

食品微生物國家考題整理

著作權法第九條第五款的規定，國家考題不受著作權保護。資料轉移過程可能有誤，請以考選部公佈的資料為主
最近更新：2012-10-14。上次更新：2011-10-02 更新（感謝保營系第二屆學生鄭翔珩及賴筱雯協助更新考題）
整理日期：2010-09-19 (34 份，不包含 2000 年之前考選部以圖片格式公開之考題。整理人：江易原)。
本文件以 PDF (只能讀) 以及 ODT (可編輯) 格式公開，推薦使用合法免費的 OpenOffice.org 編輯 ODT 檔
(本文件亦是使用 OOo and Ezgo-Linux 編輯而成)

101 年 第 1 次食品技師 食品微生物學

一、解釋下列名詞之意義以及與食品微生物學之重要關係。(每小題 5 分, 共 20 分)

- (一) psychrotrophs
- (二) Z value
- (三) lactoperoxidase
- (四) prebiotics

二、以下為有關發酵食品的問題。(每小題 10 分, 共 20 分)

- (一)分述造成乾酪(cheese)凝乳作用(curdling)的二項主要作用機制。
- (二)分述參與清酒(sake)發酵之二種主要菌醎之菌名(屬名)、作用及於發酵時所進行之化學反應。

三、說明下列各項於檢測食品微生物數目時之主要功能。(每小題 4 分, 共 20 分)

- (一)螺旋接種儀(spiral plater)
- (二) MPN 表(MPN table)
- (三)亞甲藍(methylene blue)
- (四) 磷酸緩衝劑(phosphate buffer)
- (五)薄膜濾片(membrane filter)

四、何謂壓抑適應(stress adaptation)現象?討論此現象對食品可能產生之有益及有害的效應。(20 分)

五、試述下列各項之(1)種類(細菌、黴菌、酵母菌、原生動物、病毒或蛋白質)及(2)與食品之重要關係。(每小題 5 分, 共 20 分)

- (一) bacteriophage
- (二) Coxiella burnetii
- (三) Entamoeba histolytica
- (四) prion

101 年公務人員高等考試三級考試試題 食品衛生檢驗、水產利用 食品微生物學

一、以下為發酵食品-醬油之相關問題:

(一)寫出參與醬油釀造之微生物學名,及各微生物在醬油釀造上的角色。(10 分)

(二) 1996 年歐洲新聞報導:部分亞洲國家之醬油中單氯丙二醇(mono-chloropropanediol)含量超過歐盟所訂管制界限,請解釋醬油中為何有此成分?(10 分)

二、以下為食品腐敗之相關問題:

(一)冰箱貯存之豬絞肉及大塊豬肉,何者較易腐敗?原因為何?(10 分)

(二)說明牛乳變苦之原因。(5 分)

(三)說明豬肉表面產生黏液之原因。(5 分)

三、以下為化學防腐劑之相關問題:

(一)敘述 pH 值對苯甲酸(benzoic acid)與己二烯酸(sorbic acid)抑菌效果之影響,並說明此二種有機酸抑制微生物生長之作用機制。(10 分)

(二)敘述肉類加工食品添加亞硝酸鹽的目的。(10 分)

四、某國小爆發學童因喝市售盒裝鮮乳而造成食品中毒事件。學童在校喝鮮乳二小時後,陸續產生噁心、嘔吐及腹瀉等症狀,部分學童尚有發燒症狀。事後該鮮乳製造商聲明該批鮮乳的殺菌條件正常,不知為何會造成此次食物中毒事件。請你判斷並寫出造成此次中毒事件之致病菌學名,(4 分)並說明造成此次中毒事件之可能原因,(8 分)及鮮乳製造工廠如何有效避免發生類似事件。(8 分)

五、說明下列微生物的特性及其在食品上的角色:(每小題 5 分,共 20 分)

(一) *Erwinia carotovora*

(二) *Penicillium camemberti*

(三) *Shigella dysenteriae*

(四) *Bacillus cereus*

一、以下為微生物與食品相關問題：

(一)真菌包括黴菌與酵母菌,敘述真菌在食品上的角色。(10 分)

(二)請針對生長溫度、pH 範圍及水活性等三方面,比較細菌與真菌生長特性之差異。(10 分)

二、以下為發酵食品之相關問題：

(一)敘述以米飯為原料釀製食用醋的原理。(10 分)

(二)以米為原料釀製米酒,以及以紅葡萄為原料釀製紅葡萄酒,二者在原料處理上有何差異?(10 分)

三、以傳統平板計數法分析食品總菌數較耗時,無法快速得知結果。請寫出二種不同原理之分析食品總菌數的快速分析方法,並分別敘述其分析原理。(20 分)

四、請敘述冰箱保存的豬絞肉之主要腐敗菌是細菌?還是黴菌?並請解釋其原因。(10 分)

五、雞蛋經表面清洗處理,可得選洗蛋。請比較在室溫貯存時,選洗蛋及未經清洗的雞蛋,何者保存期限較長?其原因為何?(10 分)

六、下列為利用加熱殺菌保存食品相關問題：

(一)請解釋「D value」及「Z value」。(10 分)

(二)敘述食品水活性(A_w)及酸鹼值(pH)對其殺菌效果之影響。(10 分)

100 年公務人員升官考試、關務人員升官考 科：衛生檢驗 科目：食品微生物學

一、解釋下列各名詞並說明彼等與食品微生物學之重要關係。(每小題 5 分, 共 20 分)

- (一) prion
- (二) D value
- (三) IMViC test
- (四) hurdle technology

二、試述下列方法之殺(抑)菌機制及於食品之應用。(每小題 5 分, 共 20 分)

- (一) UV light
- (二) 15% NaCl solution
- (三) $A_w = 0.1$
- (四) -18°C

三、試述製作酸凝酪(yogurt)之二種主要乳酸菌菌醃之名稱(寫出彼等之屬名)、發酵原理及該二菌醃間之相互作用關係。(20 分)

四、以下為有關標準平板計數法(standard plate count)之問題:

- (一) 試述傾倒法(pour-plate method)之操作步驟。(8 分)
- (二) 某生乳樣品經 10^{-3} 稀釋、傾倒法及二重複接種後, 得到 55 及 62 CFU/plate 之培養結果, 試計算原樣品中之生菌數。(列計算過程及菌數單位)(6 分)
- (三) 標準平板計數法之計算結果可能較樣品實際菌數高或低? 為什麼?(列二項理由說明之)(6 分)

五、試述下列微生物之形態特徵及對食品之重要性。(每小題 4 分, 共 20 分)

- (一) *Bacillus thuringiensis*
- (二) *Vibrio parahaemolyticus*
- (三) *Aspergillus flavus*
- (四) *E. coli* O157:H7
- (五) *Bifidobacterium longum*

100 年 第 2 次食品技師考試科目：食品微生物

一、解釋下列各名詞並說明彼等與食品微生物學之重要關係：(每小題 5 分, 共 20 分)

- (一) coliforms
- (二) sublethal injury
- (三) biopreservatives
- (四) hydrolytic rancidity

二、試述參與米醋(rice vinegar)發酵之三種主要菌醎之名稱(寫出彼等之屬名)、發酵原理(列相關之反應式)及該三菌醎於發酵時所擔任之角色。(20 分)

三、試述下列測定食品微生物數目方法之原理及主要缺點。(每小題 10 分, 共 20 分)

- (一) 染劑還原法(dye reduction test)
- (二) 阻抗法(impedance measurement)

四、何謂柵欄技術(hurdle technology)?有何主要優點?試以抑制肉毒桿菌(*Clostridium botulinum*)之內孢子發芽為例說明之。(20 分)

五、試述下列微生物之(1)革蘭氏染色(或不適用革蘭氏染色)結果, (2)氧氣需求及(3)與食品之重要關係：(每小題 5 分, 共 20 分)

- (一) *Campylobacter jejuni*
- (二) *Clostridium perfringens*
- (三) *Penicillium citrinum*
- (四) *Kluyveromyces marxianus*

一、請說明以下的代謝性受傷微生物(metabolically injured microorganism)相關問題:

(一)何謂「代謝性受傷微生物」?其特性為何?(10 分)

(二)「代謝性受傷微生物」可否恢復成正常菌?若可,如何恢復?為何在分析食品病原菌時須特別考慮此問題?(10 分)

二、食品衛生規範常有「大腸桿菌群(coliforms)」含量的規範。

(一)請定義「大腸桿菌群」,並說明其在食品上的角色。(10 分)

(二)以飲用水為例,請寫出分析飲用水中大腸桿菌群含量的傳統分析方法(包括詳細操作步驟,以及所用培養基名稱、培養條件與結果判定等)。(10 分)

三、取 2 根試管分別標記為(A)與(B),各分別加入 10 mL 牛乳,(A)和(B)試管再以 HCl 或乳酸(每根試管只用一種酸)調整其 pH 值至 4.5,接金黃葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*),於 35°C 培養 48 小時,分析此菌生長情形,結果顯示該菌在(A)試管可生長,但在(B)試管不生長。請問(A)與(B)試管乃分別使用何種酸調整 pH 值?並解釋造成此種不同結果之原因。(10 分)

四、冷凍鮮魚蝦及生魚片均訂有「總揮發性鹽基態氮(total volatile base nitrogen)」含量的規範。請解釋何謂「總揮發性鹽基態氮」,魚蝦類食品訂此規範的意義為何?(10 分)

五、敘述「染劑還原法(dye reduction method)」分析食品微生物含量之原理、常用染劑名稱及此分析方法之優缺點。(10 分)

六、以猪肉為例,敘述影響其微生物生長的內在因子(intrinsic factors)與外在環境因子(extrinsic factors)。(10 分)

七、敘述下列食品微生物屬於細菌、酵母菌還是黴菌?並請說明(解釋)其在食品上的角色為何?(每小題 5 分,共 20 分)

(一)*Byssoschlamys fulva*

(二)*Clostridium botulinum*

(三)*Penicillium roqueforti*

(四)*Propionibacterium shermanii*

一、請說明食品的外在因子如何影響微生物在食品中的生長。(20分)

二、食品中大多含有微生物，試列舉食品中微生物的主要來源。(10分)

三、使用輻射殺死食品中的微生物時，須考慮那些因素以確保輻射的殺菌效果？並加以簡要說明。(20分)

四、請說明在食品中使用化學防腐劑之目的及理想化學防腐劑應具備之條件。(20分)

五、請簡述測定食品中總菌數的四種基本方法。(20分)

六、嗜冷菌 (psychrophile) 及嗜熱菌 (thermophile) 對溫度之耐性與其細胞膜之何種組成有關？請詳細說明之。(10分)

一、腸球菌 (Enterococci) 做為糞便污染指標菌比大腸桿菌群為佳的理由有那些？(10分)

二、請寫出四種能在冰箱中 (5°C) 生長之食品病原菌之學名，並分別敘述各菌之格蘭氏染色 (Gram stain) 之結果、氧氣喜好、菌體形狀及產孢與否。(20分)

三、試述 IMViC 試驗的原理。(20分)

四、試述在食品中使用化學防腐劑之目的及化學防腐劑的作用機制。(20分)

五、解釋冷凍對於食品中微生物的影響。(20分)

六、進行食品中總菌數測定時，通常須將食品樣品均質化處理，鐵胃 (Stomacher) 較高速攪碎機 (blender) 具有那些優點？(10分)

一、請說明污染食品之微生物的主要來源。(20分)

二、食物的pH如何影響微生物細胞？並說明有機酸影響微生物細胞活性的機制。(20分)

三、分別簡述傾注平板法(pour plate method)與塗佈平板法(spread plate method)的步驟，並比較兩種方法的差異性。(20分)

四、造成罐頭食品腐敗的主要原因為何？並說明平酸腐敗(flat sour spoilage)的成因、原因菌及對食物品質的影響。(20分)

五、何謂食品安全指標菌(food safety indicator bacteria)？而大腸桿菌群(coliforms)亦為重要的指標菌之一，簡要說明其特性(例如：革蘭氏染色、外型、代謝等)及包含那些菌株。(20分)

99年專門職業及技術人員高等考試 食品技師 科目：食品微生物學

一、說明(一)*Vibrio parahaemolyticus*，(二)*Staphylococcus aureus*，及(三)*Bacillus cereus*在食品衛生安全上的意義？及其個別的重要致病因子。(20分)

二、請簡短說明出現在新鮮肉品(Fresh meat and poultry)原料上的微生物之主要可能來源？以及用格蘭氏染色(Gram stain)將一般細菌區分為格蘭氏陽性菌與格蘭氏陰性菌時，主要是依據此二類細菌的細胞壁何種組成的差異性以及格蘭氏染色時如何進行此一鑑別性的反應？(20分)

三、一般的即食食品中如檢出糞便大腸桿菌群微生物，代表該食品或許已遭受到糞便來源微生物的污染，現多以最確數法(Most probable number method, MPN)進行檢測，請敘述如何以三管式最確數法(MPN method)檢測一件瓶裝水試樣中的糞便大腸桿菌群(Fecal coliform)菌量，請敘述如何呈報下述試驗結果：(20分)

(一)所有稀釋液(10^0 - 10^{-6})之LST與BGLB培養液之試管中皆未能觀察到微生物之生長與產氣，即測試結果皆為0/3，該樣品中的糞便大腸桿菌群菌量為何？(查表MPN/100 mL: 0-0-0=3或1-0-0=4?)

(二) 10^0 (3/3), 10^{-1} (3/3), 10^{-2} (3/3), 10^{-3} (3/3), 10^{-4} (3/3), 10^{-5} (2/3), 10^{-6} (1/3)，為何應查閱三管式最確數(MPN)表中的3-2-1？查閱該表獲得MPN/100 mL=150，則該水樣Fecal coliform菌量為何？

四、請簡述啤酒與米酒在製備酵母菌發酵液之前，對於穀類來源的澱粉(Starch)是如何加工處理以完成液化(liquefaction)與糖化(Saccharification)的過程，二者有何異同點。(20分)

五、請說明(一)Serotyping，(二)Nucleic acid probe，及(三)Flow cytometry等用於食品微生物檢測和鑑定時的原理與缺點。並請說明*E. coli* O157:H7中的"O"與"H"的意義？(20分)

99 年高等考試三級考 農產加工、食品衛生檢驗、水產利用 食品微生物學

一、請說明下列幾種微生物的特徵和它們在食品中的重要性：（每小題5分，共20分）

- (一)大腸桿菌 (*Escherichia coli*)
- (二)李斯特單胞菌 (*Listeria monocytogenes*)
- (三)創傷弧菌 (*Vibrio vulnificus*)
- (四)假單胞菌 (*Pseudomonas species*)

二、(一)藻類和真菌都是食物中很重要的微生物，有許多種藻類和真菌都具有絲狀的多細胞結構，請說明如何分辨這二類微生物。（10分）

(二)真菌對於人類的營養和健康有好有壞，請各舉一例說明真菌對於人類的好與壞。（10分）

三、(一)請說明仙人掌桿菌 (*Bacillus cereus*) 的微生物學特性，它會導致甚麼樣的疾病？（10分）

(二)為何仙人掌桿菌的中毒案件常和澱粉質類食品的污染有關？（10分）

四、(一)乳酸菌 (*Lactic acid bacteria*) 常用在乳品和蔬菜的食品發酵 (Food fermentation) 中，常被視為益生菌，請說明乳酸菌有何有益人類健康的功能。（10分）

(二)台灣的發酵乳品常被發現活乳酸菌含量低於標示值，請說明改善之道。（10分）

五、(一)請舉出釀造酒和蒸餾酒各一種，並說明它們的差別。（10分）

(二)請說明紹興酒和葡萄酒的發酵與成熟過程中各有那些微生物參與？（5分）

請說明這些微生物所扮演的角色。（5分）

一、請畫出細菌之標準生長曲線 (Growth Curve) 圖，並列述各生長階段，細菌菌數與營養成分及代謝產物間之關係。(20 分)

二、(一)牛乳常用之巴斯德滅菌法 (Pasteurization)，其滅菌條件為何？(10 分)
(二)牛乳以巴斯德滅菌法處理之目的為何？(10 分)

三、2008 年間，中國大陸曾發生消費者因食用帶血水之家禽而感染禽流感病毒 H5N1 病逝。請問在禽流感或其他人畜共通之流感流行時，應以何種食物調理方式，方能安心食用家禽家畜？(20 分)

四、(一)2009 年 6 月 14 日，台中某知名餐廳發生疑似有消費者用餐後食物中毒上吐下瀉，而被疑為造成食物中毒之來源為雞蛋蛋汁煎成之蛋包捲。如果你是衛生單位之檢驗及稽查人員，應該要合理懷疑之細菌為何？(7 分)
(二)為什麼？(6 分)
(三)應給餐廳什麼建議，以避免該食物中毒意外再發生？(7 分)

五、一般概稱之食物中毒 (Food Poisoning) 包括 Food Intoxication (食物中毒)，Food Infection (食物感染) 及 Food Toxicoinfection (食物感染及中毒)，三者有別，Food Intoxication (食物中毒) 為真正之食物中毒 (True Food Poisoning)；

(一)請解釋何謂 Food Intoxication (食物中毒)。(10 分)
(二)請列舉 Food Intoxication (食物中毒) 意外發生之必要條件 (包括食物、細菌、細菌產生之毒素及人體間之關係)。(10 分)

98 年 食品技師 科目： 食品微生物學

一、說明(一)*Saccharomyces cerevisiae*，(二)*Acetobacter aceti*，(三)*Staphylococcus aureus*，(四)*Desulfotomaculum nigrificans*，(五)*Aspergillus parasiticus*及(六)*Listeria monocytogenes* 究屬細菌、酵母菌、黴菌或病毒？及其於食品中之重要意義。(30分)

二、何謂 predominant flora？(6分) 說明德國泡菜 (sauerkraut) 在發酵過程中 predominant flora 變化之情形及原因。(14分)

三、請逐條簡述利用傾注平板培養法檢測牛肉中某一種特定細菌菌數之主要步驟，並寫出最後如何表示菌數。(20分)

四、(一)何謂半濕性食品？請列舉兩種半濕性食品。(6分)

(二)分別寫出 *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 及 *L. lactis* subsp. *cremoris* 所產生 bacteriocin 之名稱。(6分)

五、何謂 PA3679？並說明其於食品品質之措施之設計上扮演何種角色？(10分)

六、說明 probiotics 並舉兩例。(8分)

一、農產品、畜產品或水海產品在不當的貯存條件下都會腐敗，甚且產生毒素，以致不能再食用。不同產品微生物的變化是不相同的，這裡包括微生物的種類、特性、數目消長等。請仔細說明下列產品處理方式中的微生物變化：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)把生鮮的不帶殼牡蠣放在冷藏的溫度下三星期。

(二)胚芽米包裝開封了，沒有再密封，連續放在濕熱的廚房中一個月。

二、衛生單位或消基會的檢驗中，鮮榨果汁和涼麵常常不符合衛生標準。請問這兩類食品常違反了那些衛生標準？在生產這兩類食品中那些環節容易出現問題？如何改善以符合衛生標準？（20 分）

三、仙人掌桿菌（*Bacillus cereus*）常牽扯入米飯類的中毒事件，請問為何如此？這種細菌有何特徵？會產生甚麼樣的毒素？怎樣證明這種菌是中毒事件的元兇？（20 分）

四、台灣地處濕熱的亞熱帶地區，黃麴毒素是很重要的食品致病因子。（每小題 10 分，共 20 分）

(一)市面上的食品中，那些食品經常檢驗出黃麴毒素？

(二)如何檢驗黃麴毒素？黃麴毒素的食品限量標準為何？

五、解釋名詞：（每小題 4 分，共 20 分）

(一)antigen

(二)Bacteriocin

(三)Shiga-like toxin

(四)*Aspergillus oryzae*

(五)MPN

一、加熱以提高食品的溫度是控制食品中微生物的方法之一，請說明藉由加熱以抑制或殺滅微生物的作用機制。此外，也請探討那些因素會影響以加熱方式控制微生物的效果。（15 分）

二、以微生物進行釀造酒之發酵時，可分為「單發酵酒」、「單行複發酵酒」及「並行複發酵酒」，其差異何在？並請各舉一例加以說明。（15 分）

三、醃製（curing）是延長肉品保存期限的方法之一，醃製時所添加的化學成分常包括食鹽、亞硝酸鹽或硝酸鹽以及醣類。請說明食鹽、亞硝酸鹽或硝酸鹽以及醣類對肉品中微生物之影響。（15 分）

四、罐頭食品的腐敗包括平酸腐敗（flat-sour spoilage）、嗜高溫厭氧腐敗（thermophilic anaerobe spoilage）及腐臭厭氧腐敗（putrefactive anaerobe spoilage）等，請分別舉出造成該腐敗的微生物及該種腐敗罐頭之外觀或食品之特徵。（15 分）

五、調氣包裝（modified atmosphere packaging）對食品中微生物的影響為何？有何食品安全上之顧慮？（10 分）

六、A 型肝炎病毒（hepatitis A virus）為可經飲食引起人類疾病之病毒，請說明其特性、致病機制、病症、控制與預防方法。（10 分）

七、試述「最確數法（most probable number method）」測定食品中微生物含量的原理、操作方法及適用範圍。（10 分）

八、請敘述使用「聚合酶鏈鎖反應（polymerase chain reaction, PCR）」偵測食品中特定微生物之基本原理及方法。（10 分）

一、乳酸發酵食品是全世界最重要的發酵產品之一，其發酵菌醃已趨向使用混合的乳酸菌株，且由專業化的工廠生產，請問乳酸菌菌醃在生產工廠的使用上常出現那些重要問題，請分別詳細說明之？（20分）

二、請寫出 PFGE、RFLP、RAPD、PCR 四種生物技術的英文全名及應用於檢測及鑑定食品微生物之原理？（20分）

三、大腸桿菌為食品安全的重要指標菌，請以流程的方式寫出大腸桿菌的傳統檢驗方法？（含每一步驟使用的培養基名稱（英文全名）、培養條件及結果判定）（20分）

四、乳酸發酵食品的生產中常發生噬菌體的問題，請列出主要解決問題的方法，請分別詳細說明之？（20分）

五、請詳細說明發酵食品「豆麥醬油」，由原料到成品的生產流程？（含使用的原料、參與的發酵菌種、處理方法、處理條件、菌種的作用及各步驟的化學變化情形）（20分）

一、以下是有關罐頭食品殺菌的問題：

- (一)請問罐裝食品的殺菌指標菌是何種微生物？(2 分)
- (二)選擇此微生物的原因何在？(3 分)
- (三)請探討食品的各种成分對罐頭食品殺菌條件的影響。(10 分)

二、以下為探討食品加工之製程對微生物影響之問題：

- (一)請說明當食品以「糖漬 (sugaring)」或「鹽漬 (salting)」進行保存時，此兩種方法抑制微生物生長的機制為何？(10 分)
- (二)部分醃製肉品 (cured meat) 也會加以「煙燻 (smoking)」處理，請問煙燻對肉品中微生物的作用為何？(10 分)

三、乳酸菌的「乳酸發酵 (lactic acid fermentation)」可分為「同質發酵 (homofermentation)」及「異質發酵 (heterofermentation)」，兩者有何不同？(10 分) 又各有那些代表性菌株？(5 分)

四、何謂「單細胞蛋白質 (single cell protein)」？(4 分) 作為生產「單細胞蛋白質」的微生物最好具備那些特性？(6 分)

五、就細菌、黴菌及酵母菌三類微生物而言，何者是較常見的烘焙食品腐敗菌？請以「麵包」為例說明原因。(10 分)

六、酒釀為我國傳統以米為原料的發酵產品，那些微生物參與酒釀的發酵？(4 分) 並請說明酒釀之製作過程。(6 分)

七、腸病毒群 (Enteroviruses) 為多種經飲食而引起人類疾病之病毒的通稱，請說明其一般感染人類的途徑，並請說明控制與預防的方法。(10 分)

八、以「平板計數法 (plate count method)」定量微生物時，通常可分為「傾注平板法 (pour plate method)」及「塗佈平板法 (spread plate method)」，請說明此兩種操作的方式並比較兩者的優缺點。(10 分)

96 年公務人員高等考試三級考 食品衛生檢驗 食品微生物學

一、以下為有關發酵食品—米酒 (rice spirits) 之問題：

- (一) 試述以阿米洛法 (amylase-process) 之釀造流程。(6 分)
- (二) 寫出參與發酵之微生物菌名二種及彼等所擔任之角色。(8 分)
- (三) 寫出參與發酵之生化反應二種。(6 分)

二、以下為有關表面塗佈法 (spread-plate method) 計算食品生菌數 (aerobic count) 的問題：

- (一) 試述該方法之操作步驟。(8 分)
- (二) 某固體食品以此方法，經 10^{-5} 、 10^{-6} 、 10^{-7} 稀釋及二重複培養後平板上分別得到 (180, 160)、(15, 11) 及 (4, 2) 之菌落數，試計算該食品之生菌數 (列菌數表示單位)，並解釋之。(9 分)
- (三) 此方法之重要假設為何 (寫出 2 項)？(8 分)

三、以下為有關基因修飾食品 (Genetically Modified Foods or GMF) 的問題：

- (一) 何為基因修飾食品？試舉一食品例說明之。(9 分)
- (二) 寫出一微生物菌名 (中文菌名或英文屬名) 及說明其在基因修飾食品所擔任之角色。(6 分)

四、比較並區分下列各名詞之不同處 (至少 2 項)：(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 巴斯德低溫滅菌 (pasteurization) vs. 商業滅菌 (commercial sterilization)
- (二) 自由水 (free water) vs. 結合水 (bound water)

五、解釋下列各項之意義及與食品微生物學之關係：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 基因轉殖作物 (transgenic plants)
- (二) 苦味胜肽 (bitter peptides)
- (三) 普思子 (prion)
- (四) 糞便污染指標菌 (fecal contamination indicators)

9年 食品技師 食品微生物學

一、乳酸菌 (lactic acid bacteria) 為發酵乳品中重要之菌種，請簡述：(20 分)

- (一) 乳酸菌對氧氣之需求性如何？
- (二) 格蘭氏染色 (Gram staining) 之結果為何？
- (三) 其運動性如何？
- (四) 其觸酶反應 (catalase test) 之結果為何？
- (五) 對醣類的發酵可分為同型發酵及異型發酵，兩者主要產物有何不同？

二、請分別列舉影響食品中微生物生長之內在因子及外在因子。(20 分)

三、請舉一例子，說明生物技術在食品微生物學之應用。(20 分)

四、在食品安全指標菌之使用上，一般認為病原菌與腸道有關，大多來自直接或間接之糞便污染，因此水質衛生指標菌通常用於評估是否受糞便或病原菌污染：(20 分)

- (一) 第一個使用於水質衛生之指標菌為何種細菌？
- (二) 請列舉指標菌之特性。

五、對食品進行總生菌數之檢測及計數時：(20 分)

- (一) 常用之菌數計數單位如何表示？
- (二) 培養皿中可計數之菌數範圍為何？
- (三) 假設某食品中預測含 $10^7 \sim 10^8$ 之總生菌數時，請以簡單之圖示表示如何進行連續稀釋以得到可計數之菌數範圍？

一、試說明冷凍 (freezing) 及解凍 (thawing) 對食品中微生物的影響，以及冷凍及解凍速度的快慢所造成之影響會有那些不同？(20 分)

二、影響食品中微生物生長的因子有那些？請分別加以說明。(20 分)

三、食品中的指標菌 (indicator bacteria) 應具備那些條件？請舉例加以說明。(20 分)

四、試舉出二種細胞固定化 (cell immobilization) 的方法，並說明其原理、優缺點及在食品微生物領域中的應用。(20 分)

五、解釋下列名詞：(每小題 4 分，共 20 分)

- (一) mycotoxin
- (二) mesophilic bacteria
- (三) bifidobacteria
- (四) bacteriocin
- (五) HTST sterilization

一、以下為有關病毒 (viruses) 與食品關係的問題。

- (一) 病毒可否造成食物腐壞？為什麼？(5 分)
- (二) 說明病毒與食品之三項重要關係。(15 分)

二、以下為有關黴菌毒素 (mycotoxins) 的問題。

- (一) 從毒素特性及對人體之影響，比較黴菌毒素與引發食物中毒之細菌毒素有何不同？(6 分)
- (二) 寫出常於花生、玉米、飼料中產生黴菌毒素的 a. 毒素名稱。(2 分) b. 病原菌名稱 (中文菌名或英文屬名)。(2 分) c. 主要急慢性中毒徵狀。(4 分) 及 d. 說明三項影響該毒素產生之環境因素。(6 分)

三、說明下列各項於檢測食品微生物數目時之主要功能。(每小題 4 分，共 20 分)

- (一) 鐵胃 (stomacher)
- (二) 次甲基藍 (methylene blue)
- (三) L-型玻棒
- (四) 0.1% 蛋白胨液 (0.1% peptone water)
- (五) Lauryl sulfate tryptone (LST) broth

四、討論影響微生物在食品中生長之內在因素 (intrinsic parameters) (三項) 及外在因素 (extrinsic parameters) (二項)。(20 分)

五、寫出下列各菌的革蘭氏染色反應 (或不適用革蘭氏染色)、叢產生孢子種類 (或不產孢) 及對食品之重要性。(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) *Aspergillus oryzae*
- (二) *Streptococcus thermophilus*
- (三) *Bacillus thuringiensis*
- (四) *Salmonella typhimurium*

96 年公務人員、關務人員升官等考 衛生檢驗 食品微生物學

一、說明下列常用的微生物殺菌或除菌方法。(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 乾熱殺菌法
- (二) 過濾除菌法
- (三) 加壓蒸氣殺菌法
- (四) 紫外線殺菌法

二、試述下列各項食品微生物之檢測及定量方法。(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) *Staphylococcus aureus*
- (二) *Vibrio parahaemolyticus*
- (三) *Streptococcus lactis*
- (四) 總菌數

三、試述啤酒的製造過程中常用的酵母菌種類以及其發酵作用及過程。(20 分)

四、試列舉四種食品加工中常用的微生物酵素種類，並簡述其酵素作用機制。(20 分)

五、解釋下列名詞：(每小題 4 分，共 20 分)

- (一) Bacitracin
- (二) Oxidase test
- (三) Immunofluorescence method
- (四) Salmonellosis
- (五) Chemoorgano heterotrophy

一、以下為有關發酵食品-酸凝酪 (yogurt) 之問題。

- (一) 寫出參與發酵之微生物菌名二種。(4 分)
- (二) 寫出參與發酵之生化反應。(4 分)
- (三) 分別說明參與發酵二菌配於發酵期間之協力共生 (symbiotic growth) 及相乘生長 (synergistic growth) 作用。(12 分)

二、以下為影響食品微生物生長之因素的問題。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 何謂食品的水活性 (water activity)？說明影響食品微生物生長的因素為食品水活性而非食品含水量 (water content) 的原因。
- (二) 食品微生物依其最適生長溫度可分為那四類？彼等對食品之影響各為何？

三、試述下列測定食品微生物數目方法之原理及優缺點。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 阻抗法 (impedance measurement)
- (二) 薄膜過濾法 (membrane filtration method)

四、試述下列食品微生物之形態特徵及對食品之重要性。(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) *Saccharomyces cerevisiae*
- (二) *Enterococcus faecalis*
- (三) *Bacillus natto*
- (四) *Vibrio parahaemolyticus*

五、試述下列各項之意義及與食品微生物學之重要關係。(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 次致死壓抑 (sublethal stress)
- (二) 硫臭罐腐壞 (sulfide stinker)
- (三) 生物防腐劑 (biopreservatives)
- (四) 鹼性磷酸酶 (alkaline phosphatase)

95年 食品技師 食品微生物學

一、食品中存在有微生物，請針對微生物之主要來源及影響微生物生長之內在因子（intrinsic factors）加以說明。（15 分）

二、試舉出四種測定食品中總菌數的基本方法，並加以說明。（10 分）

三、是什麼原因導致乳酸菌會有同型發酵（homofermentation）與異型發酵（heterofermentation）的差異，請加以說明。（20 分）

四、防腐劑和殺菌劑均為用來防止食品腐敗的食品添加物，試述二者間的差別及所需具備的條件。（15 分）

五、大腸桿菌群（coliforms）何以被用來作為水及食品被糞便污染的指標菌？（10 分）

六、何謂生物晶片（biochip）？利用生物晶片在食品病原菌檢測上有那些優越性？（10 分）

七、試述以穀類為原料及以水果為原料發酵製酒時，製造過程中的主要差異？並請各舉一實例加以說明。（20 分）

- 一、(一)台灣市售的生鮮牡蠣可能會有那些衛生上的問題？(10 分)
(二)為了要確保生鮮牡蠣的安全性，我們需要檢驗那些微生物項目？(10 分)
(三)如果把牡蠣乾燥後成為乾牡蠣，可以較長時間保存在室溫中，請問在乾牡蠣上我們會擔心那些衛生相關的微生物？(10 分)

二、政府所公告的標準食品致病菌檢驗方法都是非常傳統而仔細的，但是廠商品管時通常講究時效，會採用些快速的細菌檢驗方法。請說明兩種食品中毒菌快速檢驗方法的原理與操作。(20 分)

- 三、(一)美國新聞常報導漢堡牛肉污染了大腸桿菌 0157:H7，導致大量回收。請問大腸桿菌 0157:H7 是什麼樣的致病菌？為何如此緊張？(10 分)
(二)大腸桿菌 0157:H7 和李斯特菌 (*Listeria monocytogenes*) 都是歐美非常重視的食品致病菌，請討論這兩種菌在台灣食品衛生中的重要性。(10 分)

- 四、(一)如果同樣要作總生菌數 (total aerobic count) 檢驗，自來水與包裝飲用水的檢驗方法有何不同？(10 分)
(二)有什麼新的方法可以檢測食品中的致病性病毒 (virus)，如腸病毒、A 型肝炎病毒。(10 分)
(三)在食品加工的過程中，無論乾燥或高低溫處理，細菌總會受傷，如何計數特定菌種中受傷的菌數？(10 分)

一、試寫出三種 lactic acid bacteria (乳酸菌) 可應用於食品產業上的重要菌種名稱，並分別說明其微生物生理特性或代謝作用之特點。(10 分)

二、以食品微生物之觀點說明下列微生物的特性及意義。(20 分)

- (一) *Saccharomyces ellipsoideus*
- (二) *Saccharomyces carlsbergensis*
- (三) *Saccharomyces cerevisiae*
- (四) *Penicillium roqueforti*
- (五) *Aspergillus soyae*

三、試述如何檢測及計數下列食品中之微生物。(20 分)

- (一) Coliforms
- (二) Enterococci
- (三) *Staphylococcus aureus*
- (四) *Clostridium perfringens*

四、說明以 Fluorescent Antibody 檢測食品中之 *Salmonellae* 的原理及優劣點。(10 分)

五、試述發酵食品及酒類中常見之引起食品腐敗的微生物種類及其代謝作用所造成之影響。(20 分)

六、試述加熱之溫度與時間對食品中之微生物的存活率之影響。試以 Thermal Death Time (TDT) 曲線說明 D value 及 Z value 的觀念。(20 分)

94 年公務人員高等考試三級 食品（選試營養學）/食品（選試食品工程學） 食品微生物學
一、測定微生物生長（Microbial growth）之方法有那些？（10 分）並說明每一種方法各有何優缺點。（10 分）

二、敘述醬油之製程並說明微生物及食鹽在整個製程中所扮演的角色。（20 分）

三、請說明金黃色葡萄球菌（*Staphylococcus aureus*）之特性及常導致食物中毒之原因。（15 分）及該如何有效的預防？（5 分）

四、請敘述從澱粉質材料（以米澱粉為例）製造米醋過程中，通常會應用那些微生物？（10 分）並說明所應用之微生物種類及其所參與之生化變化。（10 分）

五、何謂低酸與高酸（或稱酸性）食品？（10 分）並從微生物之觀點說明為何此兩類罐裝食品殺菌條件不同的原因。（10 分）

一、和固定化酵素 (immobilized enzyme) 比較起來，固定化菌體 (immobilized cell) 具有那些優缺點？(20 分)

二、試舉一種冷殺菌 (cold sterilization) 技術加以說明，並舉出優缺點。(20 分)

三、解釋什麼是 synbiotics？並試舉一實例加以說明。(20 分)

四、在使用微生物快速檢測法時，必須考慮到那些重要因素？(20 分)

五、黴菌在食品中的增殖受到那些因子的影響？試說明之。(20 分)

94 年公務人員升官等考試 食品科技、食品檢驗 食品微生物學

一、試說明以酵素捕捉法 (enzyme-capture assay) 快速檢測大腸桿菌的原理。(20 分)

二、臭氧利用於食品工業作為殺菌劑有何優點及缺點？(20 分)

三、試解釋何為益菌物質 (prebiotics)？並說明其所需具備的條件？(20 分)

四、試說明與食品有關之微生物生長時所需的各種營養源？(20 分)

五、食品防腐劑的使用有那些優缺點？試說明之。(20 分)

九十三年 食品技師 食品微生物學

一、試寫出三種 *Acetobacter* (醋酸菌屬) 在食品微生物領域之重要菌種？並說明其生理特性或代謝作用有何不同。(15 分)

二、試述氧氣對酵母菌之影響。(10 分)

三、酵母菌培養時，可以血球計數器 (Thomas haemocytometer) 計數酵母菌之數目，試述操作時之樣品處理流程？並寫出觀察時需添加何種試劑以抑制菌體之出芽生殖及計算公式？(20 分)

四、國內釀製米酒採用 Amylo process 法，其使用菌種為何？釀製時分成那些階段？並敘述釀製米酒時之發酵終點如何判斷？(20 分)

五、試述第四銨鹽化合物 (quaternary ammonium compounds) 對微生物之殺菌機制及使用時需注意之事項？(15 分)

六、就食品微生物觀點，說明下列微生物之意義：(每小題 5 分，共 20 分)

(一) *Saccharomyces rouxii*

(二) *Lactobacillus plantarum*

(三) *Monascus purpureus*

(四) *Mucor pusillus*

九十三年公務人員高等二級考試 科別：食品 科目：高等食品微生物學

一、食品製備過程中可能由於處理或儲存之不當，而遭受微生物之污染，引起食品腐敗或甚而引發食物中毒。詳述測定食品中總菌數的數種方法。(25分)

二、分別以金黃色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*) 及大腸桿菌 (*E. coli*) 引起食物中毒為例，說明：(25分)

- (一)何謂 enterotoxin?
- (二)enterotoxin 之物理化學特性。
- (三)enterotoxin 在菌體生長時之產生時間。
- (四)其檢測方法。
- (五)如何避免食物中毒症狀的發生?

三、試述利用物理方法與化學藥劑抑制微生物生長的方法。(25分)

四、說明下列微生物的特性及其重要性。(25分)

- (一)*Micrococcus radiodurans*
- (二)*Bacillus stearothermophilus*
- (三)*Campylobacter jejuni*
- (四)*Vibrio parahaemolyticus*
- (五)*Aspergillus flavus*
- (六)*Lactobacillus acidophilus*

九十三年專 食品技師 科目：食品微生物

一、請論食品之腐敗與微生物之相關性。(20 分)

二、試述微生物在食品加工之利用。(20 分)

三、試述說明微生物在食品上之生長條件。(20 分)

四、試述食品經輻射處理時，殺死微生物之原理。(20 分)

五、請說明由細菌感染而引起之胃腸炎。(20 分)

九十三年高等考試三級考試第二試試題 食品（選試營養學）、食品（選試食品工程學）
科目：食品微生物學

一、試以食物為例，說明食品中微生物間的共生（Symbiosis）、後續共生（Metabiosis）及拮抗作用（Antagonism）的意義，並分別解釋他們對微生物生長的影響。（25 分）

二、何謂益生菌（Probiotics）？舉例說明益生菌在腸道內的特性、分布及抗菌機制。（25 分）

三、試以食品系統為例，說明食物採用巴氏殺菌法（Pasteurization）的目的為何？與商業滅菌法（Commercial sterilization）的目的有何不同？（25 分）

四、簡述下列各名詞之意義或用途。（25 分）

- (一) 靜菌劑 (Bacteriostatic agent)
- (二) 柵欄效應 (Hurdle effect)
- (三) 麥康凱培養基 (MacConkey agar)
- (四) 平酸腐敗 (Flat sour spoilage)
- (五) 牛肉萃 (Beef extract)

九十二年 食品技師 食品微生物學

一、如何以傳統的培養基，自食物中篩出腸炎弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)? (15 分)

二、試說明霍亂毒素 (cholera toxin 或 cholera toxin) 的致病機制? (15 分)

三、試述優酪乳(yogurt) 被稱為健康食品的原因。(10 分)

四、加熱可滅菌。試繪圖說明決定D 值(decimal reduction time)的方法。(10 分)

五、雞蛋的蛋白(egg white)含有能抑制微生物生長的因子。試列舉兩種因子並說明其抑菌的原因。(15 分)

六、醋酸可保存食物，試述其抑菌機制。(10 分)

七、平酸菌(*Bacillus coagulans*)主要會使何種加工食品變敗，試詳述之。(15 分)

八、試述肉毒桿菌神經毒素的特性。(10 分)

一、從食品微生物之觀點，下列微生物在某些場合，除了可能造成食品之腐敗外，尚有何重要意義？（20 分）

- (一) *Saccharomyces cerevisiae*
- (二) *Aspergillus flavus*
- (三) *Lactobacillus bulgaricus*
- (四) PA 3679
- (五) *Bifidobacterium longum*

二、那幾類微生物參與醬油之發酵？其主要作用為何？（20 分）

三、寫出兩個在食品工廠中常使用含氯殺菌劑之名稱，並說明此類化合物殺菌作用之機制，及四個可能影響其殺菌作用之因子（不必說明）。（20 分）

四、列出十項以平板培養法(plate count)進行食品中微生物菌數測定時所需之器具或物品。用平板培養法測試後如何表示食品中之含菌量？（20 分）

五、說明並指出（食品品質）指標微生物（Indicator organism）之意義。寫出三種常檢測之指標微生物。（20 分）

一、DNA probe 及 PCR 常應用於食品中病原菌之測定請舉一例並說明其原理。(20 分)

二、有一牛乳樣品用鏡檢法 (Direct microscopic method) 所測得之菌數為 $1.6 \times 10^8/\text{ml}$ 但用平板培養法 (Plate count method) 所測得之菌數則較少，僅為 $1.2 \times 10^7/\text{ml}$ ，請寫出五個造成結果差異之可能原因。(20 分)

三、Elisa 常應用於食品中病原菌或毒素之測定，請舉一例並說明其原理。(20 分)

四、何謂 probiotics? 以 Bifidobacterium 為例舉出五個其可能之機能性功能。(20 分)

五、請舉出四個會影響微生物在食品中抗熱性之因子，並加以簡要說明。(20 分)

一、細菌所產生的毒素包含外毒素 (Exotoxins) 及內毒素 (Endotoxins)，試分別說明這兩種毒素的特性、產生方式及對人體的影響。(25 分)

二、試分別說明麴 (Koji) 的意義、製造方法、參與的微生物種類、生化反應及在食品的用途。(25 分)

三、當生長環境的 pH 值低於最適值時，試問其對微生物生長曲線有何影響？並說明有機酸如何影響微生物的細胞活性？(25 分)

四、簡述下列物質或方法在食品的品管或品保系統上的用途：(25 分)

- (一)ATP 光度測定法 (ATP photometry)
- (二)擦抹法 (Swab method)
- (三)重要管制點 (Critical control point)
- (四)酵母萃 (Yeast extract)
- (五)第四胺化合物 (Quaternary ammonium compounds)

九十一年 食品技師 食品微生物學

一、寫出參與酸凝酪 (yoghurt) 發酵之主要微生物之學名及其彼此間之關係，並舉出兩種可能添加於該產品之輔助菌株並說明其作用。(20 分)

二、畫一圖簡要說明細菌受熱時之死滅曲線 (Thermal death time curve) 並註明 F 與 Z 值。(20 分)

三、以平板培養法 (Plate count method) 所測得之菌數常比鏡檢法 (direct microscopic method) 所測得者少，請舉出五個可能之原因。(20 分)

四、簡要說明糖類如葡萄糖在同型發酵乳酸菌 (homofermentative lactics) 與異型發酵乳酸菌 (heterofermentative lactics) 菌體內代謝過程之差異，並寫出其主要之代謝產物。(20 分)

五、解釋下列名詞：(每小題 4 分，共 20 分)

(一)Aflatoxin

(二)Resazurin reduction test

(三)Stomacher

(四)Bacteriocin

(五)Natural fermentation

一、何謂製麩？製麩之目的為何？麩用於何處？（20 分）

二、進行冷凍時菌體內會發生那些變化？請加以說明，並舉出四種在食品冷藏時會生長之細菌之屬名。（20 分）

三、從食品微生物學之觀點，說明下列微生物之重要意義：（每小題 4 分，共 20 分）

(一)Vibrio parahaemolyticus

(二)Bifidobacterium spp.

(三)PA 3679

(四)Desulfotomaculum nigrificans（筆者補充，原考題可能有錯，屬名應該是 Desulfotomaculum）

(五)Aspergillus parasiticus

四、(一)比較黴菌與細菌之型態，對氧氣與水分之需求(二)Enterotoxigenic E. coli 與 Enteroinvasive E. coli。（20 分）

五、簡述高溫與紫外線殺菌之作用機制。（10 分）

六、從微生物之觀點說明蛋類屬中度腐敗性食品(Semi-perishable food)之理由。（10 分）

一、利用糖質原料進行(食用)醋(vinegar)之釀造時主要有那類微生物參與發酵?其主要作用為何?(20分)

二、請說明商業滅菌(commercial sterilization)與巴斯德殺菌(pasteurization),並比較其殺菌之程度。(20分)

三、分別說明紫外線(UV)及己二烯酸鹽(sorbate)殺菌作用之機制。(20分)

四、比較說明 pour plate 與 spread plate。(10分)

五、下列物品及器具為食品微生物檢驗時常使用者,請說明其用途。(10分)

- (一)stomacher
- (二)agar
- (三)autoclave
- (四)membrane filter
- (五)Gas-Pak system

六、解釋下列名詞:(20分)

- (一)cfu/g
- (二)flat sour
- (三)green meat
- (四)starter
- (五)Water activity

一、何謂優勢微生物族群(predominant flora)? 說明生乳置於室溫下其中優勢微生物族群變化之情形及其原因。(20 分)

二、分別各舉出五點食品發酵可能帶來之好處及壞處。(20 分)

三、何謂「食品中毒」? 並請舉兩例說明 bacterial food infection。(20 分)

四、各舉兩例說明黴菌對食品可能帶來之影響。(14 分)

五、請說明比較 coliform (大腸桿菌群) 及 Escherichia coli (大腸桿菌)。(14 分)

六、說明 Gas-Pak system 之原理及其用途。(12 分)

九十年第二次專門職業及技術人員 類科：食品技師 科目：食品微生物

一、何謂菌酉元？使用菌酉元有何優點？（20分）

二、何謂（食品品質安全）指標微生物？作為指標微生物應具備那些條件？（20分）

三、請就食品中之腐敗微生物族群（spoilage flora）、優勢微生物族群（predominant flora）及污染微生物族群（contaminated flora）加以比較說明，並舉出五個可能影響食品中之優勢微生物族群消長之因子（不必說明）。（20分）

四、列出五個會影響防腐劑抗菌作用之因子並加以簡要說明。（20分）

五、從食品微生物學之觀點說明下列微生物之重要性：（每小題2分，共20分）

(一) *Desulfotomaculum nigrificans*

(二) *Bifidobacterium longum*

(三) *Aspergillus parasiticus*

(四) *Aspergillus oryzae*

(五) *Staphylococcus aureus*

(六) *Saccharomyces cerevisiae*

(七) *Aspergillus flavus*

(八) *Shigella dysenteriae*

(九) *Lactobacillus bulgaricus*

(十) *Vibrio parahaemolyticus*

一、細菌毒素(bacterial toxins)包含胞外毒素(exotoxins)及胞內毒素(endotoxins)，試分別說明其定義(10分)，及對人體的影響(15分)。

二、試寫出導致罐頭食品腐敗的二個原因(5分)，並說明平酸腐敗(flat sour spoilage)的成因、原因菌及對食品品質的影響(20分)。

三、試回答下列有關食品衛生指標菌(indicator organism)的問題。

(一)以大腸桿菌(*Escherichia coli*)為例，說明指標菌的定義及功用。(10分)

(二)寫出二個水源性(water-borne)病原菌名稱。(5分)

(三)寫出三項指標菌須具備的條件。(5分)

(四)寫出二個其他亦可作為指標菌的名稱。(5分)

四、試說明下列各微生物檢驗技術或培養基的原理及主要用途。(每小題5分，共25分)

(一)選擇性增菌培養(selective enrichment)

(二)膜過濾技術(membrane filtration technique)

(三)三糖鐵瓊脂培養基(triple sugar iron agar)

(四)吲哚試驗(indole test)

(五)觸酶試驗(catalase test)

一、試以微生物生長環境、最終電子接受者及每分子葡萄糖能量產生情形，比較醱酵作用與有氧呼吸作用。(20 分)

二、試述以暗視野顯微鏡觀察標本之原理。(20 分)

三、添加防腐劑可延長食品之貯存期限，請舉出五個會影響防腐劑防腐效果之因素。(20 分)

四、注意個人衛生是避免細菌性食物中毒之重要措施，請列舉十個食品製備人員應注意之個人衛生項目。(20 分)

五、試寫出下列各菌的：革蘭氏染色反應，能否形成內孢子，培養時對氧氣的需要情形，及在食品中之特別意義。(20 分)

(一)枯草菌(*Bacillus subtilis*)

(二)巨桿菌(*Bacillus megaterium*)

(三)金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)

(四)肉毒桿菌(*Clostridium botulinum*)

(五)木質醋酸菌(*Acetobacter xylinum*)