氨以及銨鹽等簡單含氮化合物。例如，飼料用尿素、尿素硝基腐殖酸縮合物、亞異丁基二脲、氯化銨、磷酸脲、縮二脲、磷酸一胺、硬脂酸脲等。

(五)揮發性鹽基態氮：

蛋白質食品腐敗時，由於自身酵素及細菌的胺基酸脫羧酶(Amino Acid Decarboxylase)之作用，分解蛋白質成胺類及氨等較低分子量且含氮的鹼性物質這些生成物在鹼性時為揮發性，可利用標準酸液加以定量。測定蛋白質食品之揮發性鹽基態氮(Volatile Basic Nitrogen Determination ;VBN)估其品質新鮮與否。

二、就肌肉組成、生理作用與肉品利用，說明紅肉與白肉有那些不同？（20分）

【擬答】 命中特區：102 春班食品化學 9A page 8-9

肌肉依顏色分成紅肉(red meat)與白肉(white meat)。顏色強弱與肌肉中所含紅肌纖維(red fiber)與白肌纖維(white fiber)的比例有關。

性狀	紅肌纖維	中間型肌纖維	白肌纖維
顏色	紅	紅	白
肌紅素含量	高	高	低
纖維直徑大小	小	小~中	大
肌漿網與T導管系統	低	中等	高
收縮速度	慢	快	快
收縮型式	強直(tonic)	強直(tonic)	間歇(periodic, phasic)
粒線體數目與大小	多、大	中等	低、小
微血管密度	高	中等	低
氧化代謝	高	中等	低
脂肪含量	高	中等	低
醣解代謝	低	中等	高
肝醣含量	低	高	高
Z線寬度	寬	中等	窄

三、試述食品中之反式脂肪酸（trans fatty acid）的來源與如何形成？其主要存在於那些產品及對健康有何不良影響？（20分）

【擬答】 命中特區：102 春班食品化學 2A page 29-31

氫化過程中易有反式脂肪和位置異構物生成。

氫化是添加氫至不飽和脂肪酸上之雙鍵位置，使脂肪酸的分子構型、雙鍵位置、數目及幾何構造改變，且可塑性增加，而適於製作人造奶油及加工酥油。

反式脂肪酸對於人體有負面效應，許多研究均顯示，人體若每天攝取超過五公克的反式脂肪，將增加二成五的機率罹患心血管疾病。

各國均爭相研究低反式或零反式脂肪酸的製造技術：

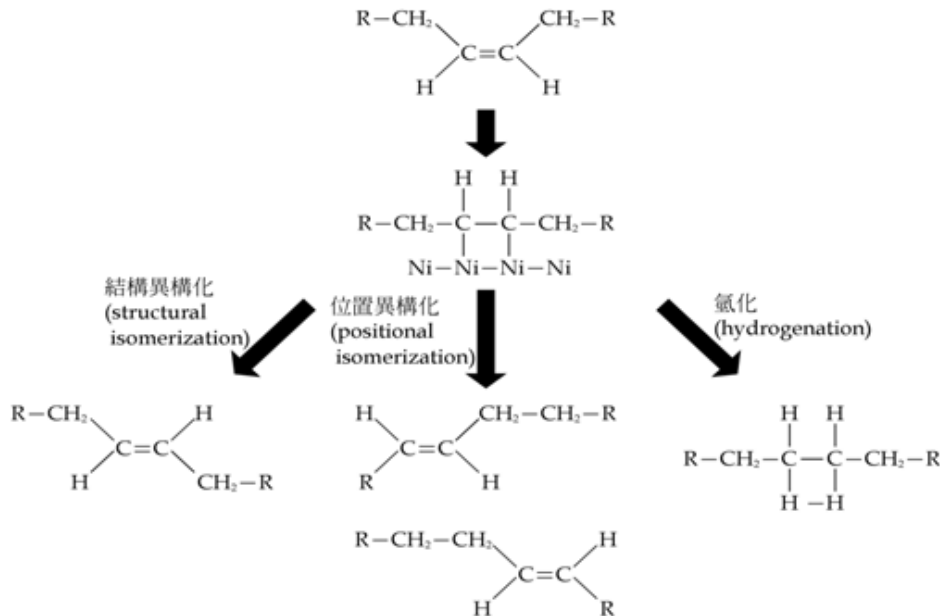
- (1)嚴格掌控油脂部分氫化的反應條件，例如：高壓、低溫、高氫濃度及觸媒特性，使反式脂肪酸含量維持在最低限度
- (2)改用昂貴的貴金屬
- (3)採用超臨界流體
- (4)採用交酯化反應

氫化中最常使用的催化劑為鎳，其他尚有銅、鉻及鉑等金屬，不同催化劑各具有不同的反應特性，且產生順、反式或位置異構物的比例亦有所不同

反應式：

油 + 催化劑 → 油 - 催化劑 (複合物)

油 - 催化劑 + H₂ → 氫化油與催化劑



四、粗纖維 (crude fiber) 與膳食纖維 (dietary fiber) 都是屬於食品中的多醣類，請比較兩者的異、同點？(20 分)

【擬答】 命中特區：102 秋班食品化學 page 50-52.78, 102 春食檢 3A page 44-46

(一)粗纖維素 (crude fiber)

粗纖維(crude fiber)為不溶於稀酸、稀鹼、酒精和乙醚的植物性化合物，其成分包括木質素(lignin)、纖維素、半纖維素(hemicellulose)等。前處理時以酒精、稀酸、稀鹼和乙醚溶解可溶性的醣類、蛋白質及脂肪等，經乾燥後再利用灰分爐以 550℃ 進行灰化，冷卻後秤重即為灰分重(有機物 and 無機物)；原乾燥重扣除灰分重，即為粗纖維重量。

(二)膳食纖維 (dietary fiber)

膳食纖維(dietary fiber)係指食物中不被小腸消化或吸收，但卻可被大腸細菌完全或部分分解的部分。膳食纖維依溶解性可分為可溶性和不可溶性，不可溶性膳食纖維包括纖維素(cellulose)、木質素(lignin)與半纖維素(hemicelluloses)；可溶性膳食纖維則包含果膠(pectin)、樹膠(gums)和黏液(mucilages)，以及一些半纖維素。

膳食纖維在消化道中主要的生理功能如下：減少齲齒發生率、促進腸道蠕動、預防便秘、預防憩室病及痔瘡、促進毒性物質排泄、降低血膽固醇等。

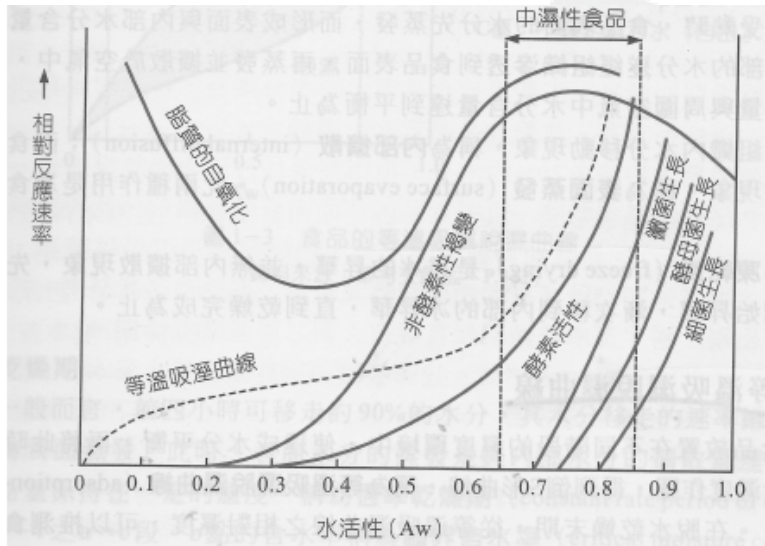
相同點：二者都屬於多醣類，植物性化合物之組織結構。

五、某食品有相同包裝但有不同水活性的三種產品：(A) $A_w=0.3$ ；(B) $A_w=0.5$ ；(C) $A_w=0.7$ 請說明

- (一) 儲藏中和者可能增重最多；(5分)
- (二) 儲藏中和者最不容易有油耗味；(5分)
- (三) 儲藏中和者最容易變色。(5分)

【擬答】 **命中特區：102 秋班食品化學 page 21-22.28 相同考題**

依據等溫吸濕曲線與食品化學反應關係如下：



- (一) 水活性越低，越容易吸濕，因此，可能增重越多。此題中(A) $A_w=0.3$ 最容易吸濕可能增重越多。
- (二) 由等溫吸濕曲線，可知 $A_w=0.3\sim 0.5$ 間，脂質自氧化能力最小，脂質自氧化分解為游離脂肪酸，是油耗味主因，因此 $A_w=0.3\sim 0.5$ 油耗味最小。
- (三) 由等溫吸濕曲線，可知酵素褐變與非酵素褐變在 $A_w=0.7$ 以上最大。