

# 國立高雄師範大學 103 學年度學士班轉學生招生考試試題

系所別：化學系、生物科技系二年級

科 目：普通化學

※注意：1.不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上，於本試題上作答者，不予計分。

2.限用藍色或黑色之鋼筆、原子筆作答，以鉛筆或其他顏色作答者不予計分。

一、單選題（每題 2%，共 50%）

1.  $\text{IF}_3$  分子的形狀為：  
(A) 三角形 (B) T 字形 (C) 三角錐形 (D) 四角形
2.  $\text{CO}_2$  分子的點群為：  
(A)  $D_{2h}$  (B)  $C_{\infty v}$  (C)  $D_{\infty v}$  (D)  $C_{2v}$
3. 氫原子光譜中 434 nm 之光譜線之能量為：  
(A)  $1.53 \times 10^{-27} \text{ J}$  (B)  $4.58 \times 10^{-28} \text{ J}$   
(C)  $1.04 \times 10^{-48} \text{ J}$  (D)  $4.58 \times 10^{-19} \text{ J}$
4. 3p 電子的磁量子數,  $m_l$ , 為：  
(A) 0, 1, 2 (B) 2, 1, 0, -1, -2 (C) 0 (D) -1, 0, +1
5. As 原子的最後一個電子的量子數為：  
(A)  $n = 4, \ell = 2, m_l = 1, m_s = 1/2$  (B)  $n = 4, \ell = 1, m_l = 1, m_s = 1/2$   
(C)  $n = 3, \ell = 1, m_l = 1, m_s = 1/2$  (D)  $n = 4, \ell = 3, m_l = 1, m_s = 1/2$
6. 下列的離子，何者的半徑最大：  
(A)  $\text{As}^{3-}$  (B)  $\text{Sr}^{2+}$  (C)  $\text{Cl}^-$  (D)  $\text{Se}^{2-}$
7. 下列原子，何者有最小的第二游離能：  
(A) Si (B) Mg (C) Al (D) P
8. Al, Pt, Cd 三個元素的金屬性質的大小次序為：  
(A)  $\text{Cd} < \text{Pt} < \text{Al}$  (B)  $\text{Al} < \text{Pt} < \text{Cd}$  (C)  $\text{Al} < \text{Cd} < \text{Pt}$  (D)  $\text{Cd} < \text{Al} < \text{Pt}$
9. 下列分子中，何者有最短的氮-氮 (N-N) 鍵？  
(A)  $\text{N}_2\text{H}_4$  (B)  $\text{N}_2$  (C)  $\text{N}_2\text{O}_4$  (D)  $\text{N}_2\text{O}$
10. 以路易式結構的觀點，下列分子何者最為不穩定？  
(A)  $\text{NH}_3$  (B)  $\text{N}_2\text{H}_6$  (C)  $\text{SF}_4$  (D)  $\text{CH}_2\text{F}_2$
11. 下列分子（離子），何者是逆磁？  
(A)  $\text{N}_2$  (B)  $\text{O}_2^-$  (C)  $\text{SO}_2^+$  (D)  $\text{O}_2$
12. 下列分子中，何者是非極性的？  
(A) HCN (B)  $\text{CHCl}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{BCl}_3$

（背面有題 續翻背面）

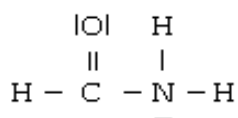
系所別：化學系、生物科技系二年級

科 目：普通化學

13. 以下列之鍵焓(bond enthalpies):C-C (348), C=O (707), O=O (498), H-O (464), C-H (414), 單位為 kJ/mol, 計算  $C_7H_{16}$  完全燃燒的  $\Delta H^\circ$  kJ/mol。

- (A)  $-3.13 \times 10^3$  kJ/mol                      (B)  $-2.93 \times 10^3$  kJ/mol  
(C)  $-2.57 \times 10^3$  kJ/mol                      (D)  $-2.43 \times 10^3$  kJ/mol

14. 對下列之分子



- (A) C的混成軌域為 $sp^3$                       (B) N的混成軌域為 $sp^2$   
(C) O的混成軌域為 $sp^3$                       (D) C的混成軌域為 $sp^2$

15. 下列有關 $AsF_6$ 的敘述是錯誤的：

- (A) 混成軌域為 $sp^{3d^2}$                       (B) 分子為八面體  
(C) 沒有 $\pi$ 鍵                                  (D) 有一對孤對電子

16. 依據分子軌域理論，當兩個氧原子鍵結時，其  $2p$  軌域會結合形成：

- (A) 兩個 $\sigma$ 軌域和四個 $\pi$ 軌域                      (B) 兩個 $\sigma$ 軌域和兩個 $\pi$ 軌域  
(C) 一個 $\sigma$ 軌域和一個 $\pi$ 軌域                      (D) 非定域的分軌域

17. 下列分子何者為順磁：

- (A)  $B_2$                       (B)  $C_2$                       (C)  $N_2$                       (D)  $CO$

18. 依據下列之數據，計算 $COCl_2$ 的莫耳蒸汽焓 (the molar enthalpy change of vaporization)。 [ $COCl_2$ ,  $P_1 = 40$  mmHg,  $t_1 = -50.3^\circ C$ ,  $P_2 = 100$  mmHg,  $t_2 = -35.6^\circ C$ ]

- (A) 0.518 kJ/mol    (B) 27.4 kJ/mol    (C) 4.32 kJ/mol    (D) 0.928 kJ/mol

19. 以下列之數據，計算 $COCl_2$ 的沸點。

$$P_1 = 100 \text{ mmHg}, t_1 = -35.6^\circ C, \Delta H_{vap} = 27.4 \text{ kJ/mol}$$

- (A)  $278^\circ C$                       (B)  $-65.1^\circ C$                       (C)  $-36.4^\circ C$                       (D)  $5.0^\circ C$

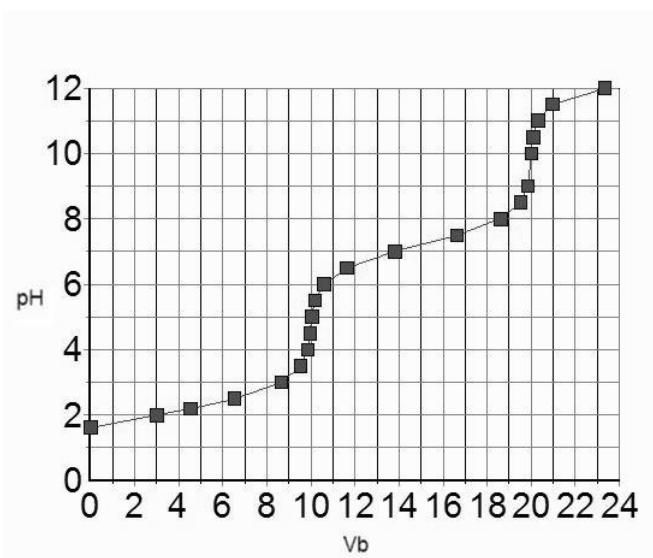
20. 以下列之數據計算 $CaCl_2$ 結晶的晶格能。

- |  |                 |
|--|-----------------|
| heat of sublimation for calcium        | +178 kJ/mol     |
| first ionization energy for calcium    | +590 kJ/mol     |
| second ionization energy for calcium   | +1145 kJ/mol    |
| heat of dissociation for chlorine      | +122 kJ/mol(Cl) |
| electron affinity for chlorine         | -349 kJ/mol     |
| heat of formation for calcium chloride | -796 kJ/mol     |
- (A) -1996 kJ/mol                      (B) -2101 kJ/mol  
(C) -2255 kJ/mol                      (D) -2345 kJ/mol

系所別：化學系、生物科技系二年級

科目：普通化學

21. 計算0.240 M 氰化鉀溶液的pH。  $K_a(\text{HCN}) = 6.2 \times 10^{-10}$   
(A) 11.3                      (B) 2.7                      (C) 4.9                      (D) 9.1
22. 計算0.10 M arsenic acid ( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ) 溶液中 $\text{H}_2\text{AsO}_4^-$ 的濃度 (M)。  
[ $\text{H}_3\text{AsO}_4 : K_{a1} = 6 \times 10^{-3}, K_{a2} = 1 \times 10^{-7}, K_{a3} = 3 \times 10^{-12}$ ]  
(A)  $1 \times 10^{-7}$                       (B)  $6 \times 10^{-3}$                       (C) 0.02                      (D) 0.08
23. 一個溶液內含相同莫耳數的弱酸 ( $K_a = 10^{-5}$ ) 和其鈉鹽，其pH為：  
(A)  $\text{pH} > 7$                       (B)  $\text{pH} < 7$   
(C)  $\text{pH} = 7$                       (D) pH 隨濃度的比例來改變
24. 用 0.100 M NaOH(aq) 滴定10.0 mL of 0.100 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$ (aq)的滴定曲線如下。



- $\text{H}_3\text{PO}_4$ 的 $\text{p}K_{a2}$ 為：  
(A) 7.2                      (B) 4.8                      (C) 9.8                      (D) 2.2
25. 當100 mL,  $2.0 \times 10^{-6}$  M  $\text{Ag}^+$ 和100 mL,  $2.0 \times 10^{-3}$  M  $\text{Br}^-$  混合後， $\text{Ag}^+$ 濃度為：( $\text{AgBr}$ 的 $K_{sp}$ 為 $5.0 \times 10^{-13}$ )。  
(A)  $7.1 \times 10^{-7}$                       (B)  $5.0 \times 10^{-10}$                       (C)  $1.0 \times 10^{-3}$                       (D)  $5.0 \times 10^{-13}$

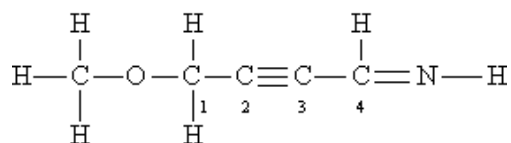
(背面有題 續翻背面)

系所別：化學系、生物科技系二年級

科 目：普通化學

二、簡答題

1. Complete the Lewis structure for the following molecule. (a)  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (b)  $\text{BF}_3$  (20%)
2. Consider the following Lewis structure. (Lone pairs are not drawn in.)



What are the hybridizations of the oxygen atom and of carbon atoms 1, 2, and 4, respectively (order: O, C-1, C-2, C-4)? (20%)

3. Calculate the pH of  $3.5 \times 10^{-3}$  M  $\text{HNO}_3$  solution. (Please show the calculation process) (10%)