

選擇題：每題 4 分共 100 分

1. () 下列有關膠體溶液的敘述，何者正確？
 - (A) 膠體溶液的分散質直徑為 $10^{-3}\sim 10^{-5}$ 公尺，鹽水屬膠體溶液
 - (B) 膠體粒子吸附溶液中的離子因而帶電荷
 - (C) 光線通過膠體溶液時，所顯現出一條光亮的通路稱之為布朗運動
 - (D) 膠體溶液的分散媒相當於一般溶液的溶質
 - (E) 膠體溶液的分散質相當於一般溶液的溶劑
2. () 欲將 0.10 公升之 0.020 M 氨水(NH_3) 的酸鹼值調至 pH 為 10，則需加多少莫耳的 NH_4Cl ？(NH_3 $K_b=1.8\times 10^{-5}$)
 - (A) 3.6×10^{-4} mol
 - (B) 1.8×10^{-3} mol
 - (C) 2.7×10^{-3} mol
 - (D) 3.6×10^{-3} mol
 - (E) 1.8×10^{-4} mol
3. () 針對以下敘述選出錯誤的選項
 - (A) magnesium Mg^{2+} monoatomic cation
 - (B) carbonate CO_3^{2-} polyatomic anion
 - (C) ammonium NH_4^+ polyatomic cation
 - (D) hydroxide OH^- monoatomic anion
 - (E) sulfite SO_3^{2-} polyatomic anion
4. () 分別將 0.160 M NaBr 25.0 毫升與 0.320 M NaBr 55.0 毫升混合，試問其混合的體積莫耳溶度為多少？
 - (A) 0.072 M
 - (B) 0.270 M
 - (C) 0.977 M
 - (D) 0.192 M
 - (E) 0.240 M
5. () 有一未知碳氫化合物，將其進行完全燃燒後分別形成 5.28g 的 CO_2 及 2.7g 的 H_2O ，試問此碳氫化合物的分子式為何？
 - (A) C_2H_3
 - (B) CH_2
 - (C) CH_3
 - (D) CH
 - (E) C_2H_5
6. () 下列有關原子結構 (atomic structure) 的描述何者正確？
 - (A) 同位素 (isotope) 是指具不同質子數的同一元素
 - (B) 一個原子之質子的數目可由其原子序 (atomic number) 來判斷
 - (C) 原子的質量數 (mass number) 即表其質子數與電子數的總和
 - (D) 原子核佔原子的大部分體積

(E) 大部分的元素其原子序相等當於質量數

7. () 假設有 300g 的五種物質,試問何者的莫耳數最少? (P=31; Mg=24; Cl=35.4; Cr=52; Na=23)
- (A) NH_3
 (B) MgCl_2
 (C) H_3PO_4
 (D) CrCl_3
 (E) NaCl
8. () 以下命名何者有誤?
- (A) BaSO_3 barium sulfite
 (B) $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$ aluminium nitrate
 (C) $\text{Cr}(\text{SCN})_2$ chromium(III) thiocyanate
 (D) N_2O_3 dinitrogen trioxide
 (E) Sb_4O_6 tetraantimony hexoxide
9. () 試問 Cl^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ar 及 P^{3-} 中, 哪些原子或離子之電子組態 (electron configuration) 為 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?
- (A) Cl^- 及 Na^+
 (B) Na^+ 、 Ar 及 P^{3-}
 (C) Cl^- 、 Na^+ 及 Ar
 (D) Cl^- 、 K^+ 、 Ar 及 P^{3-}
 (E) Na^+ 、 K^+ 及 Ar
10. () 以下各物質何者具較強的離子鍵結?
- (A) NaF
 (B) MgF_2
 (C) NF_3
 (D) BF_3
 (E) BCl_3
11. () 針對 $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$ 之反應, 以下何者之描述是正確的?
- (A) H_2O 當做鹼, 而 HF 為其共軛酸
 (B) H_2O 當做酸, 而 HF 為其共軛鹼
 (C) HF 當做酸, 而 F^- 為其共軛鹼
 (D) HF 當做鹼, 而 F^- 為其共軛酸
 (E) HF 當做酸, 而 H_3O^+ 為其共軛鹼
12. () 根據布朗士特-羅瑞理論 (Brønsted-Lowry Theory) 以下各離子何者為最弱的鹼?
- (A) ClO^-
 (B) NO_2^-
 (C) F^-
 (D) CH_3COO^-

(E) Br⁻

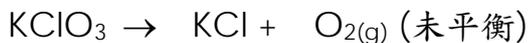
13. () 利用亞硫酸(H₂SO₃)與氫氧化鈉(NaOH)進行酸鹼滴定，請問多少莫耳濃度的亞硫酸 27ml可與 18ml之 0.30 M NaOH達到當量點？
- (A) 0.20 M
(B) 0.10 M
(C) 0.30 M
(D) 0.41 M
(E) 0.05 M
14. () 有一元素其於自然環境下具有 3 種同位素，而其所分布的量亦不同，分別為 37.00 amu 具有 20.00%，40.00amu 具有 20.00% 其餘為 38.00amu，試算其原子量 (atomic weight) 為多少？
- (A) 38.00
(B) 38.10
(C) 38.20
(D) 38.98
(E) 以上皆非
15. () 將 5.5°C的固體苯(C₆H₆) 234.0g完全氣化成 100°C的氣體苯需多少熱？
- (Melting point: 5.5°C; 5.5°C之莫耳熔化熱: 9.92kJ/mol
boiling point: 80.1°C; 80.1°C之莫耳汽化熱: 30.8kJ/mol
液態苯之莫耳熱容量(molar heat capacity) : 136J/mol°C
氣態苯之莫耳熱容量(molar heat capacity) : 80.1J/mol°C)
- (A) 106kJ
(B) 158kJ
(C) 12.31kJ
(D) 12308kJ
(E) 5049kJ
16. () 以下各物質何者的沸點較低？
- (A) H₂Po
(B) H₂Te
(C) H₂Se
(D) H₂S
(E) H₂O
17. () 在酸鹼中和滴定反應中，將 80 毫升之 0.10M 氫氧化鈉溶液 (NaOH) 加至 100 毫升之 0.10M 硝酸溶液 (HNO₃)，試問其反應後氫離子 [H⁺] 的濃度為多少？
- (A) 2.0x10⁻²
(B) 1.6x10⁻³
(C) 1.1x10⁻²

(D) 6.9×10^{-3} (E) 9.5×10^{-3}

18. () 有一原子其游離能 (ionization energy) 分別如下：
 $IE_1=899\text{kJ/mol}$; $IE_2=1757\text{kJ/mol}$; $IE_3=14,849\text{kJ/mol}$; 試請問此原子為何？
- (A) Li
 (B) Be
 (C) F
 (D) O
 (E) Ne
19. () 以下對鹽類的描述何者有誤？
 $(\text{NH}_3 \text{ } K_b=1.8 \times 10^{-5}$; $\text{CH}_3\text{COOH } K_a=1.8 \times 10^{-5}$; $\text{HOBr } K_a=2.5 \times 10^{-9}$; $\text{HOCl } K_a=3.5 \times 10^{-8}$; $\text{HCN } K_a=4.0 \times 10^{-10})$
- (A) NH_4CN - acidic
 (B) $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ - neutral
 (C) NH_4OCl - basic
 (D) NH_4NO_3 - acidic
 (E) NaOBr - basic
20. () 液體具有許多性質同時會隨溫度的變化而有所改變，以下何者性質非隨溫度增加而有的變化？
- (A) 表面張力增加 (increase in surface tension)
 (B) 黏度降低 (decrease in viscosity)
 (C) 密度降低 (decrease in density)
 (D) 蒸氣壓增加 (increase in vapor pressure)
 (E) 蒸發的速度增加
21. () 下列有關過渡元素的通性，何者正確？
- (A) 不是電的良導體
 (B) 一般而言只有一種氧化態
 (C) 溶液形成各種錯離子化合物
 (D) 大部分固體化合物及其水容易都是無色
 (E) 以上皆非
22. () 已知下列標準還原電位：
- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E_o = 0.34 \text{ V}$
 $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) \quad E_o = 0.799 \text{ V}$
 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \quad E_o = -0.83\text{V}$
- 當 Cu 及 Ag 金屬片投入 Cu^{2+} 與 Ag^+ 共存之水溶液中，其可能發生的反應為何？(假設全部在標準狀態下)
- (A) $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
 (B) $\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

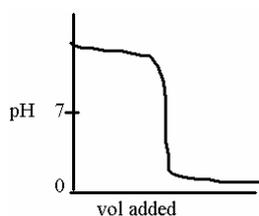
- (C) $\text{Cu(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$
 (D) $\text{Ag(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + 1/2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{OH}^{-}(\text{aq})$
 (E) 資料不足，無法判斷

23. () 已知一含氯酸鉀之混合物 2g，將其加熱後減輕 0.48g，試求此混合物中氯酸鉀所佔的的重量百分比為多少？(K 39; Cl:35.5; O:16)



- (A) 91.88%
 (B) 45.94%
 (C) 24.00%
 (D) 39.46%
 (E) 61.25%

24. () 下圖之滴定曲線是由何種狀態的滴定反應所形成的？



- (A) 氫氯酸溶液加至氨水
 (B) 氨水加至醋酸
 (C) 氫氧化鉀溶液加至過氯酸溶液中
 (D) 氫氧化鈉溶液加至醋酸
 (E) 硝酸溶液加至氫氧化鈉溶液

25. () 下列各種氨水濃度之大小順序何者正確？

- ① 0.5M 比重 0.8 ② 莫耳分率 0.01 ③ 10000ppm ④ 0.5 m
- (A) ① > ② > ③ > ④
 (B) ③ > ① > ④ > ②
 (C) ① > ③ > ② > ④
 (D) ④ > ② > ③ > ①
 (E) ③ > ② > ④ > ①