

## 《化學》

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

- (D) 1. 下列反應中，下列反應中，3.0 莫耳的甲與 2.0 莫耳的乙反應生成 4.0 莫耳的丙，請問此反應的產率是多少？  
 $2 \text{甲} + \text{乙} \rightarrow 3 \text{丙} + \text{丁}$   
 (A) 50% (B) 67% (C) 75% (D) 89% (E) 100%
- (B) 2. 假設燒杯中含有 0.24 M 的氯化鈉水溶液 130.0 mL，幾天後發現氯化鈉水溶液的濃度變成 0.41 M，請問總共蒸發掉多少的水？  
 (A) 30 mL (B) 53.9 mL (C) 76.1 mL (D) 100 mL (E) 129 mL
- (B) 3. 根據布忍斯特-羅雷 (Brønsted-Lowry) 酸鹼理論，是：  
 (A) 可以增加溶液中氫離子的濃度 (B) 可以提供質子 (C) 可以接受質子  
 (D) 可以接受電子對 (E) 可以提供電子對
- (E) 4. 對於中性水溶液，下列何者一定成立？  
 (A)  $\text{pH} = 7.00$  (B)  $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$  (C)  $[\text{H}^+] = 0 \text{ M}$   
 (D)  $[\text{H}_2\text{O}] = 1 \times 10^{-14}$  (E)  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
- (E) 5. 下列哪一種溶液組合，何者在  $\text{pH} = 4.74$  時會比較好的緩衝能力 (buffer capacity)？  
 ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} : K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  ;  $\text{NH}_3 : K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ )  
 (A) 0.10 M  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  及 0.10 M  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$   
 (B) 5.0 M  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  及 5.0 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 (C) 0.10 M  $\text{NH}_3$  及 0.10 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 (D) 5.0 M  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  及 5.0 M  $\text{NH}_3$   
 (E) 5.0 M  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  及 5.0 M  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$
- (A) 6. 水溶液中含有  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Pb}^{2+}$  及  $\text{Ni}^{2+}$  離子，另外分別有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  及  $\text{Na}_2\text{S}$  三種水溶液，為了能依序分離這三個陽子， $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  及  $\text{Na}_2\text{S}$  加入的先後順序應該為何？  
 (A)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $\text{NaCl}$ ， $\text{Na}_2\text{S}$  (B)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $\text{Na}_2\text{S}$ ， $\text{NaCl}$   
 (C)  $\text{Na}_2\text{S}$ ， $\text{NaCl}$ ， $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{NaCl}$ ， $\text{Na}_2\text{S}$ ， $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 (E)  $\text{NaCl}$ ， $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $\text{Na}_2\text{S}$
- (D) 7. 有甲及乙兩種液體，甲液體的蒸氣壓為 X，乙液體的蒸氣壓為 Y，且  $X > Y$ 。混合兩液體後發現溶液上蒸氣中含有 50% 的甲，請問此時溶液中甲液體的莫耳分率為何？  
 (A)  $Y/(2X + 2Y)$  (B)  $X/(2X + 2Y)$  (C)  $X/(X + Y)$  (D)  $Y/(X + Y)$  (E)  $Y/(2X + Y)$
- (C) 8. 氮氣與氫反應生成氨，假設在  $200^\circ\text{C}$  下將 1.1 大氣壓的氮與 2.1 大氣壓的氫於密閉系統下混合，最後達到平衡時容器內的總壓為 2.2 大氣壓，請問此時氫氣的分壓是多少？  
 (A) 0.0 大氣壓 (B) 0.5 大氣壓 (C) 0.6 大氣壓 (D) 0.7 大氣壓 (E) 2.1 大氣壓
- (B) 9. 請由下列數據計算  $\text{N}_2$  分子的鍵能：  
 $\text{NH}_3$  的莫耳生成熱 ( $\Delta H_f^\circ$ ) =  $-46 \text{ kJ/mol}$   
 $\text{N}-\text{H}$  的鍵能 =  $391 \text{ kJ/mol}$   
 $\text{H}-\text{H}$  的鍵能 =  $432 \text{ kJ/mol}$   
 (A) 479 kJ/mol (B) 958 kJ/mol (C) 1004 kJ/mol (D) 1096 kJ/mol (E) 1140 kJ/mol

- (E) 10. 在電池中的兩個半反應如下：
- $$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Sn} \quad E^{\circ} = -0.14 \text{ V}$$
- $$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu} \quad E^{\circ} = +0.34 \text{ V}$$
- 在標準情況下，下列敘述何者正確？
- (A) Sn 在陽極產生，Cu<sup>2+</sup> 在陰極產生 (B) Sn 在陽極產生，Cu 在陰極產生  
 (C) Cu<sup>2+</sup> 在陽極產生，Sn 在陰極產生 (D) Cu 在陽極產生，Sn<sup>2+</sup> 在陰極產生  
 (E) Sn<sup>2+</sup> 在陽極產生，Cu 在陰極產生
- (E) 11. 液態水於 -10 °C 下凝固成冰，此過程之  $\Delta H$ 、 $\Delta S$  及  $\Delta G$  的值分別是？  
 (A) +、- 及 0 (B) -、+ 及 0 (C) -、+ 及 - (D) +、- 及 - (E) -、- 及 -
- (D) 12. 下列三個平衡反應，第一及二的常數分別為  $10^2$  及  $10^{-4}$ ，請問第三個反應的平衡常數為何？
- $$\textcircled{1} \text{A}_{2(\text{g})} + \text{B}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{g})}$$
- $$\textcircled{2} 2\text{A}_{2(\text{g})} + \text{C}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{A}_2\text{C}_{(\text{g})}$$
- $$\textcircled{3} \text{A}_2\text{C}_{(\text{g})} + \text{B}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{g})} + (1/2)\text{C}_{2(\text{g})}$$
- (A)  $10^{-4}$  (B)  $10^{-2}$  (C)  $10^2$  (D)  $10^4$  (E)  $10^6$
- (C) 13. 當分子被電磁光譜中的哪個部分照射到會造成分子的轉動？  
 (A) 紫外光 (B) 紅外光 (C) 微波 (D) 可見光 (E) X 射線
- (B) 14. 量子數為  $n=4$ ， $l=3$ ， $ml=0$  含有多少電子？  
 (A) 0 (B) 2 (C) 6 (D) 10 (E) 14
- (A) 15. 當  $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$  為二級反應 (second-order reaction) 時，於下列作圖中何者會成一直線？  
 (A)  $1/[\text{HI}]$  vs. 時間 (B)  $\log[\text{HI}]$  vs. 時間 (C)  $[\text{HI}]$  vs. 時間  
 (D)  $\ln[\text{HI}]$  vs. 時間 (E)  $[\text{HI}]^2$  vs. 時間
- (B) 16. 在何種反應級數 (reaction order) 中，反應的半生期 (half-life) 與起始物的濃度無關？  
 (A) 零級反應 (B) 一級反應 (C) 二級反應 (D) 三級反應 (E) 四級反應
- (A) 17. 某單一原子的重量為  $5.81 \times 10^{-23}$  g，則此原子應是下列何者？  
 (A) <sup>35</sup>Cl (B) <sup>80</sup>Br (C) <sup>103</sup>Rh (D) <sup>45</sup>Sc (E) <sup>58</sup>Ni
- (C) 18. 氟原子具有 9 個電子，在其 s 軌域中含有多少電子？  
 (A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 6 (E) 9
- (D) 19. 下列元素何者的電負度 (electronegativity) 最小？  
 (A) 氮 (B) 磷 (C) 砷 (D) 錫 (E) 碘
- (C) 20. 溶液中的碘離子可以藉由加入少量澱粉溶液和下列何種試劑檢驗？  
 (A) H<sub>2</sub>S 水溶液 (B) Cr<sup>2+</sup> 水溶液 (C) 過氧化氫水溶液  
 (D) 氰化鉍水溶液 (E) SO<sub>2</sub> 水溶液
- (B) 21. 鹵素中何者的鍵能最大？  
 (A) F<sub>2</sub> (B) Cl<sub>2</sub> (C) Br<sub>2</sub> (D) I<sub>2</sub> (E) 鍵能皆相同
- (B) 22. 在 KrCl<sub>4</sub> 中，Cl-Kr-Cl 的鍵角最接近幾度？  
 (A) 60° (B) 90° (C) 109° (D) 120° (E) 150°
- (E) 23. 下列哪一個金屬離子具有 d<sup>6</sup> 的電子組態？  
 (A) Mn<sup>2+</sup> (B) Ni<sup>2+</sup> (C) Fe<sup>3+</sup> (D) Ti<sup>2+</sup> (E) Co<sup>3+</sup>
- (D) 24. 在 I<sub>3</sub><sup>-</sup> 的路易士 (Lewis) 結構中，中心碘原子含有多少個未鍵結電子？

- (A) 0                      (B) 2                      (C) 3                      (D) 6                      (E) 10

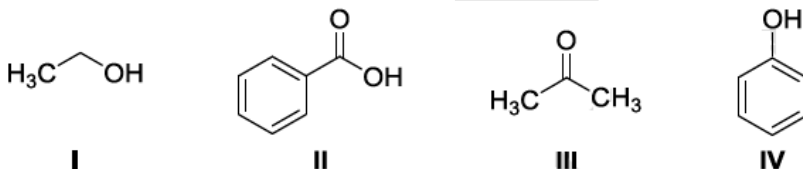
(C) 25. 維他命B<sub>12</sub> 含有下列哪種金屬離子？

- (A) 鎂                      (B) 鐵                      (C) 鈷                      (D) 銅                      (E) 鋅

(E) 26. DNA 序列 GAC TAC GTT AGC 的互補核酸序列為何？

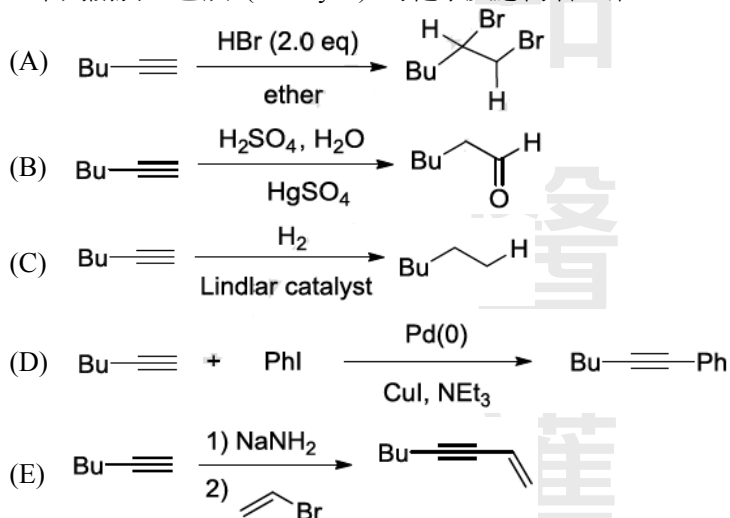
- (A) GAC TAC GTT AGC                      (B) TCA GCA TGG CTA                      (C) CGA ATG CAT CAG  
(D) GCG AAA GGG TTA                      (E) CTG ATG CAA TCG

(A) 27. 下列化合物依據酸度值 (pK<sub>a</sub> value) , 由小到大的排列順序何者正確？



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

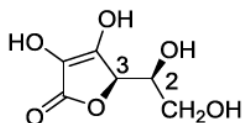
(D) 28. 下列關於 1-己炔 (1-hexyne) 的化學反應何者正確？



(C) 29. 下列有機化合物何者不是聚合物？

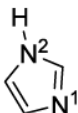
- (A) 蛋白質                      (B) 纖維素                      (C) 蔗糖                      (D) 天然橡膠                      (E) 去氧核糖核酸

(E) 30. 維他命 C 的化學結構如下所示，請問碳 2 與碳 3 的絕對組態為何？



- (A) 2R, 3R                      (B) 2Z, 3E                      (C) 2R, 3S                      (D) 2E, 3Z                      (E) 2S, 3R

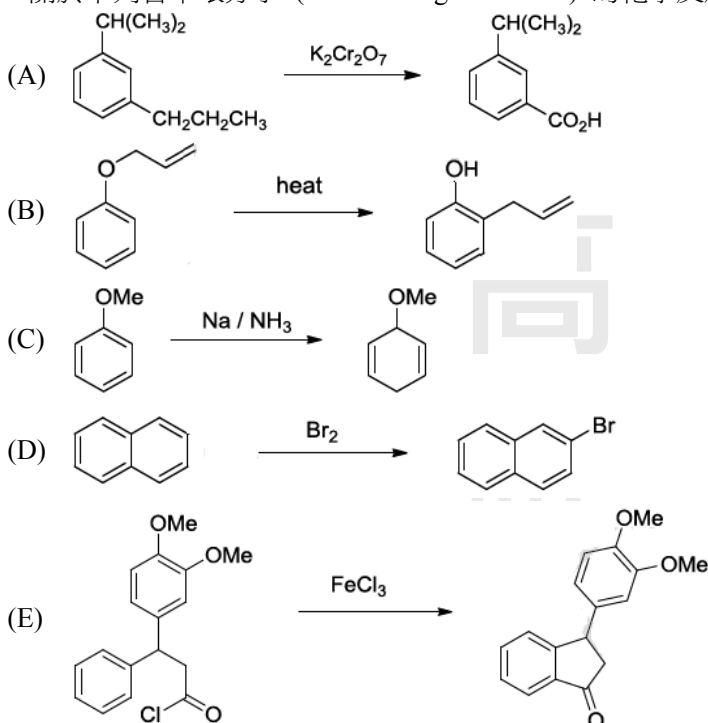
(C) 31. 關於咪唑 (imidazole) (如下圖) 分子的敘述何者錯誤？



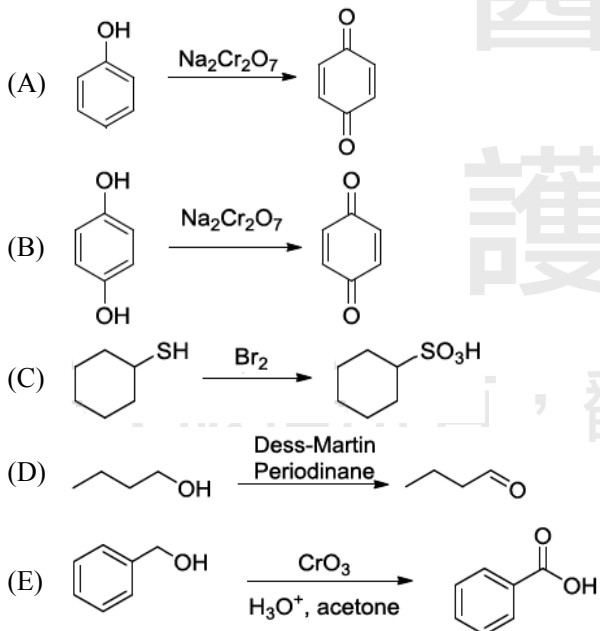
- (A) 它是芳香性分子                      (B) 具有 6 個 π 電子  
(C) N<sup>2</sup> 比 N<sup>1</sup> 鹼度較高                      (D) 它是鹼性分子

(E)  $N^1$  的孤對電子 (long pair electron) 較  $N^2$  的孤對電子有較高的親核性

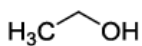
(B) 32. 關於下列含苯環分子 (benzene ring molecules) 的化學反應何者正確？



(C) 33. 下列氧化反應中何者是錯誤的？

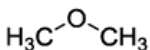


(C) 34. 下列化合物有接近的分子量 (molecular weight)，請依照沸點 (boiling point) 由低到高排列。



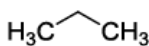
I

M. W.: 46.07



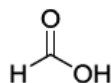
II

M. W.: 46.07



III

M. W.: 44.10



IV

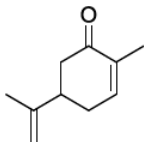
M. W.: 46.02

- (A) I < II < III < IV  
(D) II < IV < III < I

- (B) IV < II < III < I  
(E) III < I < II < IV

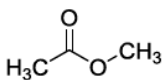
- (C) III < II < I < IV

(E) 35. 薄荷酮(carvone)是薄荷精油中的主成份，其結構如下。請問下列敘述何者錯誤？

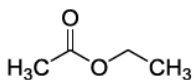


- (A) 薄荷酮與甲基鋰 (MeLi) 反應生成的化合物甲，在紅外線光譜 (Infrared spectrum) 中 3200-3500  $\text{cm}^{-1}$  有一寬廣吸收波峰  
(B) 上述化合物甲與二氯亞砷 ( $\text{SOCl}_2$ ) 反應得到化合物乙，在氫核磁共振光譜 ( $^1\text{H}$  NMR spectrum) 化學位移 (chemical shift) 大約 5-6 ppm 之間的波峰積分值共為 4 個氫數值  
(C) 將薄荷酮以金屬鈉在液態氨的條件下 ( $\text{Na}$  in  $\text{NH}_3(l)$ ) 進行反應所得到的化合物丙，在質譜 (Mass spectrum) 上的分子母峰 (molecular ion) 值為 152  
(D) 上述化合物丙，在碳核磁共振光譜 ( $^{13}\text{C}$  NMR spectrum) 化學位移大約 200 ppm 有一吸收峰，此吸收峰在化合物丙與甲醇在酸性的條件下反應得到化合物丁後會消失  
(E) 將化合物丙進行臭氧化反應 (ozonolysis)，得到的產物在碳核磁共振光譜化學位移大約 200 ppm 附近可以觀察到 3 個吸收峰

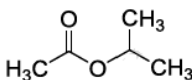
(A) 36. 下列酯類化合物與氫氧化鈉 (NaOH) 進行皂化反應 (saponification)，反應性由低到高排列為？



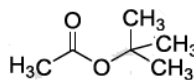
I



II



III



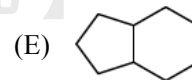
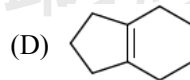
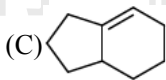
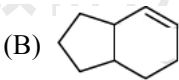
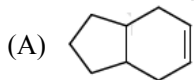
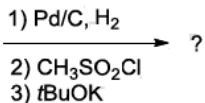
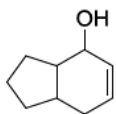
IV

- (A) IV < III < II < I  
(D) II < I < III < IV

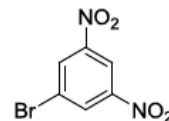
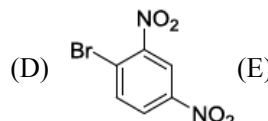
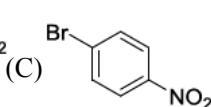
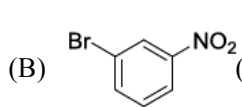
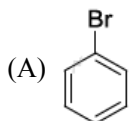
- (B) IV < I < III < II  
(E) III < II < IV < I

- (C) IV < II < I < III

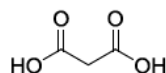
(B) 37. 下列化學反應的最終產物為何？



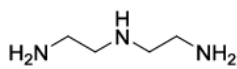
(D) 38. 下列何者與甲醇鈉 (NaOMe) 的反應速率最快？



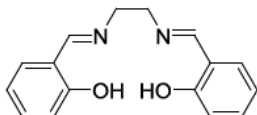
(A) 39. 下列化合物為常見的過渡金屬配位基 (ligand)，其配位數由少到多的排列為何？



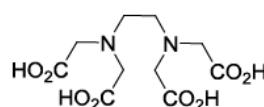
I  
Oxalic acid



II  
Diethylenetriamine



III  
Salen



IV  
Ethylenediaminetetraacetic acid

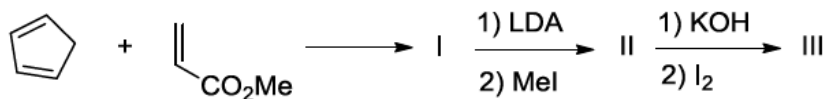
- (A) I < II < III < IV  
(D) III < IV < II < I

- (B) I < III < II < IV  
(E) III < I < IV < II

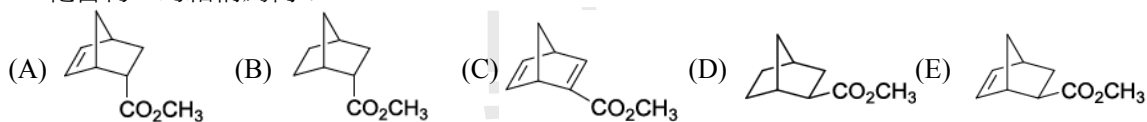
- (C) IV < I < II < III

(40~42 為題組)

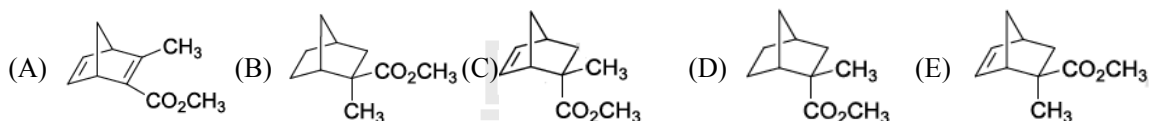
請判斷下列合成反應主要產物 I、II、III 結構為何。



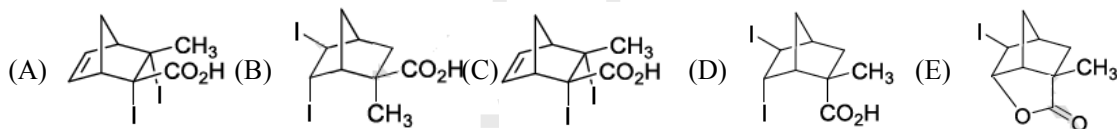
(A) 40. 化合物 I 的結構為何？



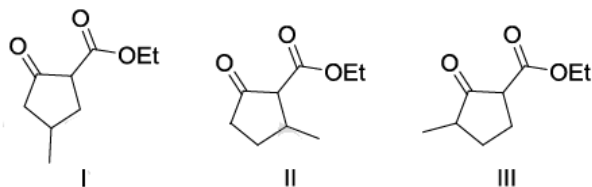
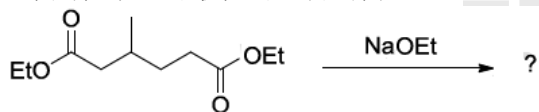
(C) 41. 化合物 II 的結構為何？



(E) 42. 化合物 III 的結構為何？

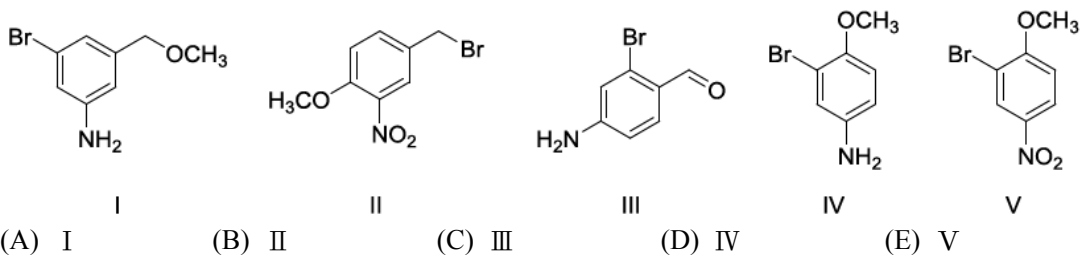


(D) 43. 下列化學反應最終的產物為何？

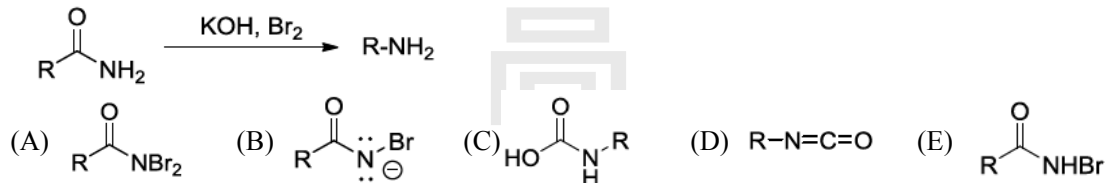


- (A) I (B) II (C) III (D) I 和 II (E) I 和 III

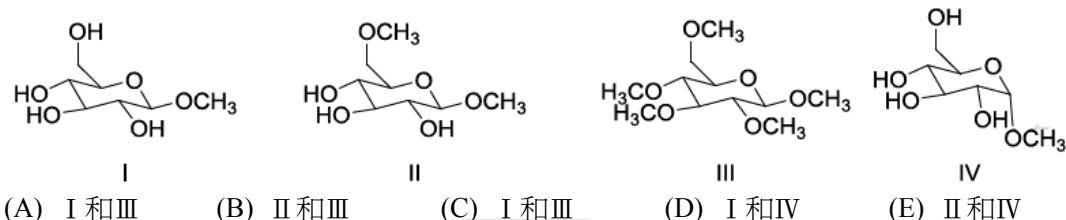
(D) 44. 下列化合物中，何者依國際純化學與應用化學聯盟 (IUPAC) 命名為 4-Amino-2-bromoanisoole？



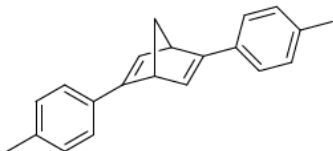
(A) 45. 下列化合物何者不是以下反應的中間產物？



(D) 46. 將 D-葡萄糖 (D-glucose) 溶解在甲醇中並通入氯化氫氣體會得到什麼產物？

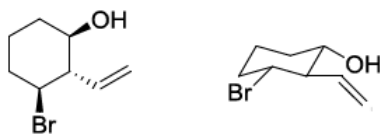


(A) 47. 下列化合物在氫及碳核磁共振光譜中各有幾種不同的化學位移信號？



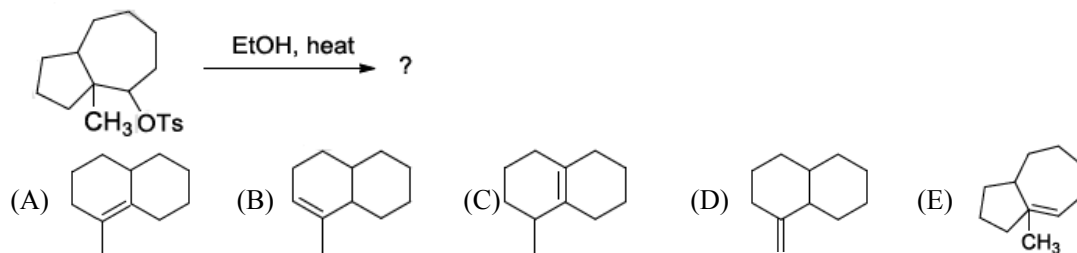
- (A) 氫：6 種；碳：9 種                      (B) 氫：5 種；碳：5 種                      (C) 氫：6 種；碳：5 種  
 (D) 氫：7 種；碳：5 種                      (E) 氫：7 種；碳：6 種

(B) 48. 下列兩個化合物的關係為何？

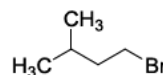
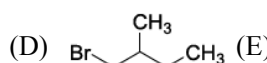
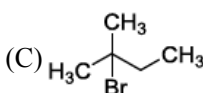
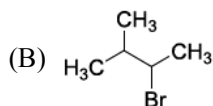
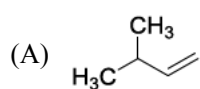
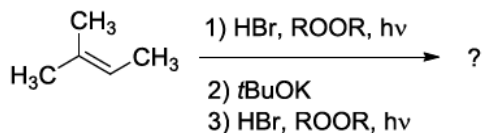


- (A) 組成異構物 (constitutional isomer)                      (B) 鏡像異構物 (enantiomer)  
 (C) 同一個化合物 (identical)                      (D) 非鏡像異構物 (diastereomer)  
 (E) 順反異構物 (cis-trans isomer)

(A) 49. 以下反應的主要產物為何？



(E) 50. 下列 2-甲基-2-丁烯經由一系列的反應後最終產物為何？



高  
點  
醫  
護

【版權所有，翻印必究】