

# 《化學》

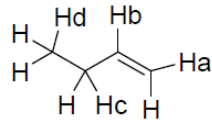
選擇題 (單選題, 共50 題, 每題2 分, 共100 分。答錯1 題倒扣0.5 分, 倒扣至零分為止。未作答時, 不給分亦不扣分)

- (B) 1. 分子式為 $C_4H_{10}O$ 的醇類異構物(isomers)共有\_\_\_\_\_種。  
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
- (C) 2. 下列哪一種化合物在酸性二鉻酸鉀( $K_2Cr_2O_7$ )溶液中會被氧化成酮類?  
 (A) 2-甲基-1-丁醇 (B) 2-甲基-2-丁醇  
 (C) 2-戊醇 (D) 戊醛
- (B) 3. 下列化合物中, 何者具有最高的莫耳燃燒熱(molar heat of combustion)?  
 (A) *trans*-1,2-dimethylcyclopentane (B) *cis*-1,2-dimethylcyclopentane  
 (C) *trans*-1,3-dimethylcyclopentane (D) methylcyclohexane
- (B) 4. 下列化合物中, 何者屬橋鍵聯雙環烷類(a bridged bicyclic alkane)?  
 (A) *cis*-decalin (B) bicyclo[2.2.1]heptanes  
 (C) bicyclo[3.2.0]heptane (D) bicyclo[4.1.0]heptanes
- (C) 5. 下列哪一個化合物的 $^{13}C$  NMR光譜圖呈現3個訊號, 而 $^1H$  NMR光譜圖有2組訊號?  
 (A) bromobenzene (B) para-dibromobenzene  
 (C) ortho-dibromobenzene (D) meta-dibromobenzene
- (A) 6. 在醇中, 烯類若與 $Hg(OAc)_2$ 反應後, 再以 $NaBH_4$ 還原則可得\_\_\_\_\_。  
 (A) 醚類(ether) (B) 環氧化物(epoxide)(C) 烷類(alkane) (D) 炔類(alkyne)
- (B) 7. 在與1,3-butadiene進行Diels-Alder反應時, 下列哪一個化合物是最高活性的親雙烯劑(dienophile)?  
 (A)  $CH_2=CHOCH_3$  (B)  $CH_2=CHCHO$  (C)  $CH_3CH=CHCH_3$  (D)  $(CH_3)_2C=CH_2$
- (D) 8. 下列哪一種試劑可將2-methylbutan-1-ol轉換成2-methylbutanal?  
 (A)  $Na_2Cr_2O_7$  (B)  $O_3$   
 (C)  $KMnO_4$  (D) PCC(pyridinium chlorochromate)
- (D) 9. 當我們稱一種化合物為ylide, 意思是\_\_\_\_\_。  
 (A) carbanion bound to a negatively charged heteroatom  
 (B) carbocation bound to a positively charged heteroatom  
 (C) carbocation bound to a carbon radical  
 (D) carbanion bound to a positively charged heteroatom
- (B) 10. 環醯胺類稱為\_\_\_\_\_。  
 (A) lactones (B) lactams (C) lacrimals (D) imides
- (A) 11. 耐綸6( nylon 6)與耐綸6,6( nylon 6,6)的關係是\_\_\_\_\_。  
 (A) structural isomers (B) diastereomers  
 (C) enantiomers (D) conformers

- (B) 12. 核自旋數(spin number)為3的原子核(如 $^{10}\text{B}$ )，在磁場中應有\_\_\_\_\_個能階。  
 (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9
- (D) 13. 某化合物之分子式為 $\text{XeF}_n$ ，其 $n$ 為整數， $9.03 \times 10^{20}$ 個分子的 $\text{XeF}_n$ 重量為0.3105 g，請問 $n$ 為何數？(原子量Xe: 131, F: 19;  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ )  
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- (B) 14. 下列哪個原子或離子含有61個中子(neutron)，47個質子(proton)與46個電子(electron)？  
 (A)  $^{80}_{61}\text{Pm}$  (B)  $^{108}_{47}\text{Ag}^+$  (C)  $^{108}_{46}\text{Pd}$  (D)  $^{108}_{47}\text{Cd}^+$
- (A) 15. 將200 mL, 1.20 M的Lead (II) nitrate與300 mL, 1.90 M的Potassium iodide水溶液混合，產生不可溶的 Lead(II) iodide。下列敘述何者有誤？  
 (A)  $\text{Pb}^{2+}$ 最終濃度為0.09 M (B) Lead(II) nitrate為限量試劑  
 (C)  $\text{K}^+$ 最終濃度為1.14 M (D)  $\text{NO}_3^-$ 最終為0.48 mol。
- (D) 16. 關於氧化還原反應，下列敘述何者有誤？  
 (A)  $\text{MnO}_2$ 可當氧化劑或還原劑  
 (B) 失去電子時，氧化數增加，進行的是氧化反應  
 (C)  $\text{CrO}$ 可進行氧化反應  
 (D) 氧原子得到電子，屬於氧化反應。
- (D) 17. 對於壓力的單位，下列何者正確？  
 (A)  $\text{Nt/m}^2 \cdot \text{s}^2$  (B)  $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$  (C)  $\text{Kg} \cdot \text{m/s}^2$  (D)  $\text{Kg/m} \cdot \text{s}^2$
- (D) 18. 下面哪個氣體，在溫度為 $25^\circ\text{C}$ ，壓力為2.5 atm下具有最大的密度？  
 (原子量N: 14.0, C:12.0, O:16.0, H:1.0, F:19.0)  
 (A) NO (B)  $\text{CH}_4$  (C)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  (D)  $\text{NF}_3$ 。
- (D) 19. 定壓下含某氣體的容器其活塞對環境做功210 L·atm，此時氣體體積從10 L變為25 L，同時45 J的熱從環境流向系統，請問活塞做功時的壓力為多少？  
 (A) 1.6 atm (B) 3 atm (C) 11 atm (D) 14 atm
- (A) 20. 下面各元素的電子組態有幾個是正確的？  
 Ca:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  Mg:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
 V:  $[\text{Ar}] 3s^2 3d^3$  Cr:  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^4$   
 P:  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^5$   
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- (C) 21. 下列何者具有偶極矩(dipole moment)？  
 (A)  $\text{CO}_2$  (B)  $\text{SeO}_3$  (C)  $\text{SF}_4$  (D)  $\text{XeF}_4$
- (B) 22. 下列離子半徑排列何者正確？  
 (A)  $\text{Ga}^{3+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Cl}^- > \text{S}^{2-}$  (B)  $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Ga}^{3+}$   
 (C)  $\text{Ga}^{3+} > \text{S}^{2-} > \text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{K}^+$  (D)  $\text{Ga}^{3+} > \text{Ca}^{2+} > \text{S}^{2-} > \text{K}^+ > \text{Cl}^-$
- (A) 23. 請問  $\text{I}_3^-$  中心原子的混成軌域為下列何者？  
 (A)  $dsp^3$  (B)  $d^2sp^3$  (C)  $sp^3$  (D)  $sp^2$

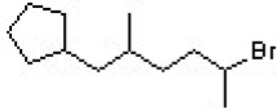
- (C) 24. 下列何者的bond order = 2 ?  
I:  $\text{NO}^-$  II:  $\text{O}_2$  III:  $\text{C}_2$  IV:  $\text{O}_2^-$   
(A) I, II (B) II, IV (C) I, II, III (D) III, IV
- (D) 25. 下列何者分子間所形成的氫鍵數量最少?  
(A) HF (B)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (C)  $\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{BF}_3$
- (A) 26. 下列哪個化合物的沸點最低?  
(A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$  (B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  (D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- (C) 27. 下列何者是 carbon disulfide 的最佳溶劑?  
(A)  $\text{NH}_3(l)$  (B)  $\text{H}_2\text{O}(l)$  (C)  $\text{C}_6\text{H}_6(l)$  (D)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$
- (C) 28. 關於溶液，下列何者屬非依數性質(colligative property) ?  
(A) 凝固點下降 (B) 沸點上升 (C) 溶質溶解度 (D) 滲透壓
- (D) 29. 反應式  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$  的速率定律式如下：  
$$\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = k [\text{NO}_2]^2$$
；於500 K,  $k = 1.5 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$   
假使 $\text{NO}_2$ 起始濃度為1.00 M, 需多久的時間可使 $[\text{NO}_2]$ 降到起始濃度的25.0% ?  
(A) 46.2 s (B) 50 s (C) 89.9 s (D) 200 s
- (D) 30. 反應式  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ ，一開始時容器充滿純的 $\text{SO}_3(g)$ ，壓力為2 atm，當達到平衡時， $\text{O}_2$ 的分壓為 $y$ ，請問平衡常數 $K_p$ 為何？  
(A)  $\frac{(2-2y)^2}{(y^2)(2y)}$  (B)  $\frac{(2-y)^2}{(2y)^2(y)}$  (C)  $\frac{(2-y)^2}{(y^2)(y/2)}$  (D)  $\frac{(2-2y)^2}{(2y)^2(y)}$
- (C) 31. 反應平衡常數  $K$  值與下列何者有關？  
I: 反應物起始濃度 II: 催化劑添加  
III: 系統溫度 IV: 生成物與反應物的特性  
(A) I, III (B) II, III (C) III, IV (D) II, III, IV
- (C) 32. 將各組所列溶液各取1L混合，何者混合液可做為緩衝溶液？  
(A) 0.2 M  $\text{HNO}_3$  與 0.4 M  $\text{NaNO}_3$  (B) 0.2 M  $\text{HNO}_3$  與 0.4 M  $\text{NaOH}$   
(C) 0.2 M  $\text{HNO}_3$  與 0.4 M  $\text{NaF}$  (D) 0.2 M  $\text{HNO}_3$  與 0.4 M  $\text{HF}$
- (D) 33. 有一弱酸鹽類  $\text{NaA}$ ，當溶在水中且無其他物質加入時，下列何者可能性最高？  
(A)  $[\text{H}^+] = [\text{A}^-]$  (B)  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$  (C)  $[\text{OH}^-] = [\text{A}^-]$  (D)  $[\text{OH}^-] = [\text{HA}]$
- (D) 34. 當1.0 g的離子固體溶入水中，溶液溫度從21.5°C 上升到24.2°C，請問下列何者有誤？  
(A)  $\Delta G < 0$  (B)  $\Delta S_{\text{system}} > 0$  (C)  $\Delta S_{\text{universe}} > 0$  (D)  $\Delta H/T > 0$
- (C) 35. 參考反應式  $2\text{POCl}_3(g) \rightarrow 2\text{PCl}_3(g) + \text{O}_2(g)$ ，已知 $\text{POCl}_3(g)$  與  $\text{PCl}_3(g)$  的 $\Delta G_f^\circ$  分別為  $-502 \text{ kJ/mol}$ 及  $-270 \text{ kJ/mol}$ ，此反應 $\Delta S^\circ = 179 \text{ J/K}$ 。關於此反應下列何者有誤？  
(A) 非自發性反應 (B) 在標準狀態下， $\Delta G^\circ > 0$   
(C) 溫度為289°C時， $\Delta G = 0$  (D)  $\Delta G^\circ = 464 \text{ kJ}$

(C) 36. 在下列分子中，哪一個氫原子最容易被溴自由基摘除？



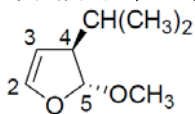
- (A) Ha                      (B) Hb                      (C) Hc                      (D) Hd

(D) 37. 下列分子的IUPAC命名為\_\_\_\_\_。



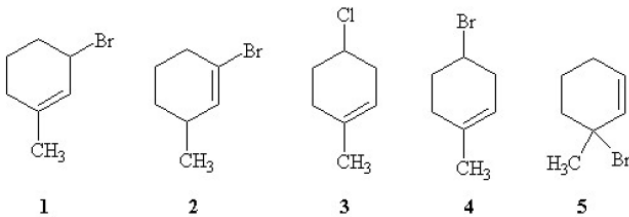
- (A) 6-bromo-1-cyclopentyl-3,6-dimethylhexane  
 (B) 1-bromo-5-cyclopentyl-1,4-dimethylpentane  
 (C) 2-bromo-6-cyclopentyl-5-methylhexane  
 (D) 5-bromo-1-cyclopentyl-2-methylhexane

(A) 38. 下列分子中，掌性碳原子(chiral carbon)之組態(configuration)為\_\_\_\_\_。



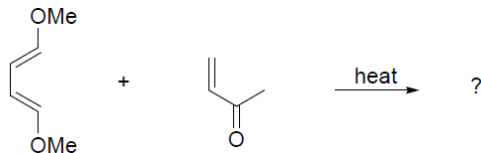
- (A) (4*R*, 5*R*)              (B) (4*R*, 5*S*)              (C) (4*S*, 5*R*)              (D) (4*S*, 5*S*)

(B) 39. 指出下列化合物在加熱條件下，與甲醇進行S<sub>N</sub>1溶劑分解反應(solvolysis)的相對速率(由慢至快)。



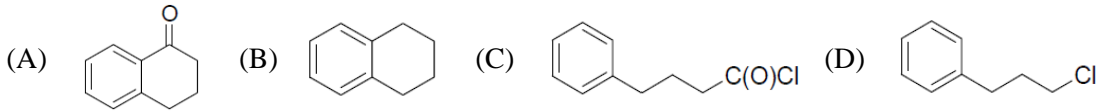
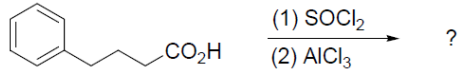
- (A) 3 < 2 < 4 < 5 < 1                      (B) 2 < 3 < 4 < 1 < 5  
 (C) 5 < 4 < 3 < 2 < 1                      (D) 2 < 3 < 4 < 5 < 1

(C) 40. 選出下列反應之主要產物。

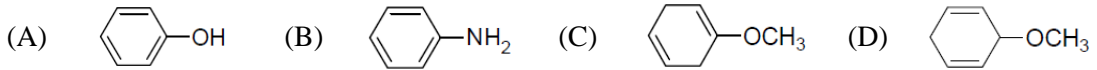
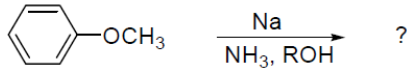


- (A)      (B)      (C)      (D)

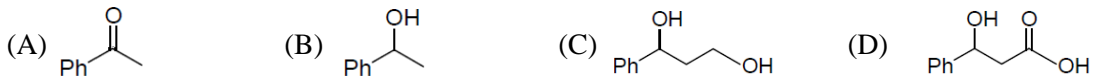
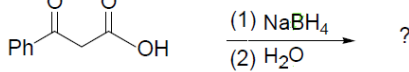
(A) 41. 選出下列反應之主要產物。



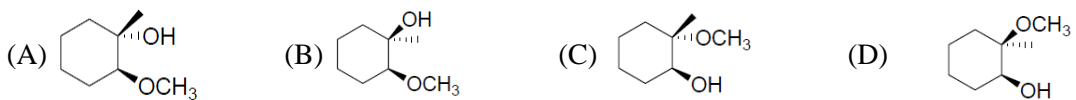
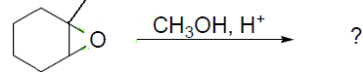
(C) 42. 選出下列反應之主要產物。



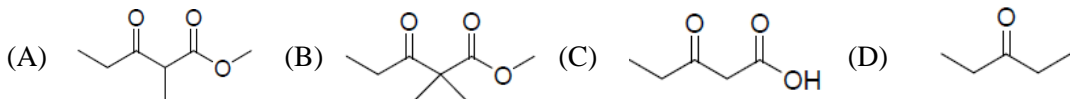
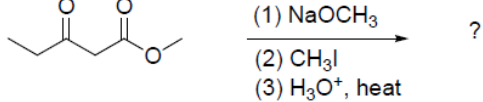
(D) 43. 選出下列反應之主要產物。



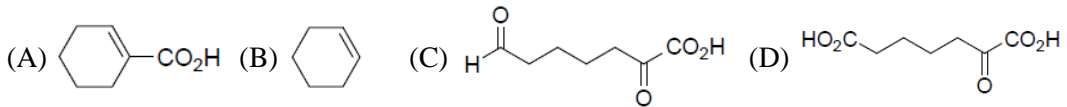
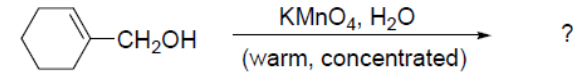
(C) 44. 選出下列反應之主要產物。



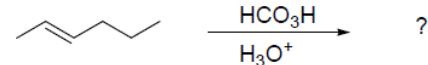
(D) 45. 選出下列反應之主要產物。

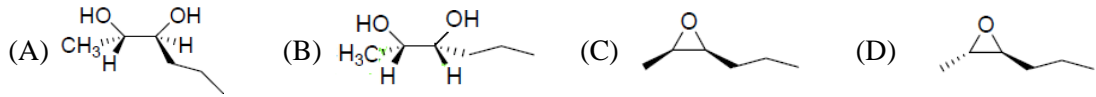


(D) 46. 選出下列反應之主要產物。

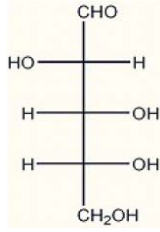


(B) 47. 選出下列反應之主要產物。



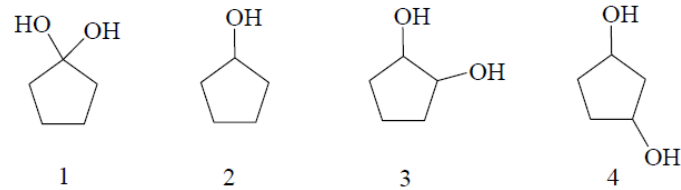


(A) 48. 下列D-arabinose的結構中，請選出正確的立體組態。



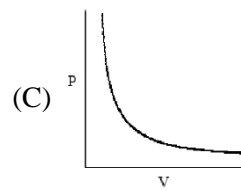
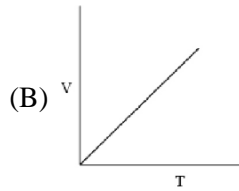
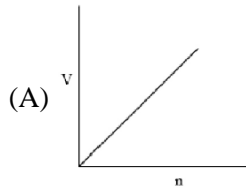
(A) 2S, 3R, 4R (B) 2R, 3S, 4S (C) 2S, 3R, 4S (D) 2R, 3S, 4R

(D) 49. 下列哪些化合物的<sup>13</sup>C NMR 光譜圖會呈現3個訊號？



(A) 1, 2 (B) 1, 3 (C) 1, 2, 3 (D) 1, 2, 3, 4

(D) 50. 下面哪個圖型可描述理想氣體？



(D) 以上皆對