

中央警察大學 106 學年度學士班二年制技術系入學考試試題

系別：消防學系

科目：普通化學

| | |
|---|--|
| 注 | 1.本試題共 40 題，第 1 至 20 題為單一選擇題；第 21 至 40 題為多重選擇題(答案卡第 41 至 80 題空著不用)。 |
| 意 | 2.單一選擇題：每題 2 分，所列的四個備選答案，其中只有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 2 分；答錯者倒扣 1/3 題分；不答者以零分計。 |
| 事 | 3.多重選擇題：每題 3 分，所列的五個備選答案，至少有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 3 分；答對每一選項者，各獲得 1/5 題分；答錯每一選項者，各倒扣 1/5 題分；完全不答者以零分計。 |
| 項 | 4.本試題共 5 頁。 |

一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

- 由碳酸鈣加熱產生生石灰(CaO)及二氧化碳；假設是完全反應，請問由 214g 的碳酸鈣加熱分解後所產生的生石灰(CaO)及二氧化碳，下列何者正確？(原子量 C=12, Ca=40, O=16)
(A) CO₂ 的體積在 STP 下是 53.0 L
(B) CO₂ 的體積在 100°C, 1 atm 下是 51.9 L
(C) CaO 的質量是 100g
(D) CaO 的質量是 120g
- 下面哪一種光是屬於紅外線範圍？
(A) 10⁻⁸ m (B) 2000 cm⁻¹ (C) 10¹⁶ Hz (D) 400 nm
- 下列關於原子中電子描述，何者錯誤？
(A) 電子有粒子性質
(B) 電子有波的性質
(C) 電子繞著原子核作固定的圓周運動
(D) 我們只能描述電子在某區域出現的機率
- 下列元素游離能大小順序何者不正確？
(A) 第一游離能 Li > Be (B) 第一游離能 N > O
(C) 第二游離能 Na > Mg (D) 第三游離能 Mg > Al
- 已知 NH₃(g) 的莫耳生成熱是 -46KJ/mol, HF(g) 的莫耳生成熱是 -271KJ/mol。而反應
2ClF₃(g) + 2NH₃(g) → N₂(g) + 6HF(g) + Cl₂(g) ΔH° = -1196KJ
請由此數據計算 ClF₃(g) 之生成熱。
(A) -169 KJ/mol (B) -338 KJ/mol (C) -261 KJ/mol (D) 261KJ/mol
- 下列分子中(CH₄, H₂NNH₂, CH₃F, H₂S)何者具有氫鍵？
(A) CH₄ (B) H₂NNH₂ (C) CH₃F (D) H₂S
- 下列有關膠體粒子之性質的描述，何者錯誤？
(A) 膠體粒子是一種微晶體
(B) 光線通過膠體粒子會產生廷得耳(Tyndall effect)效應
(C) 膠體粒子會長期懸浮於溶液不會沉澱
(D) 膠體粒子表面帶電荷

8. 一個 CO 中毒者，以高壓氧給予治療，可以恢復其血液攜帶氧氣的功能，是符合甚麼原理或定律？
 (A) 勒沙特列原理 (B) 亨利定律 (C) 勞特定律 (D) 道耳吞分壓定律
9. 一溶液中含有 0.50M 醋酸與 0.50M 之醋酸鈉，則此溶液中 H_3O^+ 之濃度是多少？醋酸的 K_a 值是 1.8×10^{-5} 。
 (A) $1.8 \times 10^{-5} \text{ M}$ (B) $3.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ (C) $9.0 \times 10^{-6} \text{ M}$ (D) $1.9 \times 10^{-3} \text{ M}$
10. 指示劑 HIn 的酸解離常數是 1.0×10^{-6} ，其非離子態為紅色，而離子態為黃色，請問在 $\text{pH} = 4$ 時，含此指示劑之溶液的顏色為何？
 (A) 黃色 (B) 紅色 (C) 無色 (D) 橘色
11. 以下哪個過程是自發反應的最好例子？
 (A) CO_2 和蒸汽重組形成一棵橡樹 (B) 石墨轉為鑽石
 (C) 氫和氧反應形成水 (D) 宿舍能自己清理乾淨
12. 以下哪一個方程式說明鐵和氧平衡反應生成氧化鐵(II)？
 (A) $\text{Fe}(s) + \text{O}(g) \rightarrow \text{FeO}(s)$ (B) $\text{Fe}_2(s) + \text{O}(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}(s)$
 (C) $2\text{Fe}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{FeO}(s)$ (D) $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$
13. 在以下的反應式中 $\text{Cl}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_3$ (尚未平衡)，當 2.5 莫耳的 Cl_2O_5 與足量的水反應，能生成多少莫耳的 HClO_3 ？
 (A) 5.0 (B) 2.5 (C) 1.3 (D) 6.0
14. 在 1.08 大氣壓的壓力下 3.2 公升的二氧化碳，如果體積在恆定溫度下體積增加到 5.1 公升，則氣體的壓力為多少？
 (A) 1.7 atm (B) 0.68 atm (C) 1.2 atm (D) 0.83 atm
15. 硼的正確電子組態是什麼？
 (A) $1s^2 2s^2 2p^3$ (B) $1s^2 2s^2 2p^1$ (C) $1s^2 2s^1 2p^2$ (D) $1s^1 2s^3 2p^3$
16. 關於熱力學第二定律的說明，以下何者為真？
 (A) 將引擎的熱量完全轉換為工作是不可能的
 (B) 每一個動作都有相同和相反的反應
 (C) 火永遠不會完全燃燒
 (D) 力等於質量乘以加速度
17. 汽車散熱器使用一款新型合金，如果 17.6kg 散熱器需要 $8.69 \times 10^5 \text{ J}$ 的熱量從 22.1°C 升溫至 155.8°C ，新合金的比熱是多少？
 (A) $0.365 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ (B) $8.27 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ (C) $0.00491 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ (D) $1.70 \text{ J/g}^\circ\text{C}$
18. 螞蟻咬人時，大約注入 $45\mu\text{g}$ 的甲酸(HCOOH) 到患者皮膚，在考量甲酸為單質子酸情形下，需要使用多少量的小蘇打 (NaHCO_3) 可以來中和被注入的甲酸？(原子量 $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{Na}=23$)
 (A) $458 \mu\text{g}$ (B) $54 \mu\text{g}$ (C) $135 \mu\text{g}$ (D) $82 \mu\text{g}$
19. 下列何種氣體在常溫下擴散速率最快？($^{14}\text{N}^{15}\text{N}$ ， $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ ， $^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ ， $^{14}\text{C}^{16}\text{O}$)；
 (A) $^{14}\text{N}^{15}\text{N}$ (B) $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ (C) $^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ (D) $^{14}\text{C}^{16}\text{O}$
20. 氧化還原反應的說明，以下何者為真？
 (A) 質子從一個物種轉移到另一個物種
 (B) 電子被創造出來
 (C) 電子在兩種物種之間轉移
 (D) 反應總是沿相反方向移動

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ 是一個高自旋錯化合物，請問下列哪些性質是正確的？
(A) Mn 氧化數是 +2 (B) Mn 的配位數是 6
(C) Mn 的未成對電子數是 5 (D) 此化合物是順磁性
(E) Mn 氧化數是 +6
22. 下面有機化合物的命名，哪些是對的？
(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ，propanol
(B) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ，2-methylpentanoic acid
(C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-CH=CHCH}_3$ ，2-hexene
(D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ ，2-butanol
(E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ ，2-pentanone
23. 下列有關酸鹼性大小順序，哪些是正確？
(A) 酸性大小 $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCOOH} < \text{CCl}_3\text{COOH}$
(B) 酸性大小 $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_2\text{ClCOOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$
(C) 鹼性大小 $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{NaOH}$
(D) 鹼性大小 $\text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{NaOH}$
(E) 酸性大小 $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$
24. 含有油脂的油汙，用下列哪些溶液可以清除？
(A) 脂肪酸鈉之水溶液 (B) 含有鹼的熱水溶液
(C) 鹽酸的水溶液 (D) 肥皂水
(E) 醋酸鈉水溶液
25. 下列有關固體的性質哪些是正確？
(A) 結晶型固體結構可能由分子所組成
(B) 結晶型固體結構的最基本單位是單位晶胞，每種晶體固體的單位晶胞都相同
(C) 石英是一種共價網狀固體
(D) 玻璃是一種結晶型固體
(E) 共價網狀固體不能導電
26. 把一種物質溶於水中，將會發生甚麼性質變化？
(A) 在同溫下， NaCl 溶於水中使水的蒸氣壓升高
(B) 乙醇溶於水中，則水溶液的沸點比純水低
(C) 蔗糖溶於水中使水的凝固點上升
(D) 乙二醇溶於水中使水的凝固點下降
(E) 0.02 m KCl 之水溶液與 0.02 m NaCl 之水溶液，其沸點相同
27. 下列有關原子或離子的半徑大小順序，哪些是正確？
(A) $\text{N}^- > \text{N} > \text{N}^+$ (B) $\text{F} > \text{O} > \text{N}$
(C) $\text{Se}^- > \text{Se} > \text{Cl}$ (D) $\text{Br}^- > \text{Rb}^+ > \text{Sr}^{2+}$
(E) $\text{Rb}^+ > \text{Br}^- > \text{Sr}^{2+}$
28. 比較下列化合物(CO ， CO_2 ， CO_3^{2-} ， CH_3OH)鍵的性質，哪些是正確？
(A) C-O 鍵長大小順序 $\text{CO}_2 > \text{CO} > \text{CO}_3^{2-} > \text{CH}_3\text{OH}$
(B) C-O 鍵長大小順序 $\text{CH}_3\text{OH} > \text{CO}_3^{2-} > \text{CO}_2 > \text{CO}$
(C) C-O 鍵能大小順序 $\text{CO}_2 > \text{CO} > \text{CO}_3^{2-} > \text{CH}_3\text{OH}$
(D) C-O 鍵能大小順序 $\text{CO} > \text{CO}_2 > \text{CO}_3^{2-} > \text{CH}_3\text{OH}$
(E) CO_3^{2-} 以碳為中心的鍵角(O-C-O)是接近 120°

29. 下列有關於生鏽的性質，哪些是正確的？
- (A) 鐵生鏽腐蝕點與鏽堆積點不同 (B) 沒有水氣就不會生鏽
 (C) 鐵生鏽要有氧氣才會發生 (D) 與銅連在一起可減緩鐵生鏽
 (E) 與 Mg 連在一起可減緩鐵生鏽
30. 下列各組分子間的作用力大小比較，哪些是正確？
- (A) $\text{OCS} > \text{CO}_2$ (B) $\text{SO}_2 > \text{SeO}_2$
 (C) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ (D) $\text{CH}_3\text{CH}_3 > \text{H}_2\text{CO}$
 (E) $\text{CH}_3\text{OH} > \text{H}_2\text{CO}$
31. 在氧氣充分的情形下，以下反應 $a\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow c\text{CO}_2(g) + d\text{H}_2\text{O}(l)$ 其平衡係數分別多少，以下何者為真？
- (A) $a=2$ (B) $c=2$
 (C) $d=3$ (D) $d=5$
 (E) $c=1$
32. 以下何者不為酸鹼中和反應？
- (A) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ (B) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{HNO}_3$
 (C) $\text{KClO}_4 + \text{NaF} \rightarrow \text{NaClO}_4 + \text{KF}$ (D) $\text{HCOOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{COOH} + \text{HCl}$
 (E) $2\text{Mg}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{MgO}(s)$
33. 有關我國行政院環保署針對空氣品質指標(Air Quality Index, AQI)，其對人體健康的影響程度，分別換算出不同污染物之副指標值，提供民眾及政府單位於發生嚴重空氣污染時能有所因應。主要由以下哪幾個指標污染物中選取最大值作為當日之空氣品質指標？
- (A) PM10 及 PM2.5 (B) CO_2
 (C) NO_2 (D) O_3
 (E) SO_2
34. 一個原子其主量子數為 4，角量子數為 3，下列何者為可能的磁量子數？
- (A) -3 (B) -2
 (C) 0 (D) 1
 (E) 3
35. 由價殼層電子對互斥理論來預測下列分子的形狀，哪些正確？
- (A) ClF_3 T 字形 (B) SF_4 四面體
 (C) BrF_5 四角錐形 (D) XeF_2 直線形
 (E) I_3^- 直線形
36. 在建構路易斯結構時，電子沒有受到以下何者的限制？
- (A) 所有的電子 (B) 價電子
 (C) d 次軌域電子 (D) 第一族元素
 (E) p 次軌域電子
37. 以下何者描述為正確？
- (A) 熱化學描述了化學反應的熱量變化。
 (B) 隨著運動物體的速度加倍，物體的動能增加一倍
 (C) 加速到速度為 $3.81 \times 10^3 \text{ m/s}$ 的質子將比加速到相同速度的電子具有更多的能量
 (D) 熱能與所討論物體的原子和分子的運動直接相關
 (E) 燃料電池能提供發動機所需能源的 100%

38. 催化劑(catalyst)提高反應速率的說明，以下何者為非？

- (A) 降低活化能
- (B) 降低分子碰撞的有效性
- (C) 增加分子碰撞的數量
- (D) 鐵可催化 N_2 、 H_2 而合成 NH_3
- (E) 酵素為人體重要的催化劑，如碳酸酐酶可以加速 CO_2 和水之間的反應

39. 400K 的溫度近似於以下哪些溫度：

- (A) $600^\circ F$
- (B) $-73^\circ C$
- (C) $673^\circ F$
- (D) $127^\circ C$
- (E) $260^\circ F$

40. 以下哪種物質是強電解質的例子？

- (A) $C_6H_{12}O_6$
- (B) KNO_3
- (C) Ag_2SO_4
- (D) C_4H_{10}
- (E) $NaCl$