

慈濟大學 106 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、畫記、翻閱試題卷或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位桌貼、電腦答案卡與答案卷之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認抽屜中、桌椅下或座位旁均無非考試必需用品。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 106 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)

- 下列化合物中, 何者的臨界溫度(critical temperature)最高?
(A) CBr_4 (B) CCl_4 (C) CH_4 (D) H_2
- 在賈凡尼電池(galvanic cell)中, $\text{Al}(s) | \text{Al}^{3+}(\text{aq}, 1.0 \text{ M}) || \text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1.0 \text{ M}) | \text{Cu}(s)$ 。下面何者會增加電池的電位(cell potential)?
I. 稀釋 Al^{3+} 溶液至 0.0010 M 。
II. 稀釋 Cu^{2+} 溶液至 0.0010 M 。
III. 增加 $\text{Al}(s)$ 電極的表面積。
(A) 只有 I (B) 只有 II (C) 只有 III (D) 只有 I 和 III
- 核磁共振光譜儀無法測量下列哪種原子核?
(A) ^{14}N (B) ^2H (C) ^{32}S (D) ^{31}P
- 下列電子組態何者代表激發態的氧原子?
(A) $1s^2 2s^2 2p^2$ (B) $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2$ (C) $1s^2 2s^2 2p^1$ (D) $1s^2 2s^2 2p^4$
- 根據分子軌域理論預測氧氣(O_2)具有順磁性。其最佳之理由為何?
(A) 氧氣的鍵級(bond order)等於 2
(B) 鍵結軌域(bonding orbitals)中的電子數大於反鍵結軌域(antibonding orbitals)中的電子數
(C) π_{2p} 分子軌域的能量高於 σ_{2p} 分子軌域的能量
(D) 氧氣的分子軌域中有兩個未成對的電子
- 下列原子的半徑大小順序, 何者正確(由小到大排列)?
(A) $\text{O} < \text{F} < \text{S} < \text{Mg} < \text{Ba}$ (B) $\text{F} < \text{O} < \text{S} < \text{Mg} < \text{Ba}$
(C) $\text{F} < \text{O} < \text{Mg} < \text{S} < \text{Ba}$ (D) $\text{O} < \text{F} < \text{S} < \text{Ba} < \text{Mg}$
- 利用分子軌域模型(molecular orbital model)預測 O_2^{2-} 離子的鍵級(bond order)
(A) 1.5 (B) 2 (C) 1 (D) 2.5
- 氯化銀在下列哪一種水溶液中的溶解度會最高?
(A) 0.020 M NH_3 (B) 0.20 M HCl (C) 純水 (D) 0.20 M NaCl
- 下列哪一個固體具有最高的熔點(melting point)?
(A) NaF (B) NaCl (C) NaBr (D) NaI
- 若 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 之反應速率為一級(first-order), 下列何選項作圖可得直線? [註: t 是反應時間]
(A) $\ln [A]_t, \frac{1}{t}$ (B) $\ln [A]_t, t$ (C) $\frac{1}{[A]_t}, t$ (D) $[A]_t, t$
- 硝酸根離子(NO_3^-)上, 氮之形式電荷(formal charge)是多少?
(A) -1 (B) 0 (C) +1 (D) +2
- 當有 0.010 M 的下列化合物分別溶解於 1.0 公升 的水中。請由高至低排列出其導電度。
(1) BaCl_2 (2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (3) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ (4) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 。
(A) $2 > 1 > 3 > 4$ (B) $3 > 1 > 4 > 2$ (C) $4 > 2 > 3 > 1$ (D) $1 > 4 > 3 > 2$

慈濟大學 106 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)

13. 利用產生不溶於水的四苯基硼酸鉀鹽(tetraphenyl borate salt, $\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$)來分析不純的 K_2O 樣品中的 K 含量，得沉澱物 $\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 的質量為 1.57 g。(莫耳質量： $\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4 = 358.3 \text{ g/mol}$ 、 $\text{K}_2\text{O} = 94.2 \text{ g/mol}$) 請問樣品中 K_2O 的質量可以從下面哪一算式獲得？

(A) $\frac{(1.57)(94.2)}{358.3} \text{ g}$ (B) $\frac{(358.3)}{(1.57)(94.2)} \text{ g}$ (C) $\frac{(1.57)(94.2)}{2(358.3)} \text{ g}$ (D) $\frac{2(358.3)}{(1.57)(94.2)} \text{ g}$

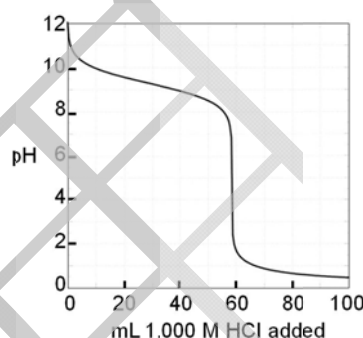
14. 在恆定的溫度和壓力下，對於系統中之自發過程，哪一項是真實的？

I. $\Delta S_{\text{sys}} + \Delta S_{\text{surr}} > 0$ II. $\Delta G_{\text{sys}} < 0$

- (A) 只有 I (B) 只有 II (C) I 和 II 兩者都是 (D) I 和 II 兩者都不是

15. 用 1.000 M HCl 溶液滴定某弱鹼 1.000 g，得如右圖所示之滴定曲線。請問此弱鹼最可能是下面哪一個？

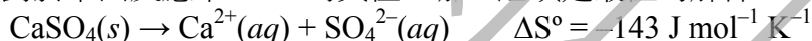
- (A) 氨(Ammonia, NH_3) (NH_4^+ , $\text{pK}_a = 9.3$)
 (B) 苯胺(Aniline, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$, $\text{pK}_a = 4.6$)
 (C) 羥胺(Hydroxylamine, NH_2OH) (NH_3OH^+ , $\text{pK}_a = 6.0$)
 (D) 聯胺(Hydrazine, H_2NNH_2) (H_2NNH_3^+ , $\text{pK}_a = 8.12$)



16. 一位學生利用標準化的氫氧化鈉溶液，滴定 25.00 mL 食用醋，使用酚酞作為指示劑，測定食用醋樣品的醋酸濃度。下面哪一項誤差會造成食用醋的醋酸含量偏低？

- (A) NaOH 標準溶液放置一段時間後，從空氣中吸收二氧化碳。
 (B) 當記錄終點的時機是溶液變成深紅色而不是淡粉紅色。
 (C) 在加入 NaOH 溶液之前，滴定錐形瓶中的食用醋用蒸餾水稀釋。
 (D) 當從容量瓶轉移到滴定瓶時，有些食用醋溢出。

17. 對於下面反應中 ΔS° 為負值，哪一選項是最佳的解釋？



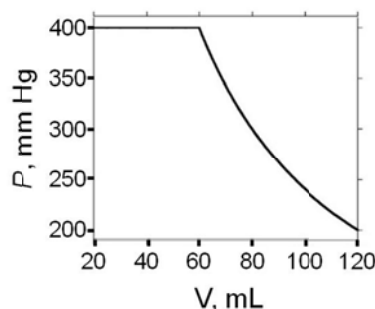
- (A) Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 離子在水溶液中比在晶格中有更多的排列(arrangement)方式。
 (B) 固體的 CaSO_4 是網狀共價(network covalent)固體，但是在水溶液中分離成離子。
 (C) Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 離子與水分子有緊密的水合(solvation)，當固體溶解時，減少水分子排列方式的數量。
 (D) 硫酸鈣固體以放熱方式溶解在水中，導致熵(entropy)的增加。

18. 甲醇(CH_3OH)的樣品被導入具有可移動活塞的真空容器中。當溫度保持在 50°C 時，測得的壓力與容器體積的關係如右圖所示。

下面何者的敘述是正確的？

- I. 體積小於 60 mL 時，只有液態甲醇存在。
 II. 體積大於 60 mL 時，只有氣態甲醇存在。

- (A) 只有 I 是正確
 (B) 只有 II 是正確
 (C) I 和 II 兩者都正確
 (D) I 和 II 兩者都不正確

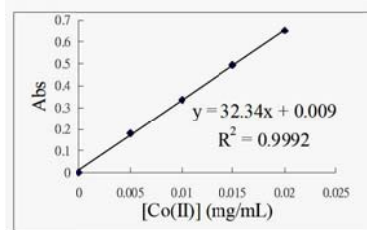


慈濟大學 106 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共 8 頁：第 4 頁
(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

19. 下圖是吸光度(absorbance)對 Co(II)濃度(mg/mL)的標準校準曲線(standard calibration curve)。取 0.50 mL 未知濃度的 Co(II)溶液，並稀釋至 10.0 mL。測試其吸光度為 0.564。此未知溶液中 Co(II)離子的濃度是多少？



- (A) 0.017 mg/mL (B) 0.17 mg/mL
(C) 0.34 mg/mL (D) 0.56 mg/mL

20. 若“測定速率定律”的實驗， $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$ 的反應速率式已被測定為 $rate = k[S_2O_8^{2-}]^{1.1}[I^-]^{0.94}$ 。根據下面的數據，三次試驗(trial)的初始速率其大小順序為何？

Trial No.	0.20 M NaI (mL)	0.20 M NaCl (mL)	0.0050 M Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	2% starch (mL)	0.10 M K ₂ SO ₄ (mL)	0.10 M K ₂ S ₂ O ₈ (mL)
1	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
2	2.0	2.0	1.0	1.0	0	4.0
3	4.0	0	1.0	1.0	2.0	2.0

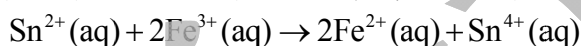
- (A) 試驗 2 > 試驗 3 > 試驗 1 (B) 試驗 3 > 試驗 1 > 試驗 2
(C) 試驗 1 > 試驗 3 > 試驗 2 (D) 試驗 2 > 試驗 1 > 試驗 3

21. 對於滴定反應 $A+B \rightarrow C$ ，其中 A=分析物、B=滴定劑、C=產物，根據下表吸光度的訊息，用分光光度計以 550 nm 為光源偵測滴定溶液，請問下面哪一個圖形最可能是滴定曲線？

物質	吸收波長 (nm)
A	400-600, 700-800
B	< 400, 500-700
C	< 400,



22. 利用下表預估以下反應的標準電池電位應為多少？



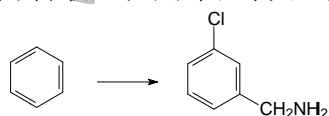
Half-reaction	E ⁰ (V)
Cr ³⁺ (aq) + 3e ⁻ → Cr(s)	-0.74
Fe ²⁺ (aq) + 2e ⁻ → Fe(s)	-0.440
Fe ³⁺ (aq) + e ⁻ → Fe ²⁺ (aq)	+0.771
Sn ⁴⁺ (aq) + 2e ⁻ → Sn ²⁺ (aq)	+0.154

- (A) +1.388 (B) +0.617 (C) -0.255 (D) +0.925

23. Co-60 可藉由 3 個核反應：中子捕捉(neutron capture)、β-放射(β-emission)、中子捕捉(neutron capture)而產生。請問此產生 Co-60 的起始反應物應為下列何者？

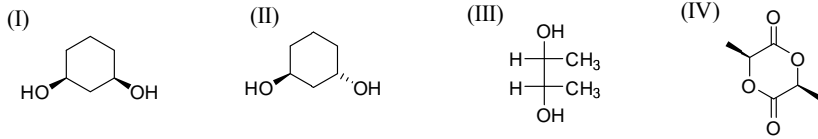
- (A) ⁵⁸Ni (B) ⁵⁹Co (C) ⁵⁸Fe (D) ⁶²Ni

24. 下列的反應試劑何者最適合用來進行以下的反應？



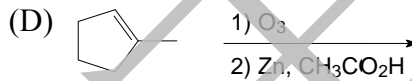
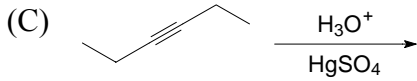
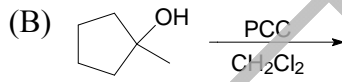
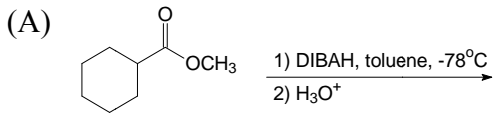
- (A) $\frac{Cl_2}{FeCl_3} \rightarrow \frac{CuCN}{KCN} \rightarrow \frac{H_2}{Ni}$ (B) $\frac{HNO_3}{H_2SO_4} \rightarrow \frac{Fe}{HCl} \rightarrow \frac{Cl_2}{FeCl_3} \xrightarrow[2. CuCN, KCN]{1. HNO_2, H_2SO_4} \xrightarrow{H_3O^+}$
- (C) $\frac{HNO_3}{H_2SO_4} \rightarrow \frac{Cl_2}{FeCl_3} \rightarrow \frac{Fe}{HCl} \xrightarrow[2. CuCN, KCN]{1. HNO_2, H_2SO_4} \xrightarrow[2. H_2O]{1. LiAlH_4}$ (D) $\frac{Cl_2}{FeCl_3} \rightarrow \frac{HNO_3}{H_2SO_4} \rightarrow \frac{Fe}{HCl}$

25. 下列化合物哪些屬於 meso compound ?

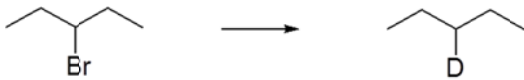


- (A) II、IV (B) II、III (C) I、III、IV (D) I、III

26. 下列哪一個反應不會產生醛或酮的產物? [註 DIBAH: diisobutylaluminum hydride, PCC: pyridinium chlorochromate]

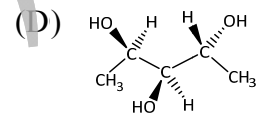
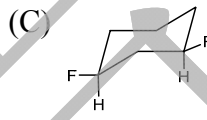
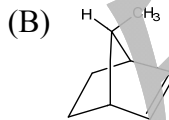
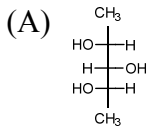


27. 下列選項中的反應試劑何者最適合用來進行以下的反應?

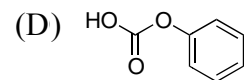
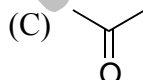
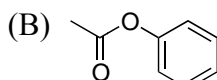
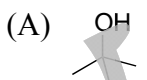
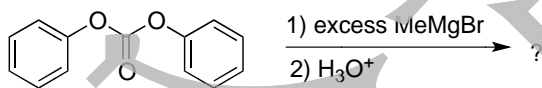


- (A) KOH followed by BD_3/THF (B) KOH followed by NaBH_4
(C) Mg/ether followed by D_2O (D) NaNH_2 followed by D_2/Pd

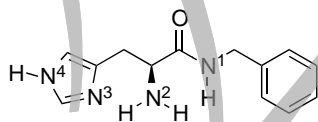
28. 下面哪一種化合物顯示出光學活性(optical activity)?



29. 何者為下列反應的主要產物?

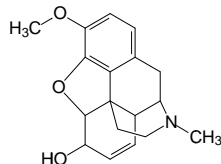


30. 下列化合物中有四個氮原子, 請問哪一個氮原子鹼度(basicity)較高?



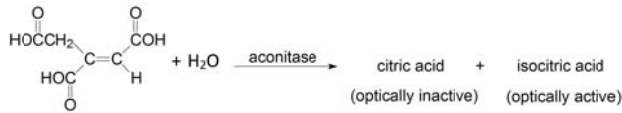
- (A) N^1 (B) N^2 (C) N^3 (D) N^4

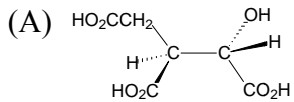
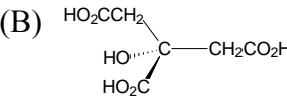
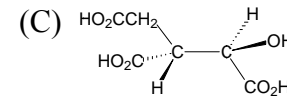
31. 可待因(codeine)分子的結構如下。此分子結構中共有幾個不對稱中心(chirality center)碳?



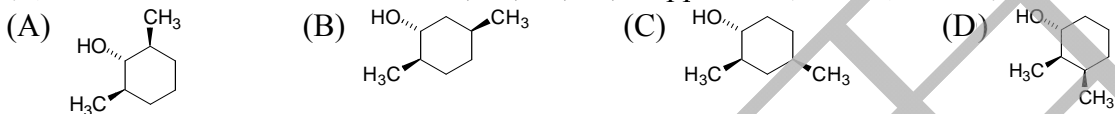
- (A) 3 個 (B) 4 個 (C) 5 個 (D) 0 個

32. 酵素 aconitase 可催化 aconitic acid 分子上的雙鍵進行水分子的加成反應(alkene hydration), 得到產物 citric acid 和 isocitric acid (如下式), 其中 citric acid 沒有光學活性, 而 isocitric acid 具有光學活性。試推測 citric acid 的結構為何?

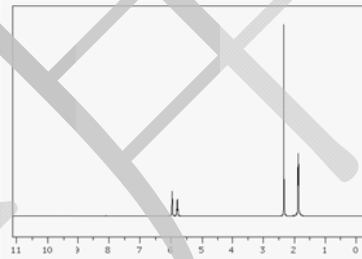
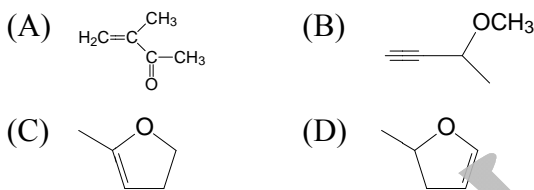


- (A)  (B)  (C)  (D) 以上皆非

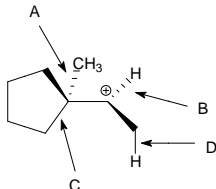
33. 某化合物的 ^{13}C NMR 光譜: δ 20, 22, 32, 44, 67 ppm。試推測此化合物最可能為下列何者?



34. 哪一個化合物的 ^1H NMR 光譜最可能如右圖?

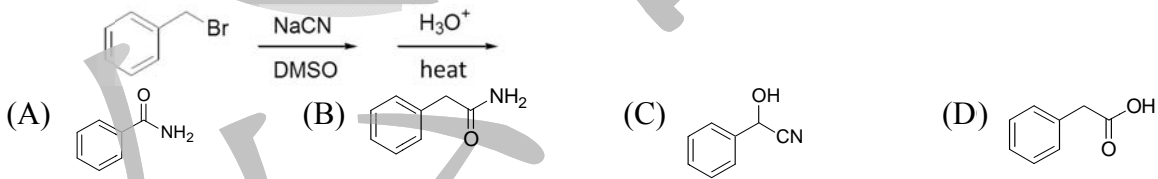


35. 如下圖之碳陽離子結構中, 哪一個鍵最有可能發生重排而產生另一個碳陽離子?

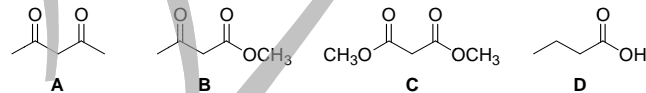


- (A) A (B) B (C) C (D) D

36. 預測下列反應的主要產物為何者?

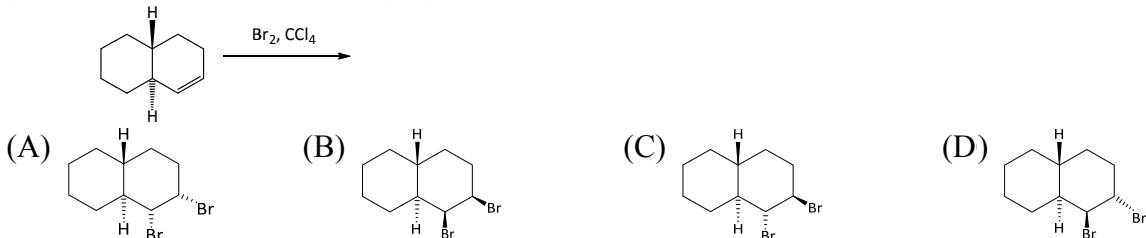


37. 下列化合物的酸性由弱到強排列依序為?

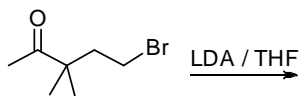


- (A) A < B < C < D (B) B < A < C < D (C) C < A < B < D (D) C < B < A < D

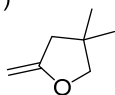
38. 下列反應式中的主要產物為何者?



39. 哪項為下列反應式的最有可能之產物? [註 LDA: lithium diisopropylamide, $\text{LiN}(i\text{-C}_3\text{H}_7)_2$]



(I)



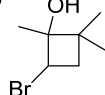
(A) I

(II)



(B) II

(III)



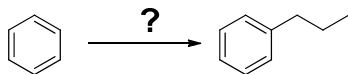
(C) III

(IV)

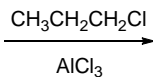


(D) IV

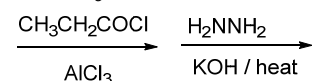
40. 哪一種反應條件最適合下列反應?



(I)

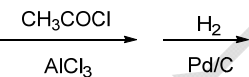


(III)

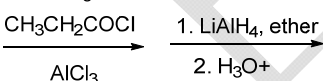


(A) I

(II)



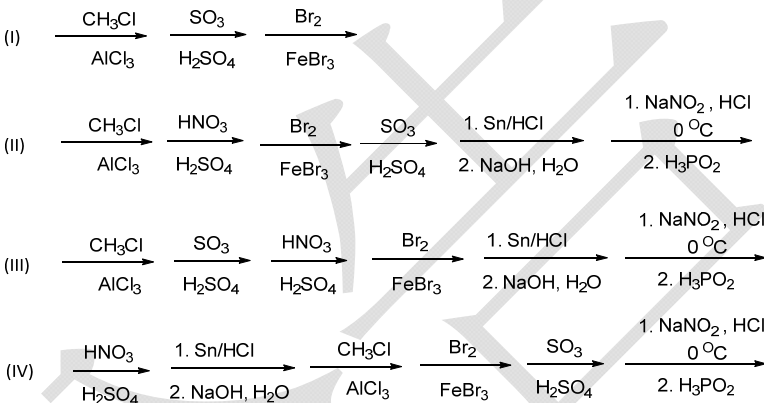
(IV)



(C) III

(D) IV

41. 下列何者為從苯(benzene)合成出 3-bromo-2-methylbenzenesulfonic acid 之最佳途徑?



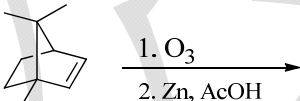
(A) I

(B) II

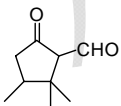
(C) III

(D) IV

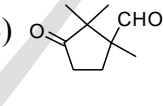
42. 下列反應式之主要產物為何者?



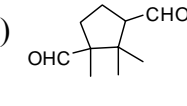
(A)



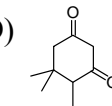
(B)



(C)



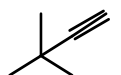
(D)



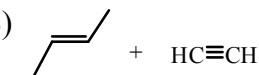
43. 選項中, 哪一個是反應式之主要產物?



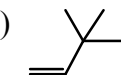
(A)



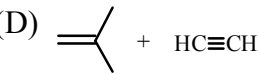
(B)



(C)



(D)

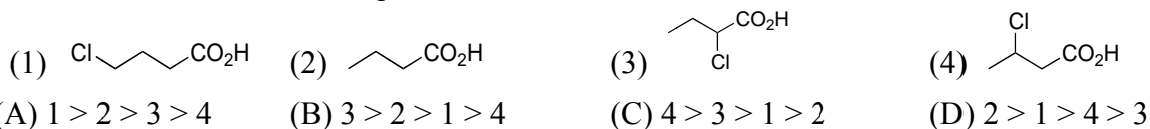


慈濟大學 106 學年度學士後中醫學系招生考試

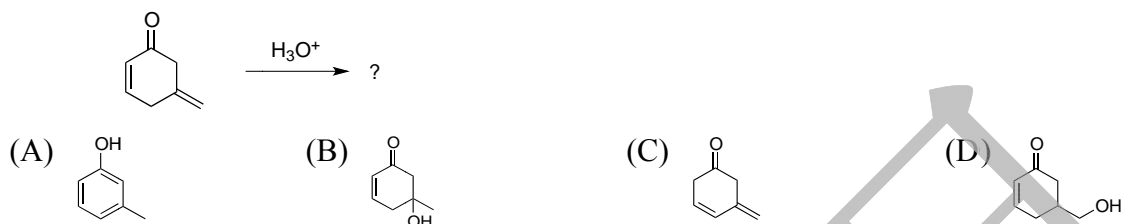
化學科試題

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

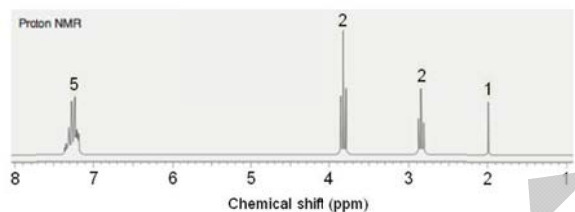
44. 下列羧酸化合物請依羧酸的 pK_a 值, 由高至低排列。



45. 選項中, 哪一個最可能是下列反應式的主要產物?



46. 根據下列的氫譜 (1H NMR) 資訊, 判斷分子式為 $C_8H_{10}O$ 的結構。〔註: 圖中數字是 peak area 比〕



47. 下列以 Fischer projection 呈現的結構哪一個化合物是 (2S, 3S)-2-amino-3-hydroxybutanoic acid?



48. 請問下列何者為 *cis*-1-*tert*-Butyl-4-methylcyclohexane 最穩定的構形 (conformation)。

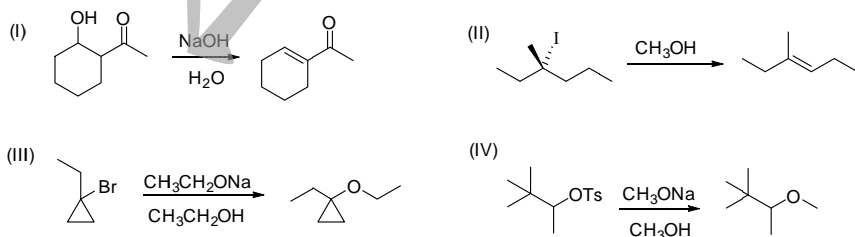


49. 下列兩分子關係為何?



- (A) 互為鏡像異構物 (enantiomer) (B) 互為非鏡像異構物 (diastereomer)
(C) 相同的化合物 (same compound) (D) 互為組成異構物 (constitutional isomer)

50. 下列反應式之主要產物, 何者較正確?



- (A) I (B) II (C) III (D) IV