

# 中國醫藥大學106學年度

## 學士後中醫學系入學招生考試

### 化學 試題

**考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！**

★考試開始鈴響前，考生請注意：

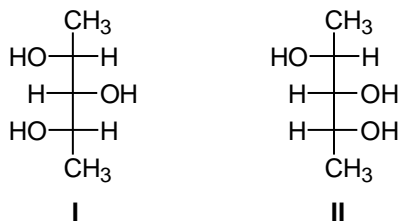
- 一、不得將智慧型手錶及運動手環等穿戴式電子裝置攜入試場，違者扣減其該科成績五分。
- 二、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包及飲料等，一律置於試場外之臨時置物區。手錶的鬧鈴功能必須關閉。
- 三、就座後，不可擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、劃記、翻閱試題本或作答。
- 四、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤、電腦答案卡之准考證號碼是否相同？
- 五、請確認抽屜中、桌椅下、座位旁均無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

★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，每題 2 分，共計 100 分，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。

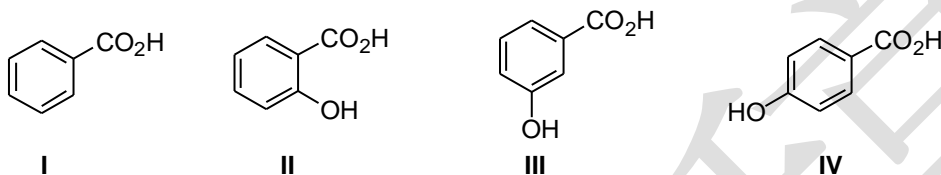
中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試  
化學 試題

1. 下列化合物是以費雪(Fischer)投影方式呈現，請問 I 及 II 各有多少個掌性(chiral)中心？



- (A) I : 0 ; II : 3                      (B) I : 2 ; II : 2                      (C) I : 2 ; II : 3  
(D) I : 3 ; II : 2                      (E) I : 3 ; II : 3

2. 下列四種苯甲酸化合物，酸性由大到小的順序何者正確？

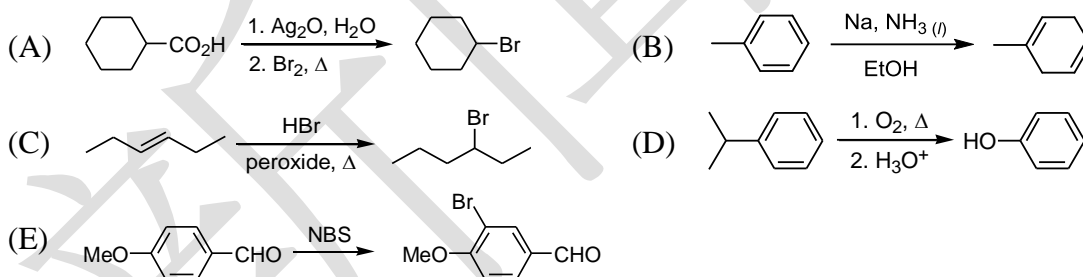


- (A) I > II > III > IV                      (B) I > IV > III > II                      (C) II > III > I > IV  
(D) II > III > IV > I                      (E) III > II > IV > I

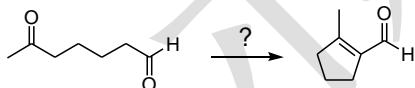
3. 關於去氧核糖核酸(DNA)的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 為掌性分子                                      (B) 鹼基種類共五種  
(C) 醣類部分為五碳糖                              (D) 組成的單體稱為核苷酸(nucleotide)  
(E) 糖與糖之間用磷酸酯做連接

4. 下列反應何者並無涉及到自由基的生成？

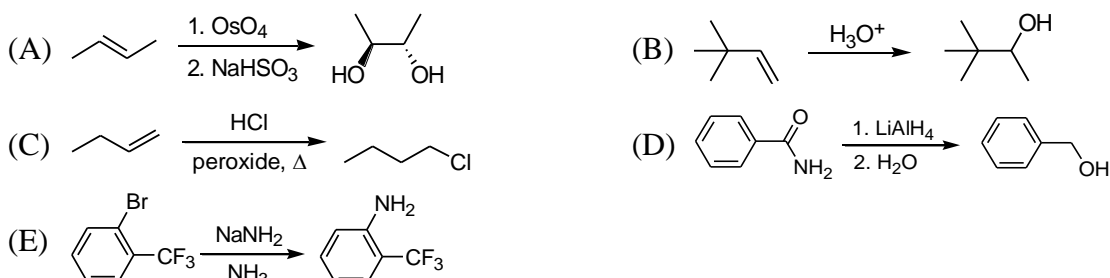


5. 完成以下反應所使用的最佳試劑為何？



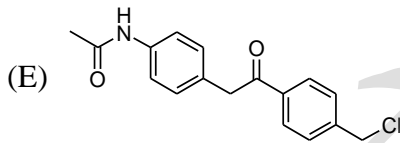
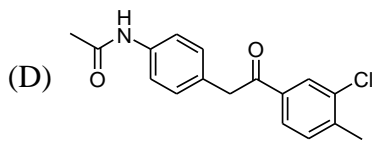
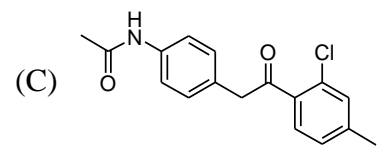
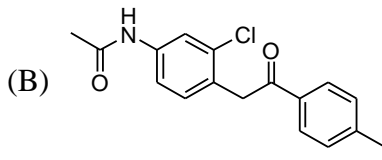
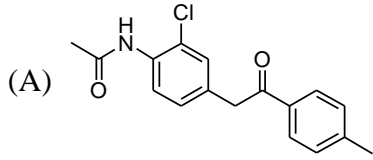
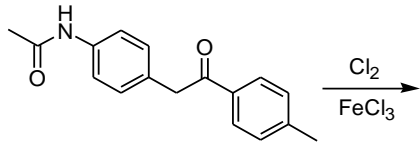
- (A) *t*-BuOK                      (B) EtONa                      (C) EtNH<sub>2</sub>                      (D) Et<sub>2</sub>NH                      (E) *p*-TsOH

6. 下列反應何者可以得到預期的產物？



中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試  
化學 試題

7. 以下化合物與氯及氯化鐵進行單一氯化反應何者為主要產物？



8. 環己烷(I)為單環分子，降冰片烷(norbornane; II)為雙環分子，請問III為幾環分子？



I

II

III

(A) 肆環

(B) 伍環

(C) 陸環

(D) 柒環

(E) 捌環

9. 某 2-丁醇液體其比旋光值(specific rotation)為 $[\alpha]_{25}^D = +10.82^\circ$ ，請問在此液體中(R)-2-丁醇及(S)-2-丁醇的組成百分比分別是多少？[純(R)-2-丁醇比旋光值為 $[\alpha]_{25}^D = -13.52^\circ$ ；純(S)-2-丁醇比旋光值為 $[\alpha]_{25}^D = +13.52^\circ$ ]

(A) R : 10% ; S : 90%

(B) R : 20% ; S : 80%

(C) R : 50% ; S : 50%

(D) R : 80% ; S : 20%

(E) R : 90% ; S : 10%

10. 在紅外線光譜中，下列哪一個範圍主要用來判斷雙取代苯化合物是屬於鄰位、間位或是對位？

(A)  $600 \sim 1000 \text{ cm}^{-1}$

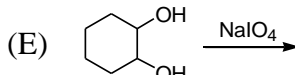
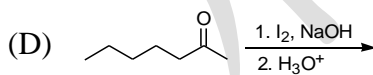
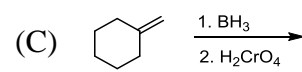
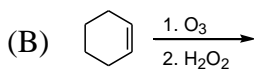
(B)  $1400 \sim 1650 \text{ cm}^{-1}$

(C)  $2000 \sim 2200 \text{ cm}^{-1}$

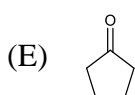
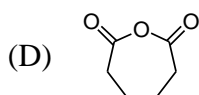
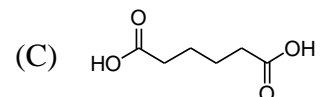
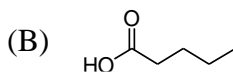
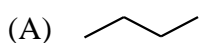
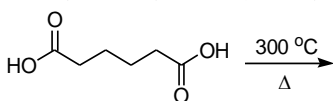
(D)  $2700 \sim 3000 \text{ cm}^{-1}$

(E)  $3000 \sim 3400 \text{ cm}^{-1}$

11. 下列反應何者產物不是酸？

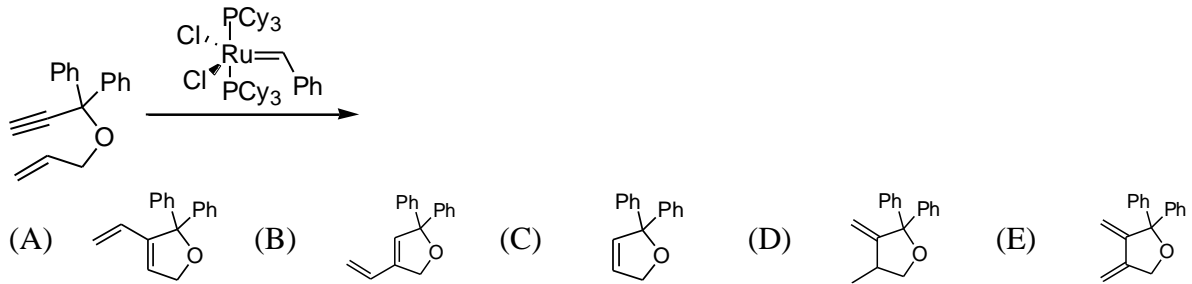


12. 將以下二酸化合物加熱後最終產物為何？



中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試  
化學 試題

13. 以下烯炔化合物利用 Grubbs 試劑進行複分解反應(metathesis)，得到的產物為何？



14. 將 2.43 克的鎂與 50.0 毫升的 3.0 M 鹽酸作用後，所產生的氫氣重量是多少？(H = 1.0 g/mol; Mg = 24.3 g/mol)

- (A) 0.075 克      (B) 0.100 克      (C) 0.150 克      (D) 0.200 克      (E) 0.300 克

15. 於含有醋酸銀固體的飽和醋酸銀水溶液中加入氨(NH<sub>3</sub>)或是硝酸(HNO<sub>3</sub>)，對醋酸銀溶解度的影響，下列敘述何者正確？(醋酸銀  $K_{sp} = 1.9 \times 10^{-3}$ )

- (A) 二者均會減少溶解度      (B) 氨會增加溶解度；硝酸會減少溶解度  
(C) 氨會增加溶解度；硝酸不影響      (D) 氨會減少溶解度；硝酸會增加溶解度  
(E) 二者均會增加溶解度

16. 下列反應中 A-A 鍵能為 A-B 鍵能的一半，已知 B-B 的鍵能為 419 kJ/mol，請問 A-A 的鍵能為多少？



- (A) -415 kJ/mol    (B) 208 kJ/mol    (C) 278 kJ/mol    (D) 627 kJ/mol    (E) 834 kJ/mol

17. 下列五種化合物中，偶極矩(dipole moment)為零的有多少個？



- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4      (E) 5

18. 下列關於碳六十(C<sub>60</sub>)的敘述何者**錯誤**？

- (A) 又可稱[60]富烯([60]fullerene)      (B) 為一種碳的同素異形體(allotrope)  
(C) 所有碳均為  $sp^2$  混成軌域      (D) 在碳核磁共振光譜中只有一種訊號  
(E) 為球狀分子，且由 20 個五員環及 12 個六員環所構成

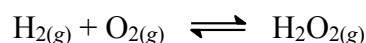
19. 請問 N<sub>2</sub> 與 N<sub>2</sub>O 的逸散(effusion)速率比值(N<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O)為何？(N<sub>2</sub> = 28 g/mol; N<sub>2</sub>O = 44 g/mol)

- (A) 0.64      (B) 0.80      (C) 1.25      (D) 1.57      (E) 1.61

20. 有一苯及甲苯的混合溶液，在其溶液上的蒸氣中發現苯的莫耳分率為 0.600，請問甲苯在溶液中的莫耳分率為何？(純苯的蒸氣壓為 750 torr；甲苯的蒸氣壓為 300 torr)

- (A) 0.286      (B) 0.375      (C) 0.400      (D) 0.600      (E) 0.625

21. 下列平衡反應在 640 K 下的平衡常數  $K_p = 2.3 \times 10^6$ ，請問在同樣溫度下此反應的平衡常數  $K_c$  為多少？

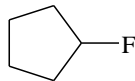

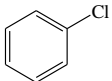

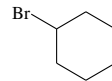


- (A)  $3.1 \times 10^4$     (B)  $4.4 \times 10^4$     (C)  $2.3 \times 10^6$     (D)  $1.2 \times 10^8$     (E)  $1.7 \times 10^8$

中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試  
化學 試題

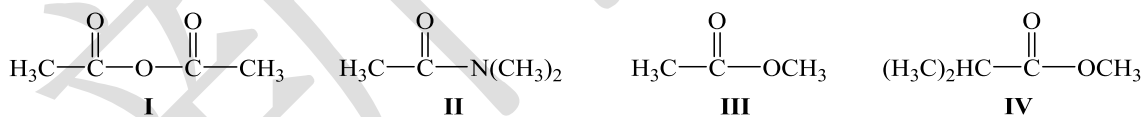
22. 下列五種化合物之 0.10 M 水溶液，其 pH 值由低到高的順序，下列何者正確？  
NaF NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NHCl KOH HCN  
(HCN:  $K_a = 6.2 \times 10^{-10}$ ; HF:  $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$ ; HC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>:  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ; C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N:  $K_b = 1.7 \times 10^{-9}$ )  
(A) C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NHCl < HCN < NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> < NaF < KOH  
(B) C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NHCl < HCN < NaF < NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> < KOH  
(C) KOH < NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> < NaF < HCN < C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NHCl  
(D) HCN < C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NHCl < NaF < NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> < KOH  
(E) NaF < NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> < HCN < C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NHCl < KOH
23. 下列反應所生成的產物其順式與反式的比例為何？  
[Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl]<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup> → [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>]<sup>+</sup> + NH<sub>3</sub>  
(A) 1:1 (B) 1:2 (C) 1:4 (D) 2:1 (E) 4:1
24. 反應 A → B + C 為零級反應，在 25°C 下此反應的速率常數為  $4.8 \times 10^{-2}$  mol/L·s。假設 A 的初始濃度為 2.2 M，請問反應 6 秒後 B 的濃度是多少？  
(A)  $4.8 \times 10^{-2}$  M (B)  $1.1 \times 10^{-1}$  M (C)  $2.9 \times 10^{-1}$  M (D)  $6.4 \times 10^{-1}$  M (E) 2.2 M
25. 某弱酸 HA 於 27°C 下，在水中解離反應的  $\Delta H$  及  $\Delta S$  分別為 -8.0 kJ/mol 及 -70 J·K/mol，請問此反應的  $\Delta G$  為多少？  
(A) -29 kJ/mol (B) -13 kJ/mol (C) -6.1 kJ/mol (D) +13 kJ/mol (E) +29 kJ/mol
26. 根據下列各反應式，何者為最強的還原劑？  
Cl<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup> → 2Cl<sup>-</sup>  $E^\circ = 1.36$  V  
Mg<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Mg  $E^\circ = -2.37$  V  
2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub>  $E^\circ = 0.00$  V  
(A) Mg (B) Mg<sup>2+</sup> (C) H<sub>2</sub> (D) Cl<sub>2</sub> (E) Cl<sup>-</sup>
27. 考慮 O<sub>2</sub> 與 NO 的分子軌域能階圖，下列敘述何者正確？  
I. 兩者皆具有順磁性(paramagnetic)  
II. O<sub>2</sub> 的化學鍵強度大於 NO 的化學鍵強度  
III. NO 為同核雙原子分子  
IV. NO 的電子游離能小於 NO<sup>+</sup> 的電子游離能  
(A) 僅 I 正確 (B) I 與 II 正確 (C) I 與 IV 正確  
(D) II 與 III 正確 (E) 僅 IV 正確
28. 薄層層析法(thin-layer chromatography, TLC)是經常用於分辨溶液中含有多少種溶質的物質分離方法。下列為對薄層層析法的敘述，何者**錯誤**？  
(A) 在展開過程中(development)，展開槽內的溶劑稱為移動相(mobile phase)  
(B) 將樣品點到 TLC 片上時，樣品點大一點比較容易觀察  
(C) TLC 片上所塗佈的白色粉末稱為靜相(stationary phase)  
(D) 不可用手觸摸 TLC 片表面，且在其表面做記號時應使用鉛筆  
(E) 點樣品時，樣品點的大小必須愈小且濃度不能太稀

# 中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試 化學 試題

29.  $\text{Ni}^{2+}$  錯化合物為八面體結構，下列敘述何者正確？
- (A) 其強場(strong field)與弱場(weak field)錯化合物皆為逆磁性(diamagnetic)  
 (B) 強場錯化合物為逆磁性，弱場錯化合物為順磁性  
 (C) 強場錯化合物為順磁性，弱場錯化合物為逆磁性  
 (D) 其強場與弱場錯化合物皆為順磁性  
 (E) 其強場與弱場錯化合物皆不具順磁性及逆磁性
30. 有兩個測量結果所得到的數值分別為 23.68 與 4.12。請問這兩個數值相加時，所得的結果應有幾位有效位數(significant figures)？又相乘時所得結果應有幾位有效位數？(相加有效位數放在前面；相乘放在後面)
- (A) 3 ; 3            (B) 4 ; 4            (C) 3 ; 4            (D) 4 ; 3            (E) 5 ; 3
31. 下列分子中，共有幾個分子其所有組成的原子皆在同一平面？  
 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$      $\text{F}_2\text{O}$      $\text{H}_2\text{CO}$      $\text{NH}_3$      $\text{CO}_2$      $\text{BeCl}_2$
- (A) 2            (B) 3            (C) 4            (D) 5            (E) 6
32. 硝酸(nitric acid)做為原料，可生產很多的化合物如染料(dye)及肥料(fertilizer)，其中第一步反應為氨(ammonia)的氧化反應如下： $4\text{NH}_3(\text{g})+5\text{O}_2(\text{g})\rightarrow 4\text{NO}(\text{g})+6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，請計算此反應的標準焓( $\Delta H^\circ_{\text{rxn}}$ ) (standard enthalpy of reaction)是多少？[其中  $\text{NO}(\text{g})$  ( $\Delta H^\circ_{\text{f}} = 90 \text{ kJ/mol}$ )， $\text{O}_2(\text{g})$  ( $\Delta H^\circ_{\text{f}} = 0 \text{ kJ/mol}$ )， $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ( $\Delta H^\circ_{\text{f}} = -242 \text{ kJ/mol}$ )， $\text{NH}_3(\text{g})$  ( $\Delta H^\circ_{\text{f}} = -46 \text{ kJ/mol}$ )]
- (A) -1192 kJ    (B) -908 kJ    (C) -106 kJ    (D) +184 kJ    (E) +378 kJ
33. 某分子基態(ground state)的電子組態為 $(\sigma 2s)^2(\sigma 2s^*)^2(\pi 2p_y)^1(\pi 2p_x)^1$ ，請問此分子為下列何者？
- (A)  $\text{Li}_2^+$     (B)  $\text{C}_2$     (C)  $\text{Be}_2$     (D)  $\text{B}_2$     (E)  $\text{N}_2$
34. 由已知下列兩個反應式
- $$\text{Cu}_2\text{O}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CuO}(\text{s}) \quad \Delta H^\circ = -144 \text{ kJ}$$
- $$\text{Cu}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{CuO}(\text{s}) \quad \Delta H^\circ = +11 \text{ kJ}$$
- 請計算  $\text{CuO}(\text{s})$  生成的標準焓(standard enthalpy of formation,  $\Delta H^\circ_{\text{f}}$ )是多少？
- (A) -166 kJ    (B) -155 kJ    (C) -133 kJ    (D) +155 kJ    (E) +299 kJ
35. 下列化學反應達到平衡後，若降低此系統之壓力，系統將如何變化？
- $$4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
- (A) 水蒸氣將變成液態水    (B) 更多的 NO 分子生成    (C) 更多的氧氣分子生成  
 (D) 不會有任何變化    (E) 更多的  $\text{NH}_3$  分子生成
36. 下列何者最難生成格里納試劑(Grignard reagent)？
- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 
37. 下列哪個取代基鍵結在環己烷環(cyclohexane ring)上，可被命名為 "cyclohexyl alkane"？
- (A) *tert*-butyl    (B) 2-methylpentyl    (C) cyclopentyl  
 (D) octyl    (E) hexyl

中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試  
化學 試題

38. 萘(naphthalene)的溴化反應會有幾種單取代產物?  
 (A) 2                      (B) 3                      (C) 4                      (D) 6                      (E) 8
39. 四種化合物分別為  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_6$  及  $\text{Ne}$ ，其沸點由低到高的順序，下列何者正確?  
 (A)  $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{Ne} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{KNO}_3$                       (B)  $\text{KNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{Ne}$   
 (C)  $\text{Ne} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KNO}_3$                       (D)  $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{KNO}_3$   
 (E)  $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH}$
40.  $\text{NCO}^-$  離子(cyanate ion)之路易士結構式(Lewis structure)為  $[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{C}\equiv\text{O:}]^-$ ，請問其中 N 的 formal charge 及 oxidation number 各為多少？(formal charge 放在前面；oxidation number 放在後面)  
 (A) 1；0                      (B) -1；1                      (C) -2；-3                      (D) -1；-2                      (E) +1；-2
41. 下列何種原因造成過渡金屬錯化合物具有顏色？  
 (A) 彎曲形式震動(bending vibrations)                      (B) d 軌域間的電子躍遷  
 (C) p 軌域間的電子躍遷                      (D) 伸張形式震動(stretching vibrations)  
 (E) s 軌域間之電子躍遷
42. 當有機分子以紫外光照射(ultraviolet radiation)吸收能量後，下列敘述何者正確？  
 I. 可增加官能基的分子運動(molecular motions)  
 II. 可將電子從一分子軌域激發至另一分子軌域  
 III. 可翻轉(flip)原子核的自旋  
 IV. 可將一分子的電子轉換(strip)形成自由基陽離子(radical cation)  
 (A) I 與 III 正確                      (B) II 與 III 正確                      (C) 僅 II 正確  
 (D) 僅 III 正確                      (E) 僅 IV 正確
43. 羧酸衍生物(carboxylic acid derivatives)進行親核鹼基取代反應(nucleophilic acyl substitution)，其反應性由高到低的順序，下列何者正確？



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

44. 下列哪一個烷烴(alkanes)具有最高的沸點？  
 (A) heptane                      (B) 2-methylhexane                      (C) 2,3-dimethylpentane  
 (D) 2,2,3-trimethylbutane                      (E) 全部皆有相同的分子量，所以具有非常相近的沸點

45. 下表為各種不同化合物之紫外光/可見光光譜的最大吸收波長( $\lambda_{\text{max}}$ )，何種化合物為黃色？

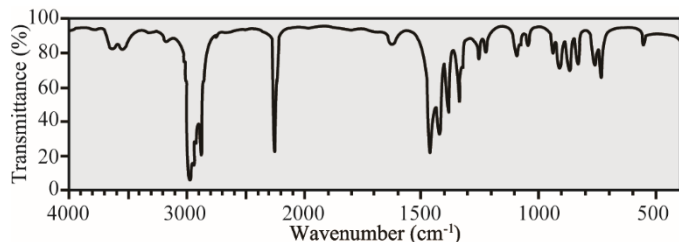
化合物	I	II	III	IV	V
$\lambda_{\text{max}}$ (nm)	165	305	440	650	790

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

# 中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試 化學 試題

46. 下列哪一個分子以共振型式(resonance form)之路易士結構式(Lewis structure)表示為最佳？  
(A) CH<sub>4</sub>      (B) O<sub>3</sub>      (C) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>      (D) HCN      (E) CO<sub>2</sub>

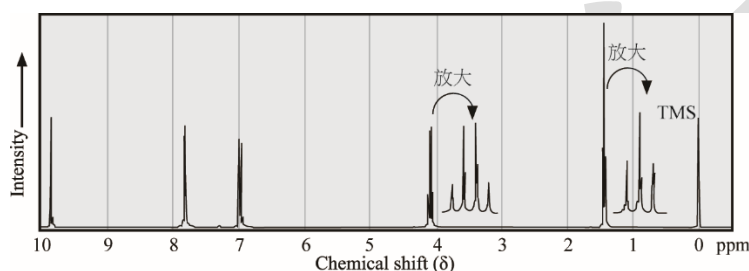
47. 有一化合物紅外線光譜圖如下，可知此化合物含有下列何種官能基？



- (A) carboxylic acid      (B) aldehyde      (C) halide  
(D) alcohol      (E) nitrile

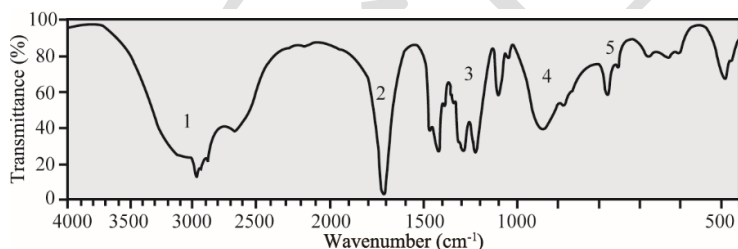
48. 有一化合物可能含有下列部分結構，其核磁共振光譜圖如下，請選出此化合物全部所含有的部分結構？

- I. aromatic      II. aldehyde      III. para disubstituted benzene      IV. ethyl substituent



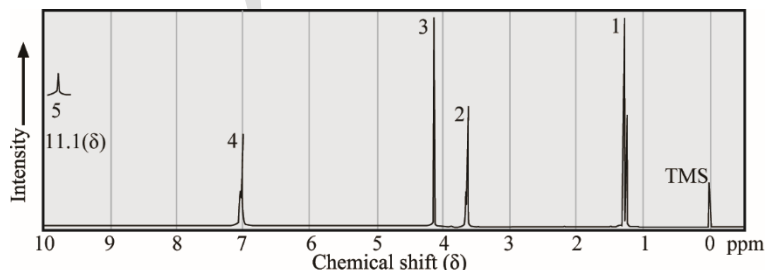
- (A) I, II, IV      (B) I, II, III      (C) I, III, IV      (D) I, II, III, IV      (E) II, III, IV

49. 下圖為樣品的紅外線光譜圖，下列何者特徵峰可用來判斷羧酸(carboxylic acid)官能基？



- (A) 3 及 5      (B) 1 及 2      (C) 4 及 5      (D) 1 及 5      (E) 1 及 4

50. 樣品中加入 D<sub>2</sub>O 時，下面核磁共振光譜圖中，哪個訊號(peak)最有可能會消失？



- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4      (E) 5



中國醫藥大學 106 學年度學士後中醫學系入學招生考試化學試題參考答案

題號	答案	題號	答案	題號	答案	題號	答案	題號	答案
1	D	11	E	21	D	31	D	41	B
2	C	12	E	22	B	32	B	42	C
3	B	13	A	23	E	33	D	43	B
4	E	14	C	24	C	34	B	44	A
5	D	15	E	25	D	35	B	45	C
6	A	16	C	26	A	36	A	46	B
7	A	17	C	27	C	37	D	47	E
8	C	18	E	28	B	38	A	48	D
9	A	19	C	29	D	39	D	49	B
10	A	20	E	30	D	40	C	50	E