

慈濟大學 105 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

※考試開始鈴響前，請注意：

- 一、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包與飲料等，一律置於試場外之臨時置物區。傳統型手錶或一般的鬧鈴功能必須關閉。不得戴智慧型手錶、運動手環等穿戴式電子裝置入場。
- 二、就座後，不可以擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、劃記、翻閱試題本或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤、電腦答案卡與答案卷之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認桌椅下與座位旁無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

※作答說明：

- 一、本試題(含封面)共 8 頁，如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；電腦答案卡限用 2B 鉛筆劃記，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 三、選擇題為單選題，共 50 題，請選擇最合適的答案。
- 四、本試題必須與電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

慈濟大學 105 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題(含封面)共 8 頁：第 2 頁

(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

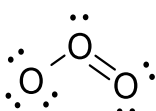
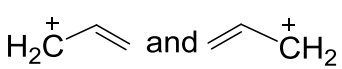
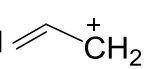
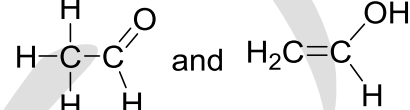
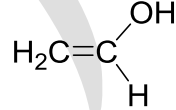
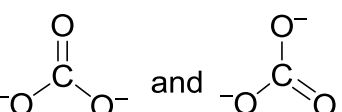
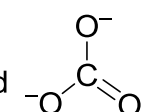
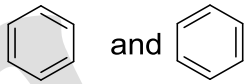

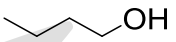
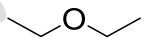
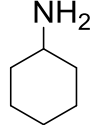
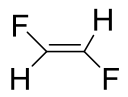
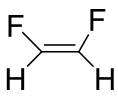
選擇題 (下列為單選題，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，請選擇最合適的答案)

- 一般而言，原子直徑的數量級約為多少公尺 (m) ?
(A) 10^{-7} (B) 10^{-10} (C) 10^{-13} (D) 10^{-15}
- 下列哪一個原子或離子的半徑最大 ?
(A) O^{2+} (B) O^+ (C) O (D) O^-
- 在氫原子主量子數 $n=3$ 的殼層中，軌域能量的高低順序為何 ?
(A) $3s < 3p < 3d$ (B) $3s > 3p > 3d$ (C) $3s < 3p = 3d$ (D) $3s = 3p = 3d$
- XeF_4 的分子結構為何 ?
(A) 平面正方形 (B) 正四面體 (C) 線形 (D) 蹺蹺板形
- 在金屬表面發生的催化反應，當表面吸附滿反應物時，其速率定律為幾級的反應 ?
(A) 零級 (B) 一級 (C) 二級 (D) 三級
- 在溫度為 300 K 時，若一吸熱化學反應的焓變量 $\Delta H = 300 \text{ kJ/mol}$ ，則此反應造成環境的熵變量 $\Delta S_{\text{surr}} = ?$
(A) $+1 \text{ kJ/(K}\cdot\text{mol)}$ (B) $-1 \text{ kJ/(K}\cdot\text{mol)}$ (C) $+0.5 \text{ kJ/(K}\cdot\text{mol)}$ (D) $-0.5 \text{ kJ/(K}\cdot\text{mol)}$
- 若一個化學反應的焓變量 $\Delta H < 0$ ，熵變量 $\Delta S < 0$ ，則此反應 ?
(A) 在任何溫度皆屬於自發反應 (spontaneous reaction)
(B) 在高溫時屬於自發反應
(C) 在低溫時屬於自發反應
(D) 在任何溫度皆不屬於自發反應
- 在溫度為 300 K 時，氫氣的平均動能約為多少 ? (氣體常數 R 約為 $8.3 \text{ J/(K}\cdot\text{mol)}$)
(A) 2.5 kJ/mol (B) 3.7 kJ/mol (C) 5.0 kJ/mol (D) 1.2 kJ/mol
- Ti 原子有 22 個質子，則 Ti^{2+} 基態的電子組態為何 ?
(A) $[Ar]4s^2$ (B) $[Ar]4s^1 3d^1$ (C) $[Ar]3d^2$ (D) $[Ar]4s^1 4p^1$
- N_2^+ 的鍵級 (bond order) 為何 ?
(A) 3 (B) $5/2$ (C) 2 (D) $3/2$
- 分子從三重激發態 (triplet excited state) 發光後，躍遷回單重基態 (singlet ground state) 的過程，稱為 ?
(A) 螢光 (fluorescence) (B) 磷光 (phosphorescence)
(C) 受激發射 (stimulated emission) (D) 內轉換 (internal conversion)
- 若 A、B 兩分子的直徑分別為 d_A 和 d_B ，其碰撞截面 (collision cross-section) 為 πd^2 ，則 $d = ?$
(A) $d_A - d_B$ (B) $(d_A - d_B)/2$ (C) $d_A + d_B$ (D) $(d_A + d_B)/2$
- NH_3 、 PH_3 、和 AsH_3 的鍵角大小順序為何 ?
(A) $NH_3 > PH_3 > AsH_3$ (B) $NH_3 = PH_3 = AsH_3$ (C) $NH_3 < PH_3 < AsH_3$ (D) $NH_3 > AsH_3 > PH_3$
- 假設 ^{14}C 的半衰期為 5730 年，若測得一樣品中的 ^{14}C 濃度為原有 ^{14}C 的八分之一，則依實驗數據推估，此樣品的生成年代為何 ?
(A) 716 年前 (B) 45840 年前 (C) 11460 年前 (D) 17190 年前

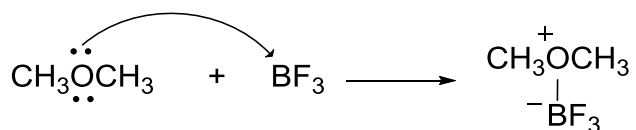
慈濟大學 105 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

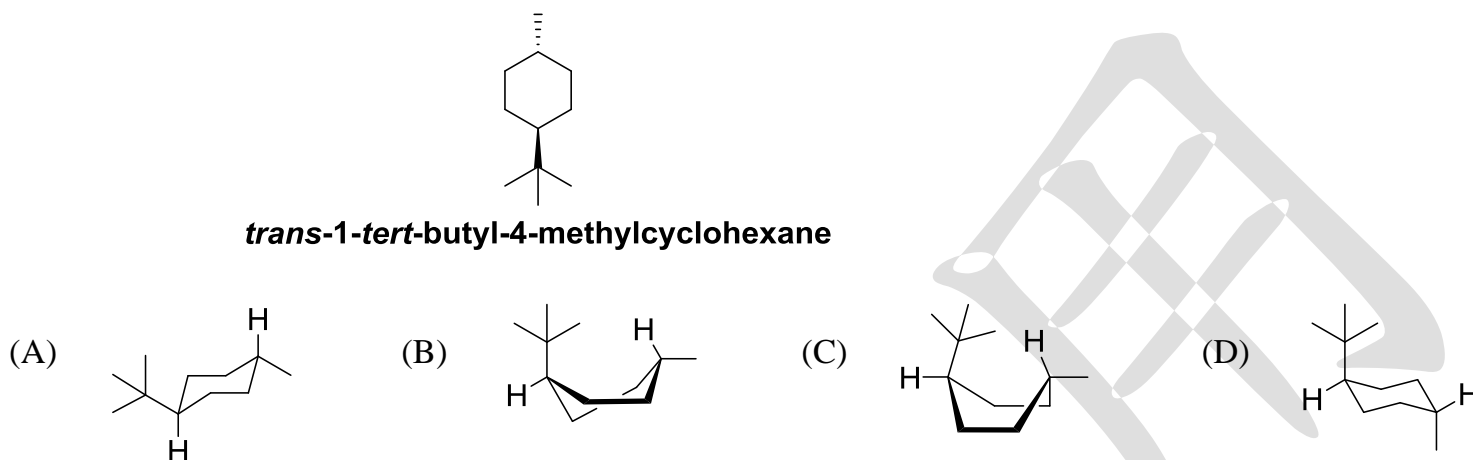
本試題(含封面)共 8 頁：第 3 頁
(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

15. 理想氣體在進行等溫膨脹的過程中，其內能 (internal energy) 的變化情形為何？
 (A) 會持續變大 (B) 會持續變小 (C) 會維持不變 (D) 會先變大再變小
16. 對於重量莫耳濃度 (0.01 m) 相同的下列稀溶液，蒸氣壓最高的是：
 (A) 醋酸溶液 (B) CaCl₂ 溶液 (C) 蔗糖溶液 (D) NaCl 溶液
17. 血液的 pH 值是藉由碳酸緩衝系統 (H₂CO₃/HCO₃⁻) 維持於 pH 7.40。據此，血液中的 HCO₃⁻/H₂CO₃ 比例為何？(H₂CO₃ 之 pK_{a1} = 6.35)
 (A) 0.89 (B) 11.22 (C) 0.18 (D) 0.089
18. [Cr(en)₃]³⁺ 錯合物中，Cr 的配位數 (coordination number) 為何？(en = ethylenediamine; H₂NCH₂CH₂NH₂)
 (A) 0 (B) 3 (C) 4 (D) 6
19. 臭氧 (ozone) 的路易士結構如圖所示，從左至右，三個氧原子的形式電荷 (formal charge) 分別為：

 (A) +1, -1, 0 (B) -1, +1, 0 (C) 0, +1, -1 (D) +1, +1, 0
20. 哪一組結構不能互稱為共振式結構 (resonance structures)？
 (A)  and 
 (B)  and 
 (C)  and 
 (D)  and 
21. 哪一個分子，不存在分子間氫鍵作用 (intermolecular hydrogen bonding interaction)？
 (A) H₂O (B)  (C)  (D) 
22. 下列分子哪一個的偶極矩 (dipole moment) 不為零？
 (A) O=C=O (B) CCl₄ (C)  (D) 
23. 哪一種分子間的作用力 (intermolecular interaction) 最弱？
 (A) ion-ion interaction (B) van der Waals force (C) Dipole-dipole (D) Hydrogen bonding
24. 水溶液中，乙烷 (ethane)，乙烯 (ethene) 和乙炔 (ethyne) 酸離解常數 (acid dissociation constant: K_a) 的 pK_a 值如下：
 乙烷：50；乙烯：44；乙炔：25
 據此，這些分子共軛鹼 (conjugate base) 的鹼性，由弱到強的順序為：
 (A) ⁻:CH₂CH₃ < ⁻:CH=CH₂ < ⁻:C≡CH (B) ⁻:CH₂CH₃ < ⁻:C≡CH < ⁻:CH=CH₂
 (C) ⁻:C≡CH < ⁻:CH₂CH₃ < ⁻:CH=CH₂ (D) ⁻:C≡CH < ⁻:CH=CH₂ < ⁻:CH₂CH₃

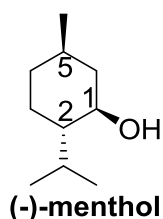
25. 在下列反應中， BF_3 是作為：



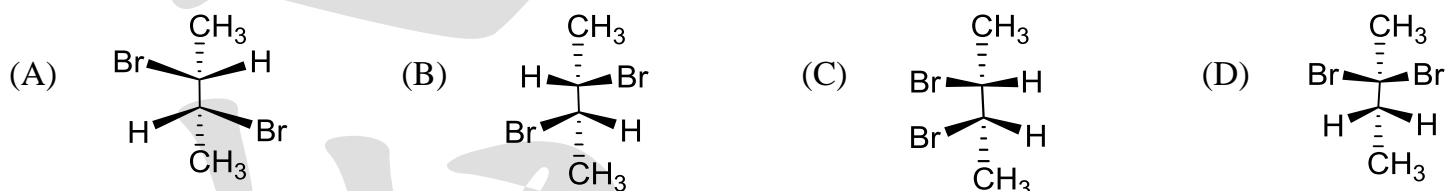
- (A) 路易斯酸 (Lewis acid) (B) 路易斯鹼 (Lewis base)
(C) 布朗士特酸 (Brønsted-Lowry Acid) (D) 布朗士特鹼 (Brønsted-Lowry base)
26. 對於化合物 *trans*-1-*tert*-butyl-4-methylcyclohexane，其最穩定的構象式 (conformation) 是：



27. 天然薄荷醇 (-)-menthol 的結構如圖所示，其 C-1, C-2, C-5 位的絕對構型 (absolute configuration) 分別是：



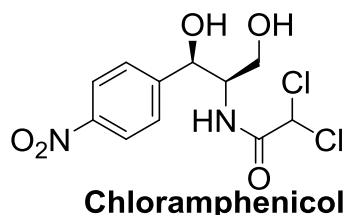
- (A) 1R, 2S, 5S (B) 1S, 2S, 5R (C) 1R, 2R, 5R (D) 1R, 2S, 5R
28. 下列哪一個化合物有掌性中心 (chirality center) 但沒有光學活性 (optical activity)？



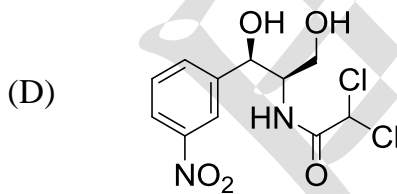
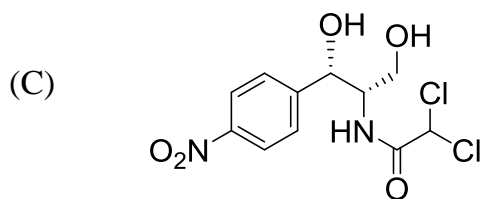
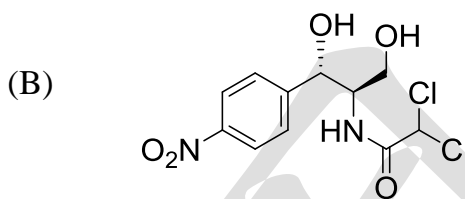
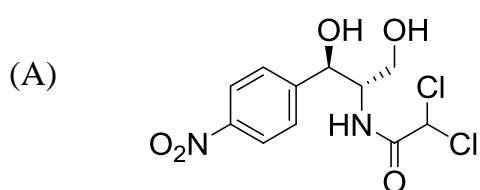
29. 關於 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 的高解析度氫核磁共振光譜 (^1H NMR)，下列的敘述何者正確？

- (A) CH_3 的 H 有 3 個訊號 (a triplet)， CH_2 的 H 有 4 個訊號 (a quartet)
(B) CH_3 的 H 有 4 個訊號 (a quartet)， CH_2 的 H 有 3 個訊號 (a triplet)
(C) CH_3 的 H 有 3 個訊號 (a triplet)， CH_2 的 H 有 2 個訊號 (a doublet)
(D) CH_3 的 H 有 2 個訊號 (a doublet)， CH_2 的 H 有 3 個訊號 (a triplet)

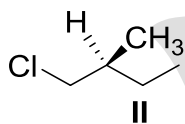
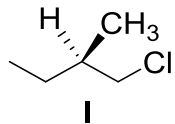
30. Chloramphenicol 為一抗菌藥物，其結構如圖所示



下列哪一個為上面結構的鏡像立體異構物 (enantiomer)？



31. 下列化合物中，如果 I 的比旋光度數值為 $+1.64$ { specific rotation, $[\alpha] = +1.64$ }，在相同的溫度和光源下，化合物 II 的比旋光度為何？等量 I 和 II 混合物的比旋光度為何？



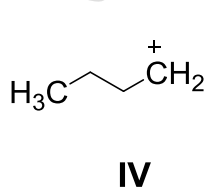
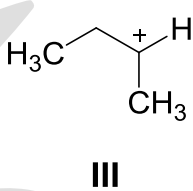
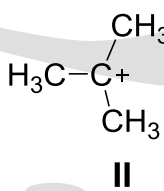
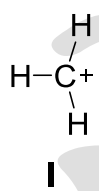
(A) $-1.64, 0$

(B) $0, +1.64$

(C) $+1.64, -1.64$

(D) 以上皆非

32. 下列碳陽離子 (carbocation) 的穩定性，由大到小的順序是：



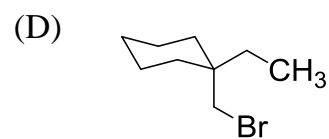
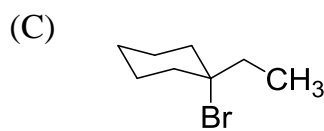
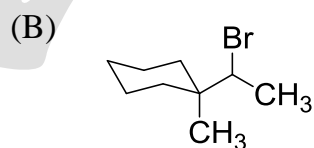
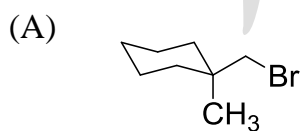
(A) $I > II > III > IV$

(B) $II > III > IV > I$

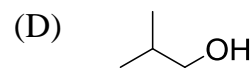
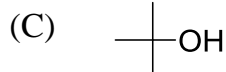
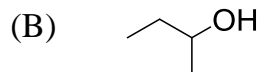
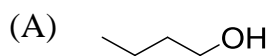
(C) $IV > III > II > I$

(D) $II > III > I > IV$

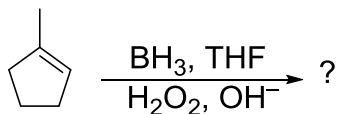
33. 在甲醇溶液中，下列化合物哪一個最容易進行 S_N1 型的取代反應？



34. 下列分子哪一個不能被鉻酸 (chromic acid: H_2CrO_4) 氧化成酮或酸？



35. 下列硼氫加成反應 (hydroboration reaction)，哪一個化合物為主產物？

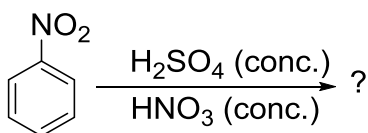


- (A) CC1(O)CCCC1 (B) CC1(O)CCCC1 (C) CC1(O)CCCC1 (D) CC1(O)CCCC1

36. 根據 Hückel 規則，下列哪一個化合物不屬於芳香類化合物 (aromatic compound)？

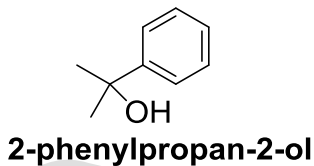
- (A) c1ccccc1 (B) c1ccc2ccccc2c1 (C) C1=CC=CC=C1 (D) C1=CC=CC=C1

37. 硝基苯 (nitrobenzene) 與 H_2SO_4/HNO_3 作用，下列哪一個化合物為主產物？



- (A) O=[N+]([O-])c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-] (B) O=[N+]([O-])c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-] (C) O=[N+]([O-])c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-] (D) O=[N+]([O-])c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-]

38. 下列哪一個反應不能作為 2-phenylpropan-2-ol 的合成方法？

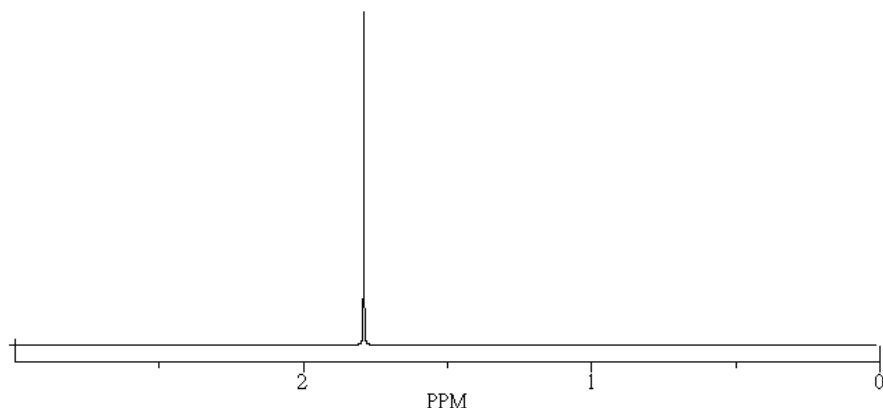


- (A) CC(=O)c1ccccc1 >> [1) CH3MgBr (1 當量)][2) H3O+] (B) CC(=O)OCc1ccccc1 >> [1) CH3MgBr (2 當量)][2) H3O+]
- (C) CC(=O)C >> [1) c1ccccc1MgBr (1 當量)][2) H3O+] (D) N#Cc1ccccc1 >> [1) CH3MgBr (1 當量)][2) H3O+]

39. 在酸催化條件下，丙醛分子進行自身醛醇縮合反應 (self aldol condensation)，生成化合物的結構為：

- (A) CCC(O)CC=O (B) CCC(O)CC=O (C) CCC(O)CC=O (D) CCC(O)CC=O

40. C_4H_9Br 的 4 個異構物中，哪一個之 1H NMR 光譜如下？



41. 某溶液中含有 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Ba^{2+} 離子，且濃度相同，往溶液中滴加 K_2CrO_4 試劑，各離子開始沉澱的順序為：[已知溶度積 (solubility product) : $K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 1.12 \times 10^{-12}$, $K_{sp}(BaCrO_4) = 1.17 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(PbCrO_4) = 1.77 \times 10^{-14}$]

- (A) $PbCrO_4$ 然後 $BaCrO_4$ 然後 Ag_2CrO_4 (B) $PbCrO_4$ 然後 Ag_2CrO_4 然後 $BaCrO_4$
(C) Ag_2CrO_4 然後 $PbCrO_4$ 然後 $BaCrO_4$ (D) 無法判斷

42. 由以下的半反應之還原電位，推測何者為最強之還原劑 (reducing agents) :



- (A) Fe^{3+} (B) Fe^{2+} (C) H_2 (D) Mn^{2+}

43. 利用反應 $2Ag^+ + Cu \rightleftharpoons 2Ag + Cu^{2+}$ 組成電池，當 Cu 電極中通入 H_2S 氣體後，電池電動勢 (electromotive force) 將：

- (A) 升高 (B) 降低 (C) 不變 (D) 變化難以判斷

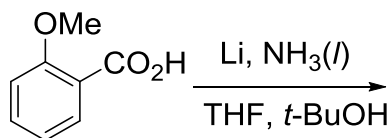
44. 下列變化中， $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$, $\Delta H > 0$ ，不影響平衡狀態的是：

- (A) 升高溫度 (B) 加大氮氣壓力 (C) 延長反應時間 (D) 通入氧氣

45. 下列何者反應條件不屬於一般苯 (benzene) 的親電子芳香性取代反應 (electrophilic aromatic substitution reaction) ?

- (A) $Br_2/FeBr_3$ (B) HNO_3/H_2SO_4
(C) Acetic anhydride/ $AlCl_3$ (D) $Na/NH_3(l)$, EtOH

46. 下列 Birch 還原反應的最後產物為何？



- (A) (B) (C) (D)

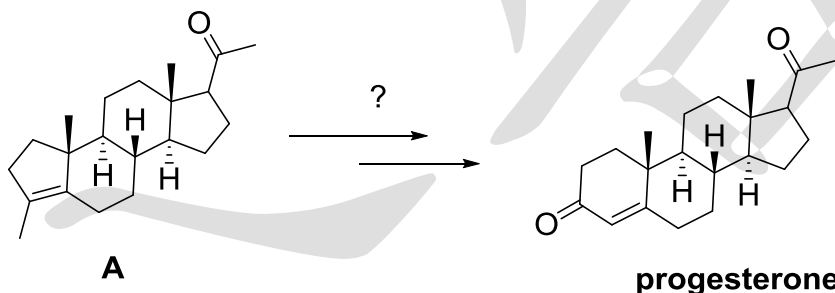
47. 下列苯甲酸衍生物 (benzoic acids) 中何者的酸性最弱？

- (A) (B) (C) (D)

48. 下列有關 α -胺基酸 (α -amino acid) 及蛋白質 (protein) 的敘述何者不正確？

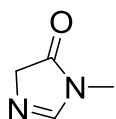
- (A) 羧酸的 α -碳上接一個胺基 (NH_2) 的化合物稱為 α -胺基酸
(B) 蛋白質是由不同種類的 α -胺基酸經脫水聚合而成的醯胺高分子聚合物
(C) 蛋白質可經分子內或分子間的醯胺基氫鍵形成螺旋、摺板、或其他結構
(D) 所有的天然 α -胺基酸均為對掌性 (chirality) 結構

49. 下列何者反應步驟條件可以從起始物 A 合成出黃體酮 (progesterone)？



- (A) $\xrightarrow[\text{NaOH, H}_2\text{O}]{\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}}$ $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}]{\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$ $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, heat}]{\text{NaOH}}$ (B) $\xrightarrow[\text{NaOH, H}_2\text{O}]{\text{KMnO}_4}$ $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH}]{\text{Me}_2\text{S}}$
(C) $\xrightarrow[t\text{-BuOOH, } t\text{-BuOH}]{0.2\% \text{ OsO}_4}$ $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, heat}]{\text{KOH}}$ (D) $\xrightarrow[2. \text{ Zn, CH}_3\text{CO}_2\text{H}]{1. \text{ O}_3, \text{ CH}_3\text{OH}}$ $\xrightarrow[\text{heat}]{\text{KOH, H}_2\text{O}}$

50. 有關於此化合物之酸鹼強弱之敘述，何者正確？



- (A) CH_3 (methyl) 的質子酸性最強 (B) CH_2 (methylene) 的質子酸性最強
(C) CH (vinyl) 的質子酸性最強 (D) 此化合物中各種質子的酸性皆相同