

《食品衛生與安全》

甲、申論題部分：（50 分）

- （一）不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
- （二）請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

乙、測驗題部分：（50 分）

- （一）本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
 - （二）共40 題，每題1.25 分，須用2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。
- （D）1 自民國97年元月開始實施之食品標示中，營養標示增加下列何者？
- (A)鈉、鉀
 - (B)氯化鈉、氯化鉀
 - (C)水分、水活性
 - (D)飽和脂肪酸、反式脂肪酸
- （C）2 依據行政院衛生署之公告，對於熱量的每日營養素攝取量之基準值為多少大卡？
- (A)1000
 - (B)1500
 - (C)2000
 - (D)3000
- （D）3 依據食品販賣業者良好衛生規範規定，冷凍食品之中心溫度應保持在多少°C以下？
- (A)0
 - (B)-6
 - (C)-12
 - (D)-18
- （A）4 依據行政院衛生署之公告，對健康食品中熱量、營養素及保健功效之相關成分含量標示之基準為何？
- (A)應以每一份量為單位，並加註該產品每包裝所含之份數
 - (B)應以該產品每包裝為單位
 - (C)應以每一份量為單位，但無需要加註該產品每包裝所含之份數
 - (D)無成分含量標示之基準

- (D) 5 下列成分何者可作為水產品腐敗的指標物質？
(A)含硫胺基酸
(B)脂肪酸
(C)亞硫酸鹽
(D)揮發性鹼基態氮
- (D) 6 *Clostridium botulinum*在食物上生長，產生毒素，引起食物中毒，此毒素屬於：
(A)腸毒素
(B)類毒素
(C)溶血素
(D)神經性毒素
- (D) 7 食品中的蛋白質被分解而產生惡臭的不可食用化之現象稱為：
(A)Deterioration
(B)Fermentation
(C)Proteolysis
(D)Putrefaction
- (A) 8 食品在下列那個過程受污染或感染之現象稱為一次污染？
(A)食品原材料在生長過程
(B)食品在製造加工過程
(C)食品在運送過程
(D)食品在保存過程
- (A) 9 不新鮮魚肉常造成似過敏症食物中毒，主要是魚肉中何種物質變化所形成之化合物所引起？
(A)蛋白質
(B)脂肪
(C)核苷酸
(D)碳水化合物
- (A) 10 有關微生物對水分需求高低次序的組合，下列何者正確？
(A)細菌＞酵母菌＞黴菌
(B)細菌＞黴菌＞酵母菌
(C)黴菌＞細菌＞酵母菌
(D)黴菌＞酵母菌＞細菌
- (A) 11 下列何種菌屬會產生黃麴毒素（Aflatoxin）？
(A)*Aspergillus*
(B)*Bacillus*
(C)*Clostridium*

【版權所有，重製必究！】

(D) *Fusarium*

- (C) 12 造成食品腐敗產生之腐臭味大多是因何者的生長？
(A)黴菌
(B)酵母菌
(C)細菌
(D)病毒
- (A) 13 食品安全性評估可分為安全試驗的事前評估、試驗結果的評估與綜合評估等3個階段，其中「擬定試驗計畫」須在那個階段進行？
(A)安全試驗的事前評估
(B)試驗結果的評估
(C)綜合評估
(D)試驗結果的評估與綜合評估兩者
- (B) 14 急性毒性試驗之結果以何數值表示？
(A)ADI
(B)LD₅₀
(C)VSD
(D)NOEL
- (B) 15 有些添加物雖知其安全性有問題但仍然使用於食品，是基於下列何種考量？
(A)殘留與暴露
(B)危害及利益
(C)實質與等同
(D)劑量與反應
- (A) 16 「雄黃酒」為民間口耳相傳的一道偏方，但雄黃常含有下列那一種有害元素，可能導致皮膚炎、肺癌與肝癌？
(A)砷
(B)鉛
(C)鎘
(D)鋁
- (A) 17 有關食品之毒性與安全性評估之敘述，下列何者錯誤？
(A)安氏試驗（Ames test）常用於測試物質之急毒性試驗
(B)肉毒桿菌毒素會造成急毒性中毒症狀
(C)我國食品衛生管理法規定，現行食品中之毒性與安全性評估乃採登記查驗制度
(D)試驗動物的物種差異會影響ADI值（每日攝取安全容許量；Acceptable Daily Intake）
- (B) 18 有關毒性試驗中，「慢性毒性試驗」之敘述，下列何者正確？
(A)試驗動物之種類、性別不會影響其試驗結果

- (B)試驗結果可作為評估最大無效應劑量（No Observable Effect Level）之重要參考
(C)乃採高劑量且短時間、通常為90天的飼育試驗
(D)與急毒性試驗相比，較容易觀察到其試驗結果
- (B) 19 下列殺菌劑中，何者不能用於飲用水之處理？
(A)漂白粉
(B)過氧化氫
(C)二氧化氯
(D)次氯酸鈉
- (B) 20 塑膠類食品包裝容器中，下列何種成分會造成食品衛生安全上的問題？
(A)高分子聚合物
(B)聚合反應剩餘的單體
(C)溶出重金屬1 ppm以下
(D)鉛含量100 ppm以下
- (B) 21 下列那一種材質使用於典型的殺菌軟袋內層，具有良好的熱封性與熱封強度？
(A)聚乙烯
(B)聚丙烯
(C)聚酯
(D)聚氯乙烯
- (A) 22 食品加工違規使用的「吊白塊」，其主要的有害物質為：
(A)甲醛
(B)次氯酸
(C)硫酸鈉
(D)過氧化氫
- (C) 23 降低水活性可延長食品保存期限，因此在相同儲存條件下何者可保存最久？
(A)吐司麵包
(B)三明治火腿
(C)玉米脆片
(D)果醬
- (C) 24 下列有關中性清潔劑四級銨化合物（Quaternary Ammonium Compound）之敘述，何者錯誤？
(A)無氯液臭味
(B)對Gram (-) 細菌效果差
(C)不易受水質硬度影響
(D)使用不當會引起皮膚發炎、焦痕
- (C) 25 亞硝酸鹽（Nitrite）在當作發色劑或保存劑而添加於肉品時，經與食品成分反應後會產

生：

- (A)IQ型化合物
- (B)6-硝基-3,4-亞甲二氧苯甲醛 (6-Nitropiperonal)
- (C)N-亞硝胺 (N-Nitrosamine)
- (D)組織胺 (Histamine)

(A) 26 人體紅血球缺乏何種酵素會造成食用蠶豆即引起急性溶血性貧血 (Acute Hemolytic Anemia) ?

- (A)glucose-6-phosphate dehydrogenase
- (B)cytochrome oxidase
- (C)peroxidase
- (D)polyphenol oxidase

(C) 27 環境荷爾蒙 (environmental hormones) 亦稱內分泌干擾物質 (endocrine disrupting chemicals, EDCs)，會由不同的途徑進入人體，依據科學報告，戴奧辛 (dioxin) 入侵體內的主要途徑為：

- (A)空氣
- (B)飲用水
- (C)食物
- (D)藥品

(A) 28 在食品高溫加工過程中，當食品含有下列那類主要組成分時，容易產生丙烯醯胺 (Acrylamide) ?

- (A)澱粉
- (B)蛋白質
- (C)油脂類
- (D)維生素

(C) 29 在與免疫系統有關的食物過敏症中，參與反應的主要免疫球蛋白為：

- (A)IgA
- (B)IgD
- (C)IgE
- (D)IgM

(C) 30 下列何種食物中毒不是神經性食物中毒？

- (A)河豚
- (B)肉毒桿菌
- (C)鯖魚
- (D)西施舌

(A) 31 下列何者不屬於黴菌毒素？

【版權所有，重製必究！】

- (A)ciguatoxin
(B)aflatoxin
(C)citrinin
(D)patulin
- (B) 32 含氰配糖體化合物會被植物本身所含之酵素分解，而產生氰酸，下列何種植物不含此化合物？
(A)利馬豆
(B)花椰菜
(C)苦杏仁
(D)未成熟竹筍之尖端
- (A) 33 依據我國食品GMP之規定，作業區清潔度區分之界定以判定何者為準？
(A)空氣落菌數
(B)空氣溫濕度
(C)食材之生熟食狀況
(D)地面之乾濕狀況
- (A) 34 下列何者不列於學校餐廳廚房員生消費合作社衛生管理辦法之規範中？
(A)學校廚房出入口應設置空氣簾與負壓系統以防止病媒侵入
(B)學校餐飲從業人員每學年應參加衛生講習八小時以上
(C)熟食熱存食品中心溫度應於攝氏六十度以上
(D)高級中等以下學校供售之食品不得使用代糖或代脂
- (C) 35 下列有關以「紫外線」進行餐飲器具及設備消毒滅菌的敘述，何者錯誤？
(A)利用波長210-296 nm的紫外線
(B)能做容器、器具、刀、砧板等器具物體的表面殺菌
(C)無法殺滅調理場所空氣中之微生物
(D)因不產生熱為冷殺菌法之一種
- (C) 36 為顧及食品衛生與安全，廚房內各作業區須作嚴格區分，因此清洗作業應屬於：
(A)清潔區
(B)準清潔區
(C)污染區
(D)準清潔區與污染區之間
- (A) 37 下列何種產品中含有基因改造黃豆或玉米等原料者，得免標示「基因改造」或「含基因改造」？
(A)玉米糖漿
(B)豆乾
(C)豆腐

【版權所有，重製必究！】

(D)玉米粒

(D) 38 以聚合酶鏈反應檢測基因改造食品，高度加工食品無法準確檢驗所含基因改造成分之主因為何？

(A)醣類降解

(B)基因序列改變

(C)脂質氧化

(D)DNA片段斷裂

(C) 39 基因改造食品之安全性評估以階段式進行，第一階段所進行之評估為：

(A)過敏原評估

(B)毒性物質評估

(C)基本資料評估

(D)基因毒性評估

(A) 40 健康食品的標示，不能有下列何種含義的宣稱？

(A)治療疾病功效

(B)預防疾病功效

(C)改善生理機能

(D)調節生理機能

【版權所有，重製必究！】

《食品衛生》

試題評論

食衛考試科目是考取營養師的得分之鑰，少有人因食衛分數低而如願考取的。本次試題較為簡單，不是吹噓自己所整理的教材有多神勇能全數命中，是因為本次食衛考題中沒有較深奧刁難的題目，題目難易適中，但要拿得滿分並不容易，需要詳加解釋才能如願。其中比較難的是解釋名詞(一)特定危險物質：這是出自美國牛肉輸台議定書的名詞解釋，其他都算簡單。另外推薦上課所使用的用書《食品衛生與安全》，如果你無法親自聽講，函購本書也是明智之舉。

一、台灣地處亞熱帶，環境溫度非常適合細菌繁殖，為經常引起食品中毒的原因。請說明腸炎弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)的性狀、分布、污染途徑、中毒症狀、以及預防方法。(15 分)

【解】

食物中毒中的感染型主要是依賴細菌在合適環境下大量增殖後，被食用後在人體內藉其內毒素(Endotoxin)與酵素作用後使食用者產生不適的症狀，潛伏期(Latent period：自攝取食物後到產生症狀的所需時間)較長，大多會伴隨發燒，其主要由內毒素(一般多為脂多糖 Lipopolysaccharide, LPS)所引起。患者發病後病原體可能會隨糞便排出體外，患者呈現沒有不適症狀而成為帶原者(Carriers)，成為公共衛生體系追蹤的死角，目前最有名的例證為美國廚師傷寒瑪麗。感染型的病原菌有沙門氏菌、腸炎弧菌。居台灣地區歷年來食物中毒案件與患者數之首位，約佔所有案件與患者數目的 2/3，而在日本的比例更高，約在 80%，主要與攝取海鮮產品有關，如生魚片、牡蠣與蚵。

(一)腸炎弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)生長特性：屬革藍氏陰性菌，在 3%食鹽鹽度中生長良好，低溫下或在淡水中則無法生長，不耐熱。會引起感染型中毒，潛伏期約 4~18 小時，症狀有上腹疼痛、噁心、嘔吐以及伴隨水樣糞便，死亡率並不高。

	Gram染色	鞭毛	產生腸毒素	分布	中毒原因
腸炎弧菌	陰性	有	不會	海水底泥	感染型

(二)腸炎弧菌的防範措施：

1. 生鮮魚貝應充分清洗並冷藏。
2. 調理器具如刀與砧板應注意清潔。
3. 調理時應預防交叉污染。
4. 避免生食並確定煮熟。
5. 注意冰箱管理及預防交叉污染。

※請參考講義「食品衛生與安全」4-118 (48 題)，4-138 (91 題)

二、何謂「油症」？請說明導致「油症」之物質及其污染途徑，並說明此化學物質對於人體健康的危害程度。(15 分)

【解】

日本北九州地區在 1968 年發生民眾食用米糠油而產生臉部青春痘、皮疹全身倦怠、支氣管炎、腹痛等症狀，登記的患者約有 14,000 名，經診斷判定是 1,788 名，而當時死亡者有 112 名，日本將這次事件稱為「油症」，十年後造成米糠油中毒事件的罪魁禍首-熱交換機(Heat Exchanger)竟然轉賣至彰化油脂公司，接著在我國彰化縣鹿港鎮開始出現從未見過的皮膚病，之後陸續在彰化縣其他鄉鎮與台中縣出現不明原因的皮膚病，後經調查與確認共有 1,500 多人受害，目前雖然已離發生年代已有二十餘年，然由公共衛生調查發現多氯聯苯可經由遺傳方式傳給下一代，而且隨人們遷移至外地而有擴散現象，這種現象值得政府與衛生機關重視與研擬進一步控制計劃。米糠油中之所以會含有有毒的多氯聯苯的原因是，用以加熱米糠油的熱交換機內，使用多氯聯苯作為熱媒(heating medium)，熱交換機內不銹鋼管如有破洞，多氯聯苯就會滲入米糠油中。這次事件的後續影響使我國米糠油工業徹底瓦解，以及讓政府部門痛定思痛成立專門的管理組織。米糠富含油脂，棄之可惜，然發生此等不幸事件，

需要長時間療傷止痛，奢言振興米糠油產業談何容易？業者與同業當以此為戒。

工業界使用多氯聯苯由來已久，早在 1929 年即已使用，因為它具有高溫下化學安定性、不燃性與絕緣等特性，廣泛使用在加熱熱媒、潤滑油、塑化劑、溶劑(印刷墨水，複寫紙 Noncarbon paper)、絕緣油(變壓器與電容器)等，多氯聯苯的臨床毒性試驗發現小白鼠的 LD_{50} (半致死劑量)是 2g/kg，而症狀可分成第一級(極輕微症：1.眼瞼腺分泌物增多、2.色素沉積在皮膚上)，到嚴重的第四級(重症：1.全身佈滿坐瘡樣皮疹、2.全身性有明顯增大毛孔)之外，還有會影響血紅素之紫質(Porphyrine)的代謝，也會抑制免疫機能。

清華大學凌永健教授在事發多年後再次分析檢體樣品，發現我國油症患者體內中毒物質不只含有 PCB，含有戴奧辛(Dioxin)：號稱為世紀之毒，特別是 2,3,7,8-TCDD，多存在於脂溶性的食物中，其危害性是長期而潛在性的，其 Ames test 呈陽性，具有強烈的致癌性。可見本題中發生物質之可怕性。

※請參考講義「食品衛生與安全」5-6、5-58 (3 題)、5-63 (14 題)

三、請列舉在調理食品時容易造成食物中毒的原因？(8 分)

【解】

食物經過加熱後的衛生品質應該是利多於弊，然事實上有些條件卻不是這樣。食品在高溫的熱加工處理時(如油炸、炭烤、煙燻等)都有極大可能會產生一些致癌物質，目前的研究發現有下列三方面：

1. 油脂過氧化物的生成：三酸甘油酯，俗稱脂肪，經過分解後會產生游離脂肪酸與甘油，這些脂肪酸以不飽和脂肪酸最容易產生裂解，以亞麻油酸為例，它會經由影響油質劣變因素(陽光、氧氣、金屬離子)作用下產生一次過氧化物與二次過氧化物。

(1) 一次過氧化物主要是由碳鏈結構上雙鍵斷裂成 9-hydroperoxide、10-hydroperoxide、12-hydroperoxide 與 13-hydroperoxide，其中 9-hydroperoxide 與 13-hydroperoxide 各佔總過氧化生成物的 40%，這些过氧化物的測定可以使用過氧化價(POV)來測定。POV 值愈高者，表示產品中過氧化物愈多，油脂品質愈為堪慮。

(2) 二次過氧化物：一次過氧化物會進一步生成二次過氧化物，9-hydroperoxide 會生成低分子量醛類(2,4-dodecadienal 及 4-thdroperoxy-2-deceneal)；10-hydroperoxide 產生醛類(3-nonenal)；12-hydroperoxide 分解成 2-nepteneal；而 13-hydroperoxide 則形成己醛(hexanal)。這些低分子量的二次過氧化物會經由人類腸道吸收後進入細胞內，引發細胞膜與細胞病變。

2. 丙烯醯胺(Acrylamine)：澱粉類食品在攝氏 100℃ 以上高溫烹調後容易產生，而超過 150℃ 會大量產生。以馬鈴薯最容易產生，而麵粉製品在高溫油炸後也會產生，這些食品包括薯條、洋芋片、油條及炸雞外皮的油炸裹粉。依據聯合國與世界衛生組織於西元 2004 年評估，如果體重 50Kg 成年人長期且每天攝取兩包油炸洋芋片(共 120g)，即有可能影響其神經系統。預防之道是要均衡飲食，多吃蔬果並減少食用油炸類食物。

3. PAH：全名為環芳香族碳氫化合物(Polycyclic Aromatic Hydrogen compounds)。多環芳香族化合物是指含有兩個以上苯環的化合物的總稱，一般以 3,4-benzopyrene 的致癌性最高。一般以油炸、炭烤、煙燻所產製的食品中含量較高，這些高溫的熱處理食品均具有特殊風味，喜好的人們有愈來愈多的趨勢，大伙在享受美食之餘，也應該注意這些特殊處理食品的潛在問題與風險。

4. 蛋白質熱分解物：尤其是以含蛋白質物質會產生多環芳香族化合物以及不飽和脂肪酸所產生的過氧化物被研究與關注的最多，其中蛋白質熱分解物是以麩氨酸與色氨酸被研究最多，經日本等許多學者研究發現魚類、香菇與乾海苔等含量較高，因為是強突變物質，若直接塗抹在兔子皮膚上會產生癌症，結果顯示這些產物有致癌性。

5. IQ 化合物 (MEIQ, MEIQ_x)：此類化合物有通稱為 IQ (Imidazole quinoline) 類化合物，種類有 IQ(2-amino-3-methylimidazo(4,5-f)quinoline, MEIQ(3,5-dimethyl-), MEIQ_x(-3,8-dimethyl-)，在食品中如何產生的機制不明，可能與肉中肌酸及加熱後梅納產物結合而成，其安全性受到質疑的原因是可導致肝、肺、甲狀腺及消化道產生腫瘤，推定為致癌物。

※請參考講義「食品衛生與安全」5-23、5-60 (7 題)

【版權所有，重製必究！】

四、解釋下列名詞：(12 分)

- (一)特定危險物質(SRMs)
- (二)無作用量(NOEL)
- (三)多環芳香族化合物 (PAH)

【解】

- (一)特定危險物質(SRMs)：牛肉經過屠前屠後檢查，且屠宰過程去除特定風險物質(SRMs, Specified Risk Materials)。特定危險物質 Specified Risk Materials (SRMs) (一)所有年齡牛的小腸的末端迴腸以及扁桃腺；(二)年齡 30 個月(含)以上牛的腦、頭骨、眼睛、三叉神經、脊髓、脊柱(不包括尾椎骨、胸腰椎的橫突、骶骨的兩側)和背根神經。
- (二)無作用量(NOEL)：經由試驗動物毒性試驗結果，可以取得食品添加物的攝取最高限量數值，即是最大無作用量(NOEL, No observed effect level 或 MNL, Maximum no-effect level)。再由毒性試驗與其他的試驗結果綜合評估後，建議每日容許攝取量(Acceptable Daily Intake, ADI)，ADI 的含義是人類每日連續食用特定食品添加物後，不會對其身體產生異樣的每天安全攝取量(建議值)，ADI 與 NOEL(MNL)的關係為： $ADI = NOEL(MNL) / \text{安全係數(safety factor)}$ 。設計安全係數的觀念是避免食用過量，提供安全上的緩衝空間，其數字範圍是 100~500，100 是因為不常吃，而常常吃則訂為 500，當然人們不可能每天只吃一種食物或一種食品添加物，因此各國政府在評估該國的 ADI 值，還要進行國民營養調查，了解可能會添加這種添加物的食品種類有哪些，再由國民年齡、嗜好、生活習性等因素去計算出攝取係數(多在 2-10)後，由攝取係數及 ADI 值在綜合考慮後建立該項食品添加物的使用範圍與用量標準。
- (三)多環芳香族化合物 (PAH)
- PAH：全名為環芳香族碳氫化合物(Polycyclic Aromatic Hydrogen compounds)。多環芳香族化合物是指含有兩個以上苯環的化合物的總稱，一般以 3,4-benzopyrene 的致癌性最高。一般以油炸、碳烤、煙燻所產製的食品中含量較高，這些高溫的熱處理食品均具有特殊風味，喜好的人們有愈來愈多的趨勢，大伙在享受美食之餘，也應該注意這些特殊處理食品的潛在問題與風險。特別是碳烤與煙燻肉製品的潛在問題可能最多。近年來發現農業上的火耕作業會產生 PAH 物質，例如在海南島原住民以及南美洲巴西的甘蔗田就被研究出含有 PAH，這也提供我們一些警訊。

※請參考講義「食品衛生與安全」6-10、5-24

【版權所有，重製必究！】