

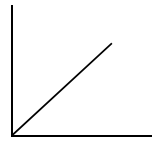
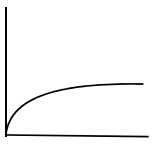
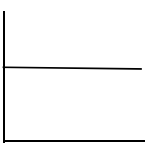
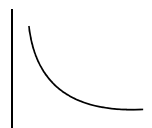
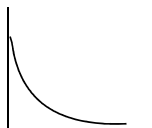
中國醫藥大學 100 學年度學士後中醫學系招生考試試題

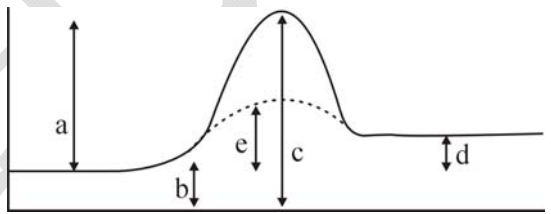
科目：化學

考試時間：八十分鐘

- 注意事項**
1. 本試題共計 5 頁，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。
 2. 選擇題答案請以 2B 鉛筆作答於電腦答案卡，寫在本試題紙上不予計分。
 3. 本試題必須隨同電腦答案卡一併繳交。

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）

1. 1.00 莫耳理想氣體在 25°C 時恆溫膨脹(expanded isothermally)，體積由 5.0 L 變成 10.0 L，未對外界(surroundings)做工，下列敘述何者正確？
 (A) $\Delta S_{\text{surr}} = 0$ (B) $\Delta S_{\text{gas}} = 0$ (C) $\Delta S_{\text{univ}} = 0$
 (D) $\Delta S_{\text{gas}} = \Delta S_{\text{univ}}$ (E) $\Delta S_{\text{gas}} = [R \ln 2]/298$
2. 某一 Galvanic cell 的反應式如下：
 $\text{MnO}_4^-(aq) + \text{H}^+(aq) + \text{ClO}_3^-(aq) \rightarrow \text{ClO}_4^-(aq) + \text{Mn}^{2+}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$
 其半反應式為：
 $\text{MnO}_4^- + 5e^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad \varepsilon^\circ = 1.51\text{V}$
 $\text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \quad \varepsilon^\circ = 1.19\text{V}$
 反應式係數平衡後，反應式之係數總合與 ε° 分別為何？
 (A) 24, $\varepsilon^\circ = 2.70\text{V}$ (B) 21, $\varepsilon^\circ = -0.19\text{V}$ (C) 23, $\varepsilon^\circ = -2.93\text{V}$
 (D) 22, $\varepsilon^\circ = -0.32\text{V}$ (E) 23, $\varepsilon^\circ = 0.32\text{V}$
3. 有關任何自發過程(spontaneous process)之敘述，下列何者正確？
 (A) ΔS_{univ} 與 ΔS_{sys} 需為正值 (B) ΔS_{sys} 與 ΔS_{surr} 需為正值
 (C) 只有 ΔS_{univ} 需為正值 (D) 只有 ΔS_{sys} 需為正值
 (E) ΔS_{univ} , ΔS_{sys} , ΔS_{surr} 均需為正值
4. 下列條件中，何反應在任何溫度均是自發(spontaneous)反應？
 (A) ΔH 為負值，同時 ΔS 為正值 (B) ΔH 為負值，同時 ΔS 亦為負值
 (C) ΔH 為正值，同時 ΔS 為負值 (D) ΔH 為正值，同時 ΔS 亦為正值
 (E) $\Delta H = 0$ 及 $\Delta S = 0$
5. $\text{Br}_2(l)$ 於 25°C 之蒸氣壓(vapor pressure)為 0.281 atm，在 1 atm 壓力下，氣化(vaporize) 1.00 g 之溴需 193 J。假設 ΔH° 與 ΔS° 不受溫度影響(temperature independent)， $\Delta H^\circ = 30.9\text{kJ/mol}$ ， $\Delta S^\circ = 93\text{J/K}\cdot\text{mol}$ ，溴的正常沸點最接近下列哪一選項的數值？
 (A) 0°C (B) 25°C (C) 332°C (D) 303 K (E) 332 K
6. 二氧化碳(CO_2)可由下述反應式所合成：
 $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ ，試由已知鍵能(Bond energy，縮寫 BE，如下所示)推測此反應的焓變化(enthalpy change, ΔH)。
 $\text{BE}(\text{C}\equiv\text{O}) = 1074\text{kJ}$ $\text{BE}(\text{O}=\text{O}) = 499\text{kJ}$ $\text{BE}(\text{C}=\text{O}) = 802\text{kJ}$
 (A) -561 kJ (B) -744 kJ (C) +744 kJ
 (D) +1949 kJ (E) +2380 kJ
7. 三種物質 CH_3OCH_3 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 在 -50°C 下皆為液體，此三種物質在 -50°C 時蒸氣壓(vapor pressure)的大小順序，下列何者正確？
 (A) $\text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
 (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{OCH}_3$
 (E) $\text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
8. 將 50.0 g 的金屬樣品加熱至 98.7°C，然後置入含有 395.0 g 的水($c = 4.18\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$)且溫度為 22.5°C 的卡計(calorimeter)中，最後系統的溫度為 24.5°C，此樣品應是下列何種金屬？
 (A) 鋁 ($C = 0.89\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$) (B) 鐵 ($C = 0.45\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$) (C) 銅 ($C = 0.20\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$)
 (D) 鉛 ($C = 0.14\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$) (E) 以上皆無此金屬
9. 某一 pH 值為 11.00 的 Novocain (縮寫為 Nvc.) 水溶液，加入少量含其共軛酸 (NvcH^+) 的鹽類於此溶液中，此時有關溶液 pH 與 pOH 之變化，下列何者正確？
 (A) pH 與 pOH 均增大 (B) pH 與 pOH 均減小
 (C) pH 與 pOH 均維持不變 (D) pH 增大，pOH 減小
 (E) pH 減小，pOH 增大
10. 以 0.100 M NaOH 水溶液滴定 100 mL 之弱酸 H_3A (0.100 M) 水溶液。在 40.0 mL 之 0.100 M NaOH 水溶液加入後，此時水溶液中除了 H_2O 以外，主要的物種為何？
 (A) H_3A (B) H_2A^- , HA^{2-} (C) H_3A , H_2A^-
 (D) HA^{2-} (E) H_2A^-
11. 在恆溫(constant temperature)下，將各種 MX 的鹽類溶在純水中，其溶解度(solubility, y 軸)對其溶解度積(K_{sp} , x 軸)的作圖，以下列何圖形表示最合適？
 (A)  (B)  (C) 
 (D)  (E) 

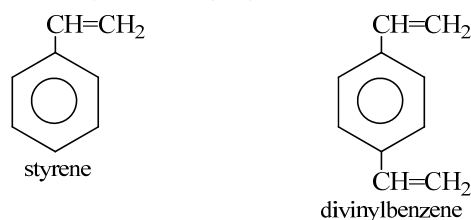
12. 濃度 $2.0 \times 10^{-7} M$ 之 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，其 pH 值最接近下列哪一選項的數值？
 (A) 6.40 (B) 6.70 (C) 7.30 (D) 7.40 (E) 7.60
13. 濃度為 $0.240 M$ 之鹽類 NaA 的 pH 值為 8.40，其 HA 酸之 K_a 值最接近下列哪一選項的數值？
 (A) 6.60×10^{-17} (B) 1.05×10^{-5} (C) 3.80×10^{-4}
 (D) 2.63×10^{-11} (E) 1.90×10^{-4}
14. 下列何者為 NO_3^- 離子中 N 原子的混成軌域？
 (A) sp (B) sp^2 (C) sp^3 (D) sp^3d (E) sp^3d^2
15. 下列何者為極性分子？
 (A) PBr_5 (B) CCl_4 (C) BrF_5 (D) XeF_2 (E) XeF_4
16. 將固體之 NH_4NO_3 置入抽真空的容器中並加熱，使其產生爆炸的分解反應如下：
 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 此反應平衡時，容器內壓力為 2.01 atm，溫度為 500°C ，其 K_p 值最接近下列哪一選項的數值？
 (A) 1.20 (B) 1.80 (C) 2.01 (D) 4.04 (E) 33.5
17. 壁虎因為腳掌上有奈米級結構的纖毛，所以可於垂直的牆面及天花板面行走，有關奈米級結構纖毛的敘述，下列何者最合適？
 (A) 奈米級結構纖毛有倒鉤，可鉤住物體表面
 (B) 奈米級結構與物體表面產生極大的靜電引力而吸附
 (C) 奈米級結構與物體表面產生極大的摩擦力而吸附
 (D) 奈米級結構與物體表面之間的凡得瓦爾力而吸附
 (E) 奈米級結構末端分泌出黏液而能附著在物體表面
18. 奈米科技之定義是指在多少尺度範圍內的技術？
 (A) $10^{-11} \text{ m} \sim 10^{-10} \text{ m}$ (B) $10^{-9} \text{ m} \sim 10^{-7} \text{ m}$
 (C) $2.0 \times 10^{-7} \text{ m} \sim 5.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ (D) $10^{-7} \text{ m} \sim 10^{-6} \text{ m}$
 (E) $10^{-10} \text{ m} \sim 10^{-8} \text{ m}$
19. 利用無機的奈米材料暴露在空氣中吸附空氣中的污染物質，可進行反應以降解污染物質，此機制是與奈米材料的哪一項特性有關？
 (A) 表面效應 (B) 量子尺寸效應 (C) 量子穿隧效應
 (D) 光晶效應 (E) 庫倫堵塞效應
20. 多氯聯苯(polychlorinated biphenyls, 縮寫 PCBs)曾在工業上被大量使用。由於早期未知其對人體及環境的影響，在使用及拋棄上未加以管制，以致對環境造成嚴重的污染。聯苯(biphenyl)的結構上共有 10 個氫原子，可分別被 1 至 10 個氯原子取代；例如一氯聯苯和九氯聯苯就分別含有 3 個異構物，試問五氯聯苯含有幾個異構物？
 (A) 3 (B) 12 (C) 24 (D) 42 (E) 46
21. 加 100 mL 純水至 100 mL 且 pH 值為 3.00 之水溶液，最後此溶液之 pH 值應為何？
 (A) pH = 5.00 (pH 3.00 與 pH 7.00 之平均)
 (B) pH = 10.00 (pH 3.00 與 pH 7.00 之和)
 (C) pH = 3.00 (水為中性，不影響 pH 值)
 (D) A, B, C 均不正確，pH 值應大於 3.00
 (E) A, B, C 均不正確，pH 值應小於 3.00
22. A 與 B 兩種液體混合後之溶液顯現出勞特定律之負偏差(negative deviation from Raoult's law)，有關 A 與 B 類分子之間交互作用的敘述，下列何者最合適？
 (A) A 分子與其他 A 類分子的作用力強(interact strongly)
 (B) A 與 B 二類分子對同類或異類分子的作用力均不變
 (C) A 分子阻礙了 B 類分子之間的交互作用
 (D) A 分子與 B 類分子交互作用較 A 與 A 分子或 B 與 B 分子之間的作用力弱
 (E) A 分子與 B 類分子交互作用較 A 與 A 分子或 B 與 B 分子之間的作用力強
23. 下列何者屬於臭氧(O_3)的共振結構之一？
 (A) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{=}\ddot{\text{O}}\text{:}$ (B) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{=}\ddot{\text{O}}\text{:}$ (C) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{=}\ddot{\text{O}}\text{:}$
 (D) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{:}$ (E) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{--}\ddot{\text{O}}\text{:}$
24. 反應物轉變為生成物之反應過程位能變化圖如下，下列敘述何者正確？

 (A) a：全反應過程中位能的變化 (B) a：全反應過程中位能的變化
 b：催化反應過程中之活化能 b：沒有催化反應過程之活化能
 c：沒有催化反應過程之活化能 c：催化反應過程中之活化能
 (C) a：沒有催化反應過程之活化能 (D) c：全反應過程中位能的變化
 d：全反應過程中位能的變化 d：沒有催化反應過程之活化能
 e：催化反應過程中之活化能 e：催化反應過程中之活化能
 (E) b：沒有催化反應過程之活化能
 c：催化反應過程中之活化能
 e：全反應過程中位能的變化
25. 固氮作用(nitrogen fixation)與下列哪一選項相關？
 (A) 用來製備氨(ammonia) (B) 轉化氮元素成為含氮化合物
 (C) 用來製備硝酸(nitric acid) (D) 廣泛用於石油工業
 (E) 用來回收地下沈積物之硫(sulfur)

26. 下列何種元素在氣相狀態中是最強的還原劑？
 (A) Li (B) Na (C) K (D) Rb (E) Cs

27. 下列何者為正三價鎘離子(Cr^{3+})之電子組態(electron configuration)？
 (A) $[\text{Ar}]4s^24d^4$ (B) $[\text{Ar}]4s^23d^6$ (C) $[\text{Ar}]3d^3$
 (D) $[\text{Ar}]3d^5$ (E) $[\text{Ar}]3d^6$

28. 下列哪一個錯合物具有最多的不成對電子？
 (A) $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (B) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ (C) $\text{Mn}(\text{CN})_6^{4+}$
 (D) $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ (E) CoCl_4^{2+}

29. Polystyrene 是 styrene (如下圖)的加成聚合物，若添加 divinylbenzene (如下圖)於 styrene 中再進行聚合反應，下列敘述何者正確？



- (A) divinylbenzene 不會參與反應
 (B) divinylbenzene 為交聯劑(cross-linking agent)，可強化聚合物
 (C) divinylbenzene 為一塑化劑(plasticizer)添加物，使聚合物更具彈性
 (D) 添加 divinylbenzene 可降低 polystyrene 的可燃性
 (E) 添加 divinylbenzene 對聚合物無影響

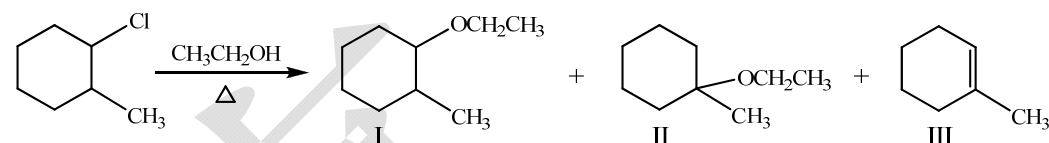
30. 有一名學生寫了兩個分子的命名，分別為：2,3,3',5,5',6'-hexachlorobiphenyl 與 3-methyl-4-isopropylpentane。雖然依上述命名可畫出分子結構，但並不符合 IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) 之命名法則，則下列何者為此二分子正確的 IUPAC 命名？

- (A) 1,2,4,6,7,9-hexachlorobiphenyl 與 4-isopropyl-3-methylpentane
 (B) 2,3,3,5,5,6-hexachlorobiphenyl 與 2-isopropyl-3-methylpentane
 (C) 2,2',3,3',5,5'-hexachlorobiphenyl 與 1,1,2,3-tetramethylpentane
 (D) 2,2',3,3',5,5'-hexachlorobiphenyl 與 2,3,4-trimethylhexane
 (E) 1,2,4,6,7,9-hexachlorobiphenyl 與 3,4-dimethylhexane

31. 分子式為 C_4H_6 的異構物共有幾個？
 (A) 8 (B) 7 (C) 6 (D) 5 (E) 4

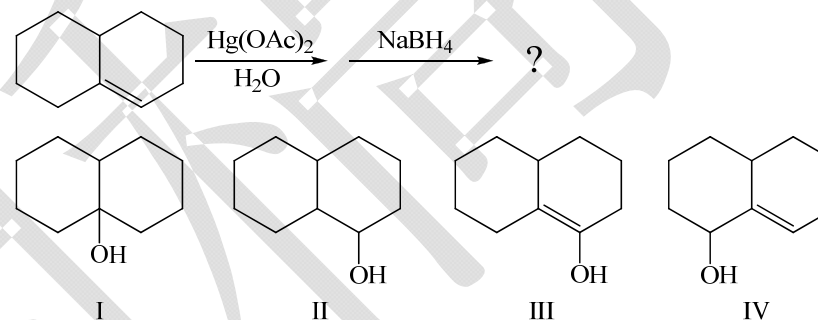
32. 下列哪一個化合物具有鏡像異構物？
 (A) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (B) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 (C) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (D) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 (E) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

33. 下述反應式所列的產物中，哪些是正確的？



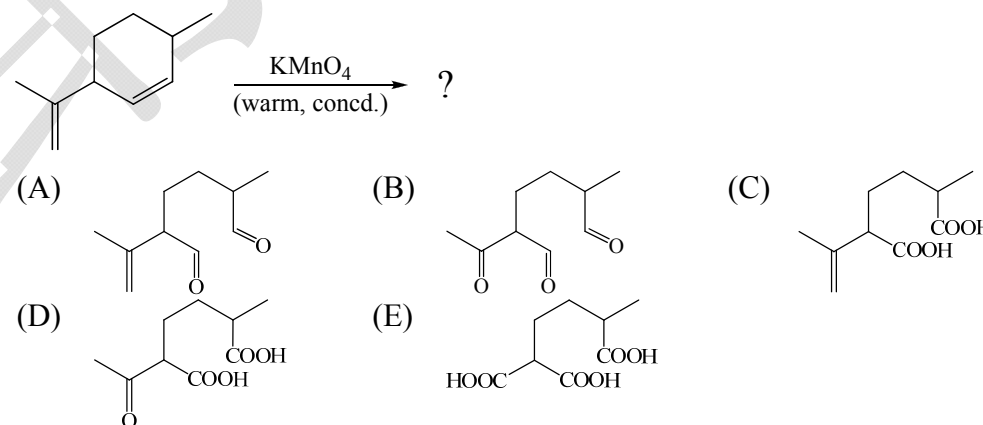
- (A) I (B) II (C) III (D) I, II (E) I, II, III

34. 哪一選項中的化合物是下述反應的主要產物？

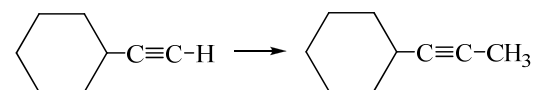


- (A) I (B) II (C) III (D) IV (E) I, II

35. 哪一選項中的化合物是下述反應的主要產物？



36. 哪一選項中的反應物與反應順序可使下述反應進行？



- (A) 先加 Br_2 ，再加入 CH_3Li (B) 先加 HCl ，再加入 CH_3Li
 (C) 先加 NaOH ，再加入 CH_3I (D) 先加 NaNH_2 ，再加入 CH_3I
 (E) 先加 NaNH_2 ，再加入 CH_3OH

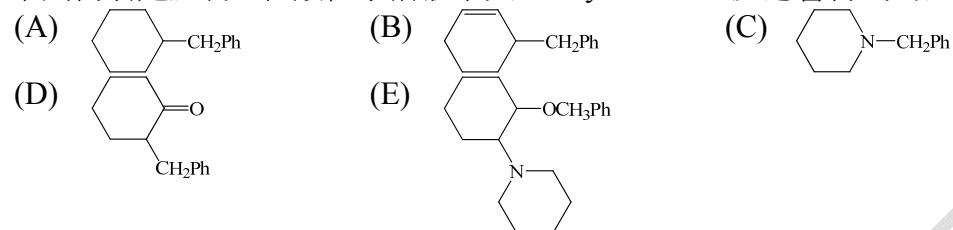
依下列反應結果，回答 37、38 題



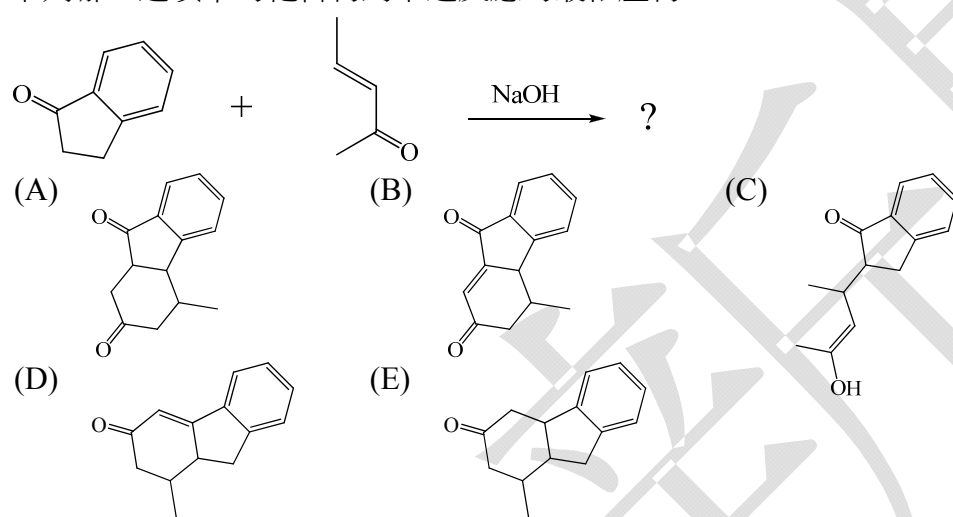
37. 將 cyclohexanone 與 pyrrolidine 混合後在酸性條件下會得到產物 I，下列哪一選項中的化合物為產物 I？



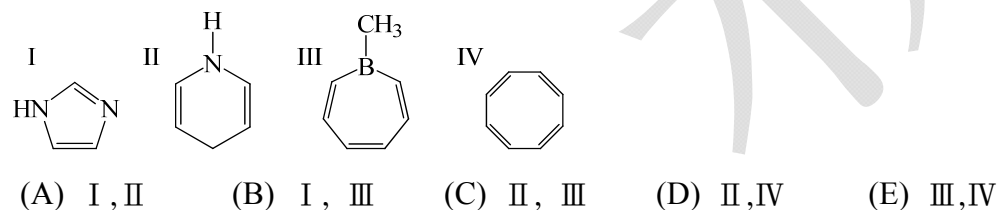
38. 下列何者是產物 I 在酸性水溶液下與 benzyl bromide 反應會得到的主要產物之一？



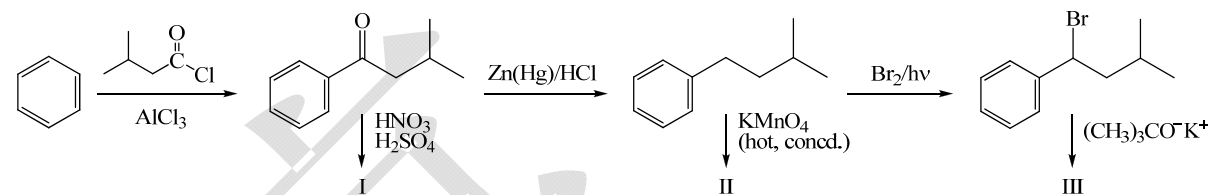
39. 下列哪一選項中的化合物為下述反應的最終產物？



40. 下列哪些化合物具有芳香性？

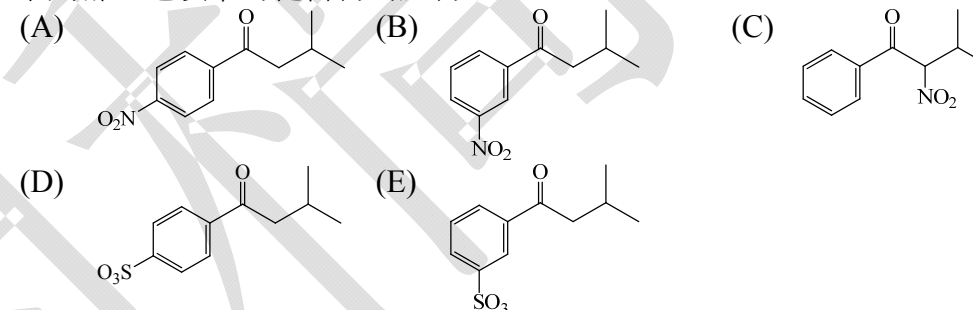


依下列反應結果，回答 41-43 題

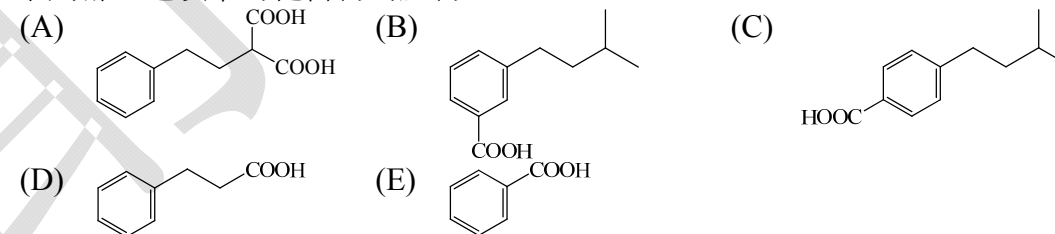


依此系列反應判斷產物 I, II, III 分別為何？

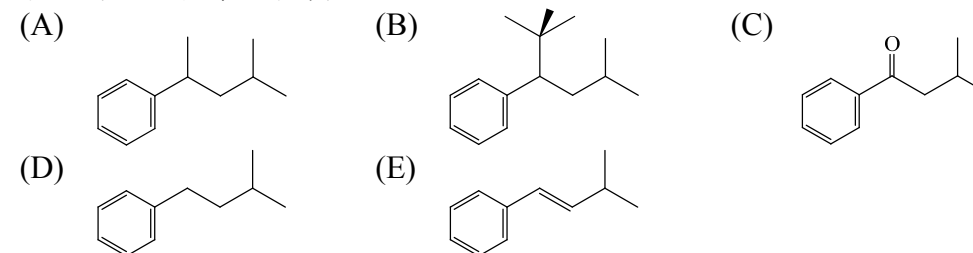
41. 下列哪一選項中的化合物為產物 I？



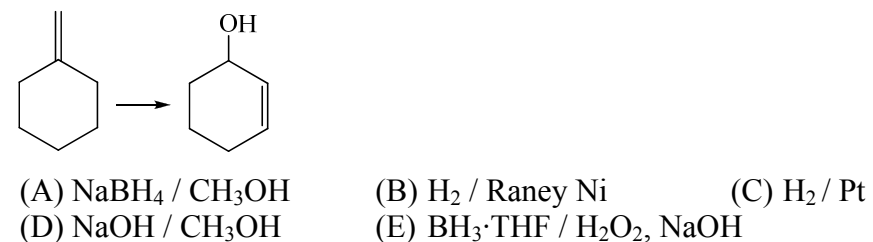
42. 下列哪一選項中的化合物為產物 II？



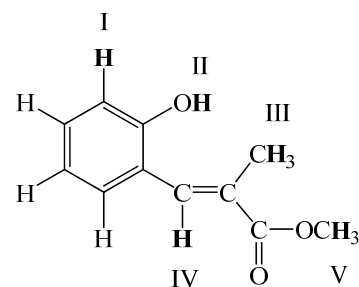
43. 下列哪一選項中的化合物為產物 III？



44. 若要進行下述反應需加入哪一選項中的反應物？

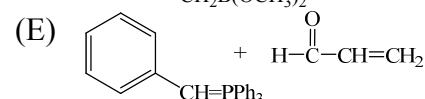
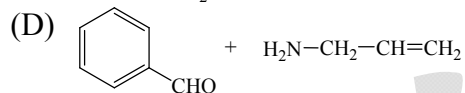
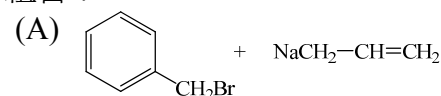


45. 下圖所示之化合物中，哪一個氫具有最小的化學位移(chemical shift)？

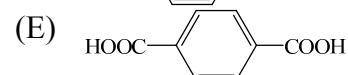
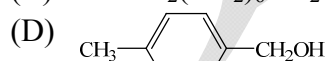
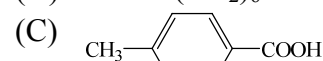
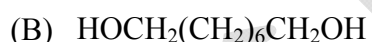
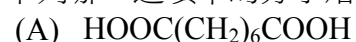


- (A) I (B) II (C) III (D) IV (E) V

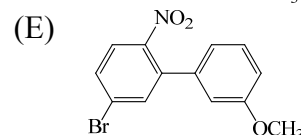
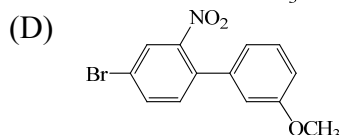
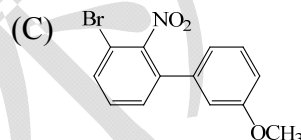
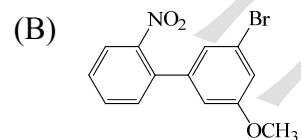
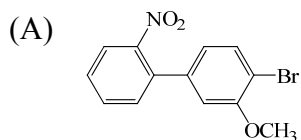
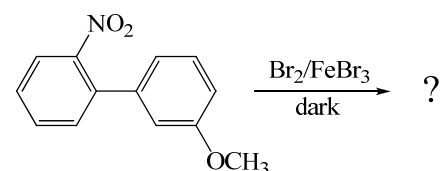
46. 欲藉由 Wittig reaction 得到 1-phenyl-1,3-butadiene 可利用下列哪一選項內的化合物組合？



47. 下列哪一選項中的分子熔點最高？

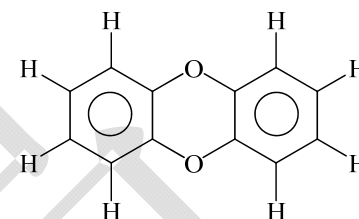


48. 在黑暗中使用 Br₂ 和 FeBr₃ 進行以下溴化反應的主要產物為何？



依下列敘述，回答 49、50 題

戴奧辛(dioxin)的結構如下：



兩個苯環上的氫若為不等數的氯原子(1 至 8 個氯)所取代，成為多氯二聯苯戴奧辛(polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins, 簡稱 PCDDs), 共有 75 個化合物, 是屬環境荷爾蒙, 對環境生態及人體健康影響甚巨, 工業製程、廢棄物燃燒均會產生可觀的戴奧辛。這類污染物中毒性最顯著的是 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin。它的物性與化性如下：

分子量：322

熔點：約 305~306°C

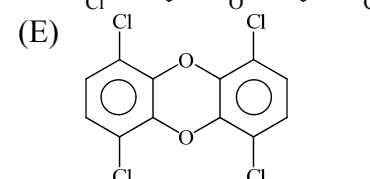
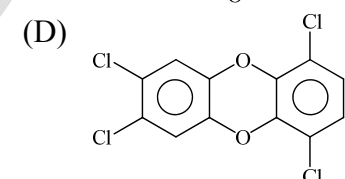
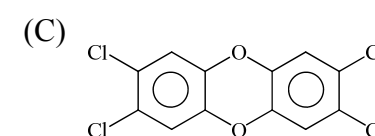
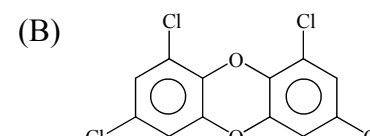
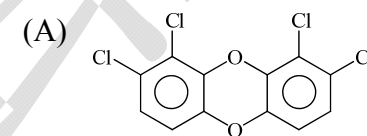
蒸氣壓：7.4 × 10⁻¹⁰ mmHg (25°C)

辛醇與水的分配係數對數值(log K_w)：6.8

溶解度：(1)水 19.3 ng/L (2)丙酮 0.1 g/L (3)氯仿 0.37 g/L

含氯戴奧辛之各種衍生物皆為極性低親脂性之物質

49. 下列何者為 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-*p*-dioxins 的結構？



50. 為了得到高品質的檢測數據，樣品的前處理步驟非常重要。某一工業區旁的湖水遭受戴奧辛污染，將湖水樣品取回實驗室後，下列何種樣品的前處理方法是最適合用於濃縮此樣品？

(A) 將湖水樣品加熱蒸乾至少量體積

(B) 將湖水樣品用空氣通入，將水份揮發至僅剩少量水份

(C) 以丙酮將戴奧辛用萃取法析出後，再將大部份丙酮揮發至少量體積

(D) 以己烷將戴奧辛用萃取法析出後，再將大部份己烷揮發至少量體積

(E) 利用減壓濃縮機減少樣品體積