

到考人准考證號碼：

經濟部辦理台灣電力公司九十一年新進職員甄試試題

類 別：化工

(全一張共四頁)

科 目：普通化學

考試時間：八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、計算與簡答二大題類，共 37 題，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在試卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 30 題，單選，每題 2 分共 60 分，答錯不倒扣。

1. 下列四種鹽類的 0.1M 水溶液，其 pH 值由低（左）而高（右）的順序為  
(1)KNO<sub>3</sub>(2)NH<sub>4</sub>Cl(3)NaHSO<sub>4</sub>(4)Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>：  
(A) (4) < (1) < (3) < (2) (B) (1) < (2) < (4) < (3)  
(C) (3) < (2) < (1) < (4) (D) (2) < (3) < (4) < (1)
2. 0.15M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中 [SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>] = ? [HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> 之電離常數 K<sub>A</sub> = 1.26 × 10<sup>-2</sup> ]  
(A) 0.0126M (B) 0.0110M (C) 0.0136M (D) 0.0146M
3. 下列化合物何者不具順反異構物？  
(A) 2-丁烯 (B) 二氟化氮 (C) 2,3-二甲基-2-丁烯 (D) 3-甲基-2-戊烯
4. 下列有機化合物中，由取代基之位置或支鏈差異而來的異構物數目最多者為那一個？  
(A) 分子式 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Cl 鹵烷 (B) 分子式 C<sub>9</sub>H<sub>12</sub> 之二烷基苯  
(C) 分子式 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O 之醇 (D) 分子式 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O 之醚
5. 某二元有機酸元素分析結果為含 C：41.38%、H：3.45%、O：55.17%，該酸需用 0.500 M NaOH 80.0 ml 滴定，此有機酸之分子式為何？  
(A) H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O (B) C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub> (C) C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub> (D) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
6. 含碳、氫和氧三元素的某化合物 1.00 克，當完全燃燒後得到二氧化碳 1.47 克及水 0.600 克，當 0.500 克此化合物溶於 50.0 克苯中，溶液的凝固點降低 0.848°C，則此化合物的分子式為？  
[苯的莫耳凝固點下降常數 K<sub>f</sub> = 5.12 ]  
(A) CH<sub>2</sub>O (B) C<sub>2</sub>HO (C) CHO<sub>2</sub> (D) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>
7. 乙炔與過量的氯化氫反應，何者是主要產物？  
(A) 1,1-二氯乙烯 (B) 1,2-二氯乙烯 (C) 1,2-二氯乙烷 (D) 1,1-二氯乙烷
8. 下列化合物中，那些互為異構物？  
I：CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH II：CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
III： $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2 \end{array} \text{CHOH}$  IV：CH<sub>3</sub>CH=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH  
(A) III 與 IV (B) I 與 IV (C) II 與 III (D) I 與 II
9. 下列各碳化合物分子中，何者不含 SP<sup>2</sup> 之結合軌域？  
(A) 丁酮 (B) 乙醯胺 (C) 乙酸 (D) 2-丙醇

10. 下列那組各物質相遇不立即反應？
- (A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na}$   
 (B)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{MnO}_4^- + \text{OH}^-$   
 (C)  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^-$  (斐林試液)  
 (D)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2$  ( $\text{CCl}_4$  中)
11. 有一金屬晶體，邊長  $a$  厘米的立方體中含有  $n$  個金屬原子。已知該金屬晶體的密度為  $d$  克/立方厘米，亞佛加厥數為  $N_0$ ，則金屬元素之原子量為：
- (A)  $\frac{a^3 N_0}{nd}$                       (B)  $\frac{a^3 N_0 d}{n}$                       (C)  $\frac{a^3 nd}{N_0}$                       (D)  $\frac{N_0 nd}{a^3}$
12. 下列何者不是錯鹽？
- (A)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$                       (B)  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
 (C)  $\text{Na}[\text{AlF}_6]$                       (D)  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
13. 下列何者錯離子的幾何形狀為四面體形？
- (A)  $\text{CoCl}_4^{2-}$                       (B)  $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$   
 (C)  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_4^{2+}$                       (D)  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$
14. 在丁烯二酸分子中共有幾個  $\sigma$  鍵及幾個  $\pi$  鍵？
- (A) 5 及 4                      (B) 6 及 4                      (C) 9 及 3                      (D) 11 及 3
15. 下列醣類中，何者不與斐林試液生成紅色的沉澱？
- (A) 蔗糖                      (B) 果糖                      (C)  $\alpha$ -葡萄糖                      (D) 麥芽糖
16. 有關蛋白質之敘述何者不正確？
- (A) 以  $\alpha$ -胺基酸為單元體                      (B) 其鍵結中有很多醯胺結合  
 (C) 為高分子量之共價網狀固體                      (D) 受熱後其氫鍵被破壞後失去其結構之完整性
17. 反應過程中，活化錯合物位能的高低與下列那些有關：
- (I) 是否使用催化劑                      (II) 反應物的本性                      (III) 反應物的濃度
- (A) I、II、III                      (B) I、II                      (C) I、III                      (D) II、III
18. 已知金屬 M 的氧化還原數據如下：
- $\text{M}^{2+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{M}^+(\text{aq}) \quad E^\circ = -0.60 \text{ V}$   
 $\text{M}^{4+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{M}^{2+}(\text{aq}) \quad E^\circ = +0.40 \text{ V}$
- 由上列數據判斷下列那一項敘述正確？
- (A) 氧化力： $\text{M}^{2+}(\text{aq}) > \text{M}^{4+}(\text{aq})$   
 (B)  $\text{M}^{4+}(\text{aq})$  與  $\text{M}^{2+}(\text{aq})$  之間轉換的反應速率較  $\text{M}^{2+}(\text{aq})$  與  $\text{M}^+(\text{aq})$  轉換反應速率大  
 (C)  $\text{M}^{2+}(\text{aq})$  可能發生自身氧化還原反應生成  $\text{M}^{4+}(\text{aq})$  及  $\text{M}^+(\text{aq})$   
 (D)  $\text{M}^{4+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{M}^+(\text{aq}) \quad E^\circ = 0.067 \text{ V}$
19. 從液態空氣中分餾出來的 "Ar" 氣，會含有微量的 "N<sub>2</sub>" 和 "O<sub>2</sub>"，為了除去這些雜質 (N<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub>)，方法是可以把氣體通過：
- (A) 灼熱的鎂條                      (B) 灼熱的銅網                      (C) 濃硫酸中                      (D) 氫氧化鈉中

20. 完全溶解某二價金屬 1.00 克需 5% 的鹽酸 36.5 克，則此金屬的原子量為何？  
 (A) 20 (B) 40 (C) 50 (D) 80
21. 理想氣體的濃度 (mol/l) 與下列各變因的關係何者正確？(假設未討論的變因均固定)  
 (A) 與該氣體的壓力成反比 (B) 與絕對溫度成正比  
 (C) 與該氣體分子量成正比 (D) 與氣體分子的種類無關
22.  $[Co(NO_2)_6]^{3-}$  之中央原子之氧化數  
 (A) 1+ (B) 2+ (C) 3+ (D) 0
23. 下列何者可與  $Fe^{2+}$  反應生成深藍色沉澱？  
 (A)  $SCN^-$  (B)  $[K_3Fe(CN)_6]$  (C)  $KCl$  (D)  $KNO_3$
24. 各類化學鍵形成之共同條件為  
 (A) 具有空價軌域 (B) 游離能低  
 (C) 具有半填滿電子 (D) 兩原子接近使物系能量降低
25. 設有元素 W、X、Y 和 Z，其原子序各為 14, 17, 18 及 19，下列敘述何者不正確？  
 (A) Y 和 Z 原子作用會形成離子鍵 (B) X 和 Z 原子作用會形成離子鍵  
 (C) X 和 Y 原子作用會形成共價鍵之分子 (D) W 原子間鍵結成為共價網狀固體
26. 食鹽  $NaCl$  在顯微鏡下觀察得正立方體的外形，則下列何者為正確？  
 (A) 為一種分子固體 (B) 一個  $Na^+$  被四個  $Cl^-$  包圍結合  
 (C) 鄰近  $Cl^-$  連接成八面體形包圍著  $Na^+$  (D)  $Na^+$  半徑與  $Cl^-$  半徑比值小於 0.4
27. 下列離子或分子何者為  $AX_3E$  結構者 (A 表中心原子，X 表環繞 A 之原子，E 表示未鍵結之電子對)？  
 (A)  $BF_3$  (B)  $ClO_3^-$  (C)  $SO_3$  (D)  $HPO_3^{2-}$
28. 下列有關物質導電性的敘述何者不正確？  
 (A) 半導體的導電性隨溫度的升高而增大  
 (B) 金屬的價帶和傳導帶緊鄰在一起而能導電  
 (C) 離子固體溶解後，因價帶和傳導帶能量差異甚小，而能導電  
 (D) 絕緣體的傳導帶和價帶之能量相差甚大，所以不導電
29. 下列何者可形成縮合聚合物？  
 (A)  $CH_3NH_2$  (B)  $HCOOH$   
 (C)  $H_2N-CH_2(CH_2)_4COOH$  (D)  $HO-CHCH_3$
30. 有關煤和石油之敘述，下述何者正確？  
 (A) 煤經乾餾剩餘的是非揮發性的煤焦  
 (B) 石油和煤的主要成分是烯類烴  
 (C) 將煤隔絕空氣加熱乾餾，可得到大量揮發性的氣體 (煤氣) 是乙炔  
 (D) 原油加活性炭過濾後所獲得之無色液體是汽油及燈油

貳、計算與簡答題：共 7 題，第 1 至 6 題，每題 5 分，第 7 題 10 分，共 40 分

1. 有一反應為  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$   
一定量的  $\text{HI}(\text{g})$  置於一個 1.00 公升之容器內，在  $425^\circ\text{C}$  達到平衡， $K_c$  值為 54.5。  
試問在  $\text{HI}(\text{g})$  為 0.5mol/l 平衡狀況下， $\text{H}_2(\text{g})$  與  $\text{I}_2(\text{g})$  之濃度為何？
2. 原子序  $Z$  之原子，其 1S 殼層之波函數為  $\Psi = (Z^3/\pi a_0^3)^{1/2} \exp(-Zr/a_0)$   
試導出氫原子 1S 殼層電子最大機率半徑  $\gamma$  (probable radius)  $a_0 = \epsilon_0 h^2 / \pi m e^2 = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$   
(註：1S 殼層之沿徑機率函數 (radial probability function) 為  $\Psi^2(r) \times 4\pi r^2$ )
3. 估計  $\text{Na}(\text{s}) + 1/2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$  之  $\Delta H_f^\circ$   
NaCl 之格子能 (Lattice energy) : -786 kJ/mol  
Na 之游離能 (Ionization energy) : 495 kJ/mol  
Cl 之電親和力 (Electron affinity) : -349 kJ/mol  
Cl<sub>2</sub> 之鍵能 (Bond energy) : 239 kJ/mol  
Na 之昇華焓 (Enthalpy of sublimation) : 109 kJ/mol
4. 依據八隅體法則畫出  $\text{POCl}_3$  之路易士構造，並利用形式電荷 (Formal charge) 預測何者較穩定？
5. 計算下列反應之  $\Delta H^\circ$  與  $\Delta E^\circ$   
 $\text{OF}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g})$   
已知標準的形成焓  $\text{OF}_2(\text{g})$  為 +23.0 kJ/mol ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  為 -241.8 kJ/mol  
 $\text{HF}(\text{g})$  為 -268 kJ/mol ;  $R = 8.314 \text{ J/kmol}$
6. 在電解  $\text{CuSO}_4$  中，通過 10.0min 之 0.750A 電流，試問會有多少銅被析出鍍於陰極上？
7. 設一化學反應為  $a\text{A} \rightarrow b\text{B}$   
某特定溫度時，反應物之  $\ln[\text{A}]$  對時間  $t$  所得圖形為直線，該直線之斜率為  $-6.90 \times 10^{-2} \text{ S}^{-1}$ ，  
試求出此一級反應 (1) 速率常數 及 (2) 半衰期