

中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試 化學 試題

亞佛加厥常數 $N = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

氣體常數 $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm}/\text{K} \cdot \text{mol} = 8.31 \text{ J}/\text{K} \cdot \text{mol}$

法拉第常數 $F = 96500 \text{ C}/\text{mol}$

普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

光速 $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m}/\text{s}$

1. 有一個氣體在溫度為 300 K，壓力為 1 大氣壓(atm)時，密度為 1.62 g/L。已知原子量：
C = 12 g/mol; N = 14 g/mol; O = 16 g/mol; Ne = 20 g/mol; Ar = 40 g/mol。請問此氣體可能為下列何者？

(A) Ne (B) Ar (C) O₂ (D) CO₂ (E) N₂

2. 有一個化學反應，其反應方程式為 $\text{BrO}_3^- (aq) + 5\text{Br}^- (aq) + 6\text{H}^+ (aq) \rightarrow 3\text{Br}_2 (l) + 3\text{H}_2\text{O} (l)$
此化學反應的反應速率和反應物的濃度關係如下：

實驗	BrO ₃ ⁻ 的濃度	Br ⁻ 的濃度	H ⁺ 的濃度	反應速率(莫耳/公升·秒)
1	0.1 M	0.1 M	0.1 M	8×10^{-4}
2	0.2 M	0.1 M	0.1 M	1.6×10^{-3}
3	0.2 M	0.2 M	0.1 M	3.2×10^{-3}
4	0.1 M	0.1 M	0.2 M	3.2×10^{-3}

若反應速率式 $\text{Rate} = k[\text{BrO}_3^-]^a [\text{Br}^-]^b [\text{H}^+]^c$ ，請問 $a + b + c = ?$

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

3. 可以用量子數 $n = 4$ 、 $l = 3$ 、 $m_s = -1/2$ 來描述的電子有幾個？

(A) 0 (B) 1 (C) 5 (D) 7 (E) 10

4. 由三種不同胺基酸組成的三胜肽(tripeptide)，有幾種可能的序列(sequence)？

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 6

5. 電解硫酸銅溶液時，要析出 a 克的銅需要 b 庫侖電量，若 1 個電子之電量為 d 庫侖，且銅之原子量為 c 克/莫耳，則下列何者為亞佛加厥數之計算式？

(A) $\frac{bc}{ad}$ (B) $\frac{bc}{2ad}$ (C) $\frac{2bc}{ad}$ (D) $\frac{bd}{2ac}$ (E) $\frac{2ac}{bd}$

6. 關於鉛蓄電池放電的過程，下列敘述何者正確？

(A) 陰極反應為 $\text{Pb}_{(s)} + \text{HSO}_4^- (aq) \rightarrow \text{PbSO}_4 (s) + \text{H}^+ (aq) + 2\text{e}^-$
 (B) 陽極反應為 $\text{PbO}_2 (s) + 3\text{H}^+ (aq) + \text{HSO}_4^- (aq) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 (s) + 2\text{H}_2\text{O} (l)$
 (C) 全反應為 $\text{Pb}_{(s)} + \text{PbO}_2 (s) + 2\text{H}^+ (aq) + 2\text{HSO}_4^- (aq) \rightarrow 2\text{PbSO}_4 (s) + 2\text{H}_2\text{O} (l)$
 (D) 此反應為自發反應，是電能轉變成化學能的過程
 (E) 鉛蓄電池無法充電再生

7. 請用分子軌域模型(molecular orbital model)預測 O₂⁺ 及 O₂⁻ 離子的鍵級(bond order)分別為

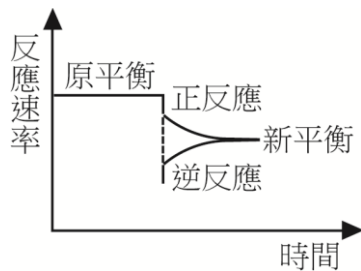
(A) 1, 1.5 (B) 1.5, 2 (C) 1.5, 2.5 (D) 2.5, 1.5 (E) 2.5, 3

中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

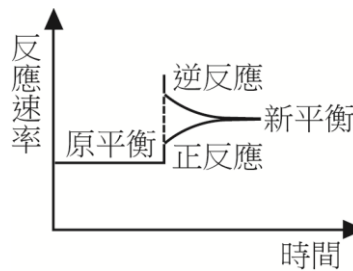
8. 在 25°C，有一罐裝汽水，汽水上方 CO₂ 的壓力為 6 atm，若 CO₂ 的亨利定律常數為 3 × 10⁻² mol/L · atm，且大氣中 CO₂ 的壓力為 4 × 10⁻⁴ atm，請計算汽水開瓶後，汽水中 CO₂ 的平衡濃度為何？

(A) 1.2 × 10⁻⁵ M (B) 2 × 10⁻³ M (C) 0.18 M (D) 6 M (E) 240 M

9. 有一個化學反應 aR_(g) ⇌ bP_(g)，反應到達平衡時，在定壓的狀況下，突然降低溫度，反應速率趨勢圖如圖一所示；反應到達平衡時，在定溫的狀況下，突然增加壓力，反應速率趨勢圖如圖二所示。



圖一



圖二

可知此反應為下列何者？

- (A) 放熱反應，且 a < b (B) 吸熱反應，且 a < b (C) 放熱反應，且 a > b
(D) 吸熱反應，且 a > b (E) 吸熱反應，且 a = b

10. 將 0.5 莫耳非揮發且不會解離的溶質溶解在 3 莫耳的溶劑中，請問此溶液的蒸氣壓與純溶劑的蒸氣壓之比為何？

(A) 1:3 (B) 1:7 (C) 2:3 (D) 5:6 (E) 6:7

11. 取 5.6 克鐵礦溶於濃鹽酸中，然後在溶液中加入 NH₃，此時溶液中的 Fe³⁺ 會產生三氧化二鐵(Fe₂O₃)沉澱，經過過濾、清洗及烘乾，三氧化二鐵的重量為 1.6 克。若鐵礦中，鐵以四氧化三鐵(Fe₃O₄)的形式存在，請計算鐵礦中四氧化三鐵的重量百分比為何？(分子量 Fe₂O₃: 160 g/mol; Fe₃O₄: 232 g/mol)

(A) 6% (B) 28% (C) 32% (D) 36% (E) 50%

12. U-238 原子核經過 _____ 次 α 衰變及 6 次 β 衰變後，生成 Pb-206 原子核。

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 10

13. 依據波爾模型，氫原子電子能階為 E_n = -2.178 × 10⁻¹⁸ (1/n²) J，若要將基態氫原子的電子移到無限遠處，請計算 ΔE 為何？

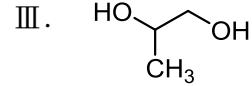
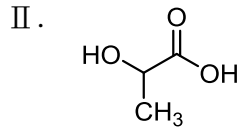
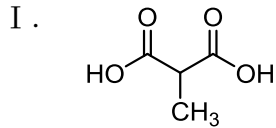
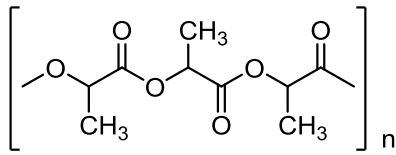
(A) -6.626 × 10⁻³⁴ J (B) -2.178 × 18⁻¹⁸ J (C) 6.626 × 10⁻³⁴ J
(D) 6.626 × 10⁻¹² J (E) 2.178 × 18⁻¹⁸ J

14. 在 27°C 室溫下，0.01 M 的氯化鈉(NaCl)水溶液的滲透壓大約是多少 torr？

(A) 0.245 torr (B) 15.6 torr (C) 374 torr (D) 520 torr (E) 748 torr

中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

15. 下面的高分子是由哪些單體(monomer)聚合而成的？

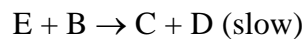
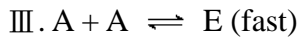
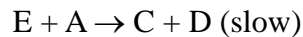
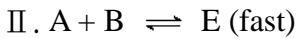
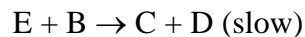
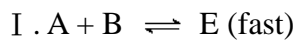


- (A) I (B) II (C) III (D) I 和 III (E) II 和 III

16. 有一瓶酒，其中乙醇的體積百分比濃度為 23% (v/v)，請計算乙醇的體積莫耳濃度(Molarity)為何？(水的密度 = 1.0 g/cm³，乙醇的密度 = 0.80 g/cm³，乙醇的分子量 = 46 g/mol)

- (A) 0.4 M (B) 4.0 M (C) 8.0 M (D) 12.0 M (E) 16.0 M

17. 若化學反應 $A + 2B \rightarrow C + D$ 的反應速率式為 $\text{Rate} = k[A]^2[B]$ 。下列三組反應機制，有哪個是合理的？



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

18. 水的蒸氣壓(P_{vap})與絕對溫度(T)之間的關係，下列敘述何者正確？

- (A) 以 $\ln(P_{\text{vap}})$ 對 $(1/T)$ 作圖，圖形為直線，且斜率 < 0
(B) 以 $\ln(P_{\text{vap}})$ 對 $(1/T)$ 作圖，圖形為直線，且斜率 > 0
(C) 以 P_{vap} 對 T 作圖，圖形為直線，且斜率 < 0
(D) 以 P_{vap} 對 T 作圖，圖形為直線，且斜率 > 0
(E) 以 (P_{vap}) 對 T^2 作圖，圖形為直線，且斜率 > 0

19. $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ 可做為配位基(ligand)，和金屬離子形成配位化合物，請問此配位基和金屬離子最多可形成多少個共價鍵？

- (A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6

20. 有一個 0.1 M 的弱酸溶液(HA)，酸解離常數 $K_a = 4 \times 10^{-5}$ ，請計算此弱酸在溶液中的解離百分比為何？

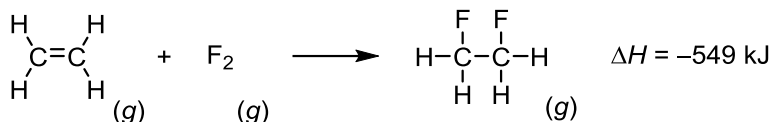
- (A) 0.02% (B) 0.2% (C) 2% (D) 4% (E) 8%

中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

21. 下列分子何者是極性分子？

- (A) PBr_3 (B) SO_3 (C) CS_2 (D) CH_4 (E) SiF_4

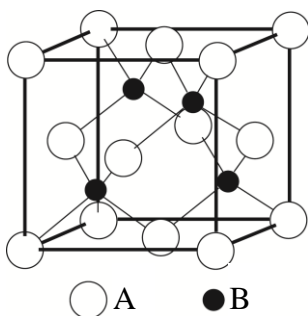
22. 有一個化學反應如下：



已知 C-C 的鍵能為 347 kJ/mol，C=C 的鍵能為 614 kJ/mol，F-F 的鍵能為 154 kJ/mol，請問 C-F 的鍵能為何？

- (A) 64 kJ/mol (B) 485 kJ/mol (C) 768 kJ/mol
(D) 961 kJ/mol (E) 1115 kJ/mol

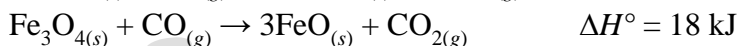
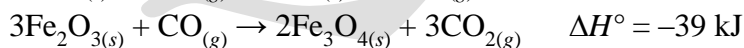
23. 有一個由 A 和 B 兩元素組成的化合物，化合物的單元晶格(unit cell)如下圖：



此化合物的化學式為何？

- (A) AB (B) A_2B (C) AB_2 (D) A_3B (E) A_4B

24. 鼓風爐中以 CO 為還原劑，可將氧化鐵還原成鐵元素，其反應如下：



請計算反應 $\text{FeO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{Fe}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ 的 ΔH° 為何？

- (A) -66 kJ (B) -33 kJ (C) -11 kJ (D) 11 kJ (E) 66 kJ

25. 有一個化學反應 $\text{Br}_{2(l)} \rightarrow \text{Br}_{2(g)}$ ，已知此反應的 $\Delta H^\circ = 31.0 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta S^\circ = 93.0 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$ ，請計算液態 Br_2 的沸點為何？

- (A) 0 K (B) 273 K (C) 333 K (D) 610 K (E) 666 K

26. 分子式為 $\text{H}_6\text{N}_4\text{O}_3$ 的分子其不飽和度(degree of unsaturation)為何？

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

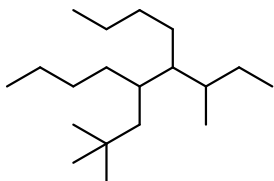
27. 右側化合物在氫及碳核磁共振光譜圖中各有幾種不同的化學位移訊號？



- (A) 氫：3 種；碳：3 種 (B) 氫：4 種；碳：3 種 (C) 氫：5 種；碳：5 種
(D) 氫：6 種；碳：5 種 (E) 氫：10 種；碳：5 種

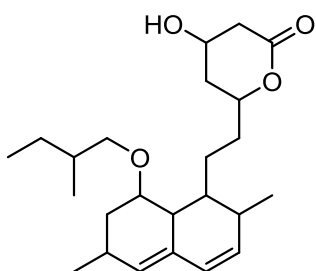
中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

28. 根據國際純化學與應用化學聯盟(IUPAC)的系統命名規則，下列烷類分子其正確名稱為何？



- (A) 5-*sec*-butyl-6-neopentyldecane (B) 5-neopentyl-6-*sec*-butyldecane
(C) 6-neopentyl-5-*sec*-butyldecane (D) 6-*sec*-butyl-5-neopentyldecane
(E) 3-methyl-5-neopentyl-4-propylnonane

29. 以下分子共有多少個掌性中心(chiral center)？

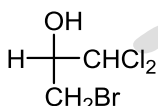


- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

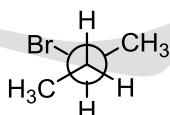
30. 四種鹵素離子在質子性溶劑(protic solvent)中的親核性(nucleophilicity)強弱依序為：

- (A) $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$ (B) $F^- > I^- > Br^- > Cl^-$ (C) $F^- > Cl^- > I^- > Br^-$
(D) $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$ (E) $F^- = Cl^- = Br^- = I^-$

31. 下列分子分別以費雪(Fischer)投影及紐曼(Newman)投影方式呈現，請問其掌性中心的絕對組態為何？



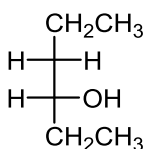
I



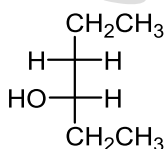
II

- (A) I : *S* ; II : *S* (B) I : *R* ; II : *R* (C) I : *R* ; II : *S*
(D) I : *S* ; II : *R* (E) I : *E* ; II : *Z*

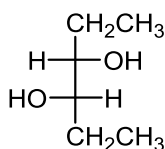
32. *E*-3-己烯先後與間-氯過氧苯甲酸(*m*CPBA)及酸性水溶液進行反應，最後生成的產物為何？



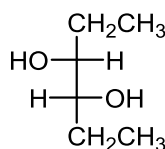
I



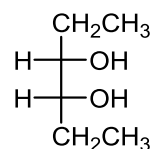
II



III



IV



V

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

33. 辛士柏試驗(Hinsberg test)主要是用來區分何種有機化合物？

- (A) 醇類 (B) 胺類 (C) 酚類 (D) 醛類 (E) 羧酸

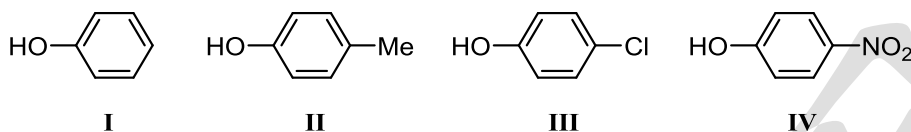
中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

34. 某有機化合物在質譜中所顯示的部分訊號如下，其中 $m/z = 84$ 為此化合物的分子離子 (molecular ion) 訊號，請問此化合物最有可能的分子式為何？

m/z	intensity
84 M^+	10.00
85	0.56
86	0.04

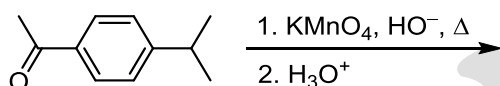
- (A) $C_4H_6O_2$ (B) C_5H_8O (C) $C_5H_{10}O$ (D) C_5H_{24} (E) C_6H_{12}

35. 以下四種酚類化合物(I-IV)其酸性由高到低依序為：



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

36. 下列化合物利用過量的鹼性過錳酸鉀進行氧化，最後產物為何？

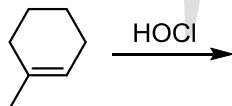


- (A) (B) (C)
 (D) (E)

37. 以下反應何者無法用來形成六員環(6-membered ring)？

- (A) Robinson annulation (B) Aldol condensation (C) Dieckmann condensation
 (D) Diels-Alder reaction (E) Sandmeyer reaction

38. 1-甲基環己烯與次氯酸反應後的產物為何？



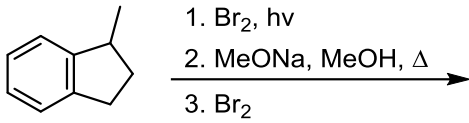
- (A) (B)
 (C) (D)
 (E)

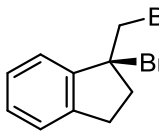
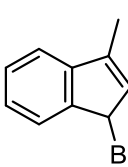
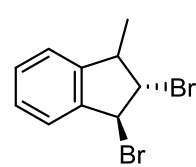
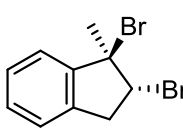
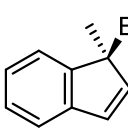
39. 右列五種醣類何者為雙醣？ I：果糖 II：蔗糖 III：乳糖 IV：葡萄糖 V：麥芽糖

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

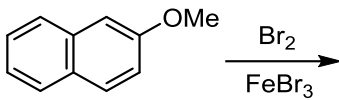
中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

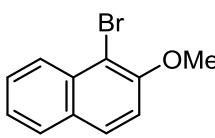
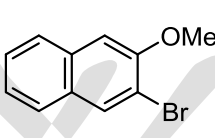
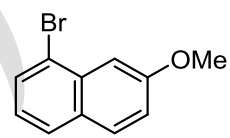
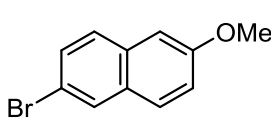
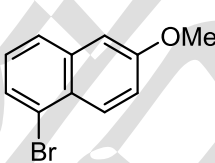
40. 下列化合物進行一系列反應後，最終產物為何？



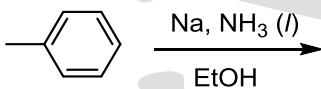
- (A)  (B)  (C) 
- (D)  (E) 

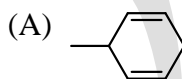

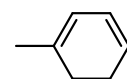
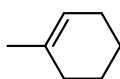
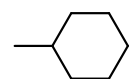
41. 2-甲氧基萘與溴及溴化鐵進行溴化反應，請問主要生成的單一溴化產物為何？



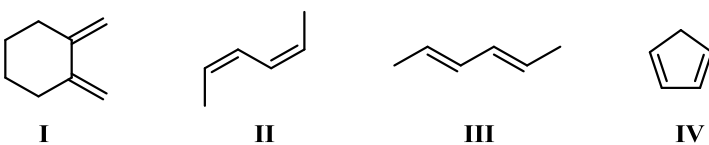
- (A)  (B)  (C) 
- (D)  (E) 

42. 甲苯經由 Birch 還原後所得之產物為何？



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

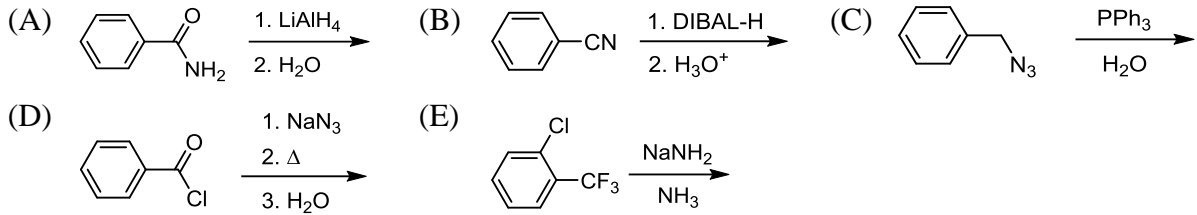
43. 下列四種不同的雙烯(I-IV)與馬來酐(maleic anhydride)進行 Diels-Alder 反應，其反應性由高到低依序為：



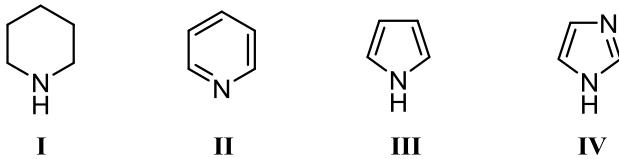
- (A) I > IV > III > II (B) III > II > I > IV (C) III > II > IV > I
(D) IV > I > III > II (E) IV > III > I > II

中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

44. 關於下列反應何者最終產物不是胺類化合物？

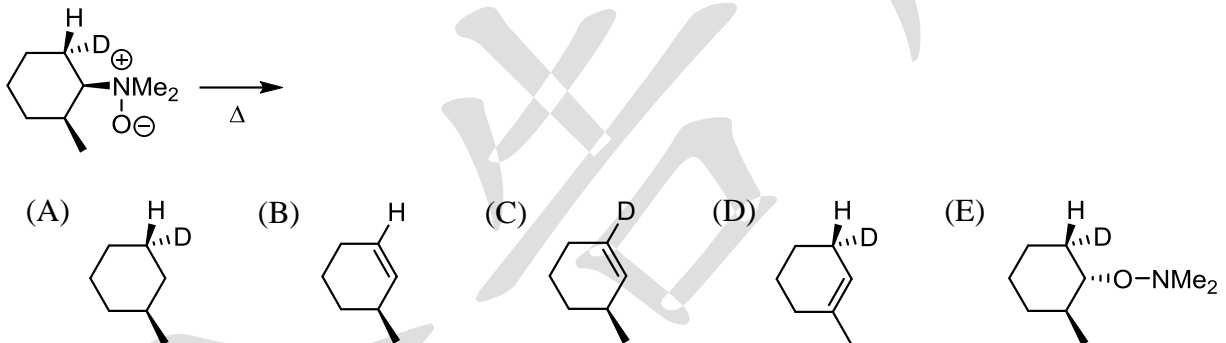


45. 四種含氮化合物(I-IV)，鹼性由大到小依序為：

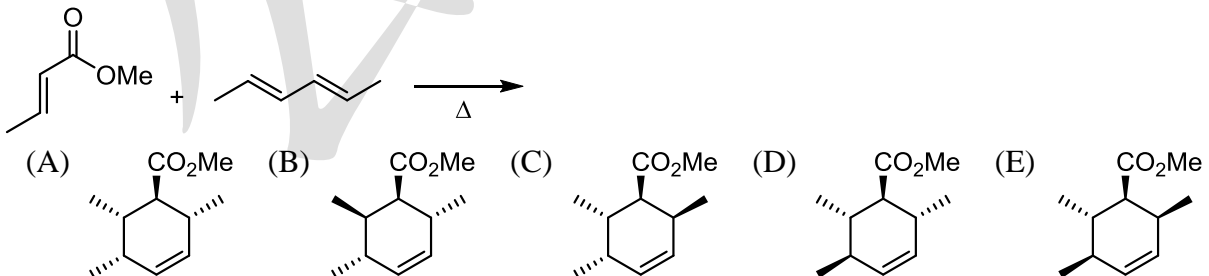


- (A) I > II > III > IV (B) I > II > IV > III
(C) I > III > IV > II (D) I > IV > II > III
(E) IV > I > II > III

46. 下列化合物在加熱條件下會產生何種產物？



47. 巴豆酸甲酯(methyl crotonate)與(2E,4E)-2,4-己二烯進行 Diels-Alder 反應所生成的主要產物為何？

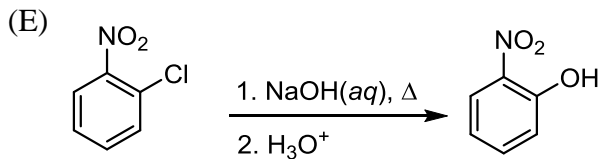
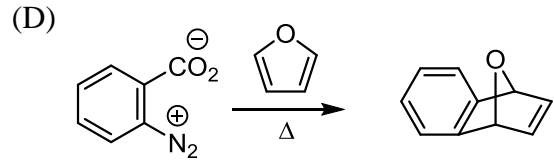
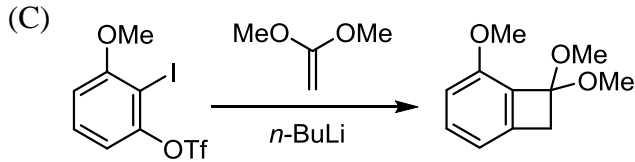
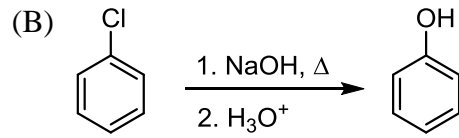
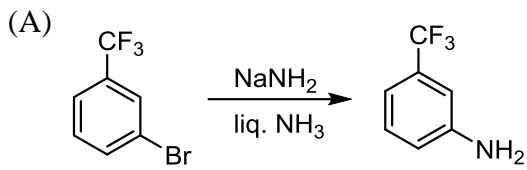


48. 去氧核糖核酸(DNA)中的鹼基對(base pair)彼此之間是靠哪種作用力結合在一起？

- (A) 靜電吸引力 (B) 離子-偶極力 (C) 分散力
(D) 共價鍵 (E) 氫鍵

中國醫藥大學 104 學年度學士後中醫學系入學招生考試
化學 試題

49. 關於下列反應何者不是經過苯炔(benzyne)中間體?



50. 以下反應何者可以得到預期產物?

