

中央警察大學 105 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)

1. $\text{Ca(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(s)}$ 的反應中，下列何者正確？
(A) Ca 是氧化劑 (B) Cl_2 是氧化劑
(C) Ca 得到電子 (D) 獲得電子的物質是還原劑
2. 有關酸鹼緩衝劑的特點，下列描述何者不正確？
(A)緩衝劑由弱酸和其共軛鹼所組成 (B)試劑的濃度要夠高
(C)弱酸及共軛鹼的比值不拘 (D)加入強酸，pH 值不會改變很大
3. 在溫度 298K 時，反應 $2\text{NO}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4\text{(g)}$ 之標準焓變化是 -58.03kJ，標準 entropy 變化是 -176.6J/K，試由此推論在溫度 298K 時，是否會產生自發反應？
(A)會產生反應，因吉布斯自由能為負值
(B)不會產生反應，因吉布斯自由能為負值
(C)不會產生反應，因吉布斯自由能為正值
(D)會產生反應，因吉布斯自由能為正值
4. C^{14} 的半衰期為 5730 年，有一古骨頭檢體，測其 C^{14} 及 C^{12} 含量，結果顯示其 $\text{C}^{14}/\text{C}^{12}$ 比值，是現生物體中 $\text{C}^{14}/\text{C}^{12}$ 比值的 1/8，問此古骨頭檢體的年代距離現今約有多久？
(A) 45840 年 (B) 17190 年 (C) 11460 年 (D) 716 年
5. 下列計算一溶液 pH 值何者不正確？
(A)含有 1.00M CH_3COONa /1.00M CH_3COOH 的 1L 溶液之 pH 是 4.74
(B)在 A 溶液中加入 0.08mole 的 NaOH，則其 pH 變為 4.82
(C)在 A 溶液中加入 0.12mole HCl，則 pH 變為 4.50
(D) A 溶液是一個很好的緩衝溶液
6. 下列哪些物質加入水中，能使水的沸點上升？
(A)玻璃脆片 (B)乙醇 (C)乙酸乙酯 (D)氯化鈉
7. 下列的反應中，那一個 entropy 會增加？
(A) $\text{AgCl(s)} \rightarrow \text{Ag}^+\text{(aq)} + \text{Cl}^-$
(B) $\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}$
(C) $\text{Na(s)} + 1/2 \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{NaCl(s)}$
(D) $2 \text{KCl(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{KClO}_3\text{(s)}$

8. 比較分子 H_2O , NH_3 , CO_2 , ClF , CCl_4 的性質，下列描述何者正確？
 (A) 極性分子有 H_2O , ClF , CCl_4
 (B) 極性分子有 H_2O , NH_3 , ClF
 (C) H_2O 之中心原子與氫原子的鍵結是 sp^2 混成軌域
 (D) ClF 分子中，Cl 帶負電荷
9. 當華氏溫度等於幾度時，其數值與攝氏溫度相同？
 (A) 0°F (B) -40°F (C) 100°F (D) 32°F
10. 請平衡下列氟化氫與矽酸鈣反應的化學方程式。

$$a \text{CaSiO}_3(\text{s}) + b \text{HF}(\text{g}) \rightarrow c \text{CaF}_2(\text{aq}) + d \text{SiF}_4(\text{g}) + e \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

 (A) $a=1, b=5, c=1, d=1, e=3$ (B) $a=1, b=6, c=1, d=1, e=4$
 (C) $a=2, b=6, c=1, d=1, e=3$ (D) $a=1, b=6, c=1, d=1, e=3$
11. 下列何者的原子數目最多？
 (A) 20.0 g Na (B) 20.0 g Fe (C) 20.0 g Ag (D) 20.0 g Cu
12. 下列氫氣與氮氣反應產生氨氣之敘述，何者最正確？
 (A) 除非加入正確的莫耳比例，不然氫氣與氮氣不會進行反應
 (B) 在平衡方程式中，氮對氫的莫耳比例為 1：2
 (C) 在平衡方程式中，氮對氫的莫耳比例為 2：1
 (D) 平衡方程式可以讓我們由氮氣與氫氣的含量而預估有多少的氨氣可以產生
13. 已知下列數據：

$$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393 \text{ kJ}$$

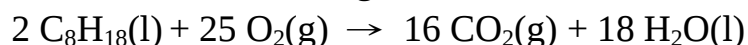
$$2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ}$$

 計算反應 $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta H = ?$
 (A) -220 kJ (B) 100 kJ (C) 566 kJ (D) -786 kJ
14. 在下列各物質中，何者液態分子間作用力為氫鍵？
 (A) CH_3OH (B) CO (C) Ne (D) Cl_2
15. 依熔點由低至高的順序排列 CH_4 、 MgO 、 H_2O 、 H_2S 。
 (A) $\text{CH}_4 < \text{MgO} < \text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$ (B) $\text{CH}_4 < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O} < \text{MgO}$
 (C) $\text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{MgO}$ (D) $\text{MgO} < \text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{CH}_4$
16. 在高溫時，元素氮和氧會彼此反應而形成一氧化氮

$$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$$

 假設在一特定溫度下分析此系統，且平衡濃度發現是 $[\text{N}_2] = 0.041 \text{ M}$ 、 $[\text{O}_2] = 0.0078 \text{ M}$ 及 $[\text{NO}] = 4.7 \times 10^{-4} \text{ M}$ 。計算此反應的 K 值 = ?
 (A) 1.5×10^{-7} (B) 3.8×10^{-3} (C) 6.9×10^{-4} (D) 2.9×10^{-6}
17. 從分子軌域法 (molecular orbital theory) 推測下列物質何者鍵級(bond order)最大？
 (A) O_2^+ (B) O_2 (C) C_2^{2-} (D) N_2^-
18. 下列何者不是正確的有機化合物命名？
 (A) 2-methylhexane (B) 2-ethylpentane (C) 3-bromohexane (D) 3-chloro-3-methylpentane
19. 下列何者為真？
 (A) $^{40}\text{Ca}^{2+}$ 含有 20 個質子和 18 個電子
 (B) 拉塞福創造了陰極射線管，並且是電子的電荷與質量比的發現者
 (C) 原子核包含質子、中子和電子
 (D) 電子比質子重

20. 已知辛烷之莫耳質量 114.2g，下列反應描述辛烷的燃燒反應



請問在 STP 條件下，需要多少體積的氧氣與 10.0 g 的辛烷完全反應？

- (A) 22.4L (B) 44.8L (C) 24.5L (D) 45.0L

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 有關粒子及波性質的敘述，下列何者為正確？

- (A) 光只有粒子性質
(B) 光只有波的性質
(C) 光有粒子性質也有波的性質
(D) 電子運動有粒子性質也有波的性質
(E) 任何物質運動都有粒子性質也有波的性質

22. 比較 NO_2^+ 、 NO_2^- 與 NO_3^- 三物質的鍵長與鍵能，下面哪些是正確的？

- (A) NO_2^+ 鍵長最長 (B) NO_2^- 鍵長最長
(C) NO_3^- 鍵長最長 (D) NO_2^+ 鍵能最大
(E) NO_3^- 鍵能最大

23. 下列有關石墨的特性敘述，哪些為正確？

- (A) C 是網狀共價鍵 (B) 每個碳以 sp^2 混成軌域與其它碳鍵結
(C) 鍵結型態是具有未定域化的 Π 鍵環繞 (D) 石墨是一種非導體
(E) 石墨是一層一層排列

24. 有關沸點大小比較，下列哪些為正確？

- (A) $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ (B) $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$
(C) $\text{Xe} > \text{Ar} > \text{Ne} > \text{He}$ (D) $\text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
(E) $\text{O}_2 > \text{N}_2$

25. 已知兩個半反應的標準電位如下： $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- E^\circ = -0.34\text{V}$ ， $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- E^\circ = 0.76\text{V}$ ，由這兩個半反應所組成的伏特電池，下列描述何者正確？

- (A) 其標準電位是 0.42V
(B) 其標準電位是 1.10V
(C) 陽極是 Zn 極
(D) 陰極是 Cu 極
(E) 如果 Cu^{2+} 及 Zn^{2+} 離子濃度不是 1M 電池電位可能會改變

26. 比較三種有機酸在水中的溶解度：pentanoic acid, butanoic acid, propanoic acid。下列何者為正確？

- (A) pentanoic acid 溶解度最大
(B) butanoic acid 溶解度最大
(C) propanoic acid 溶解度最大
(D) 上述三個有機酸溶於水主要是氫鍵作用力
(E) pentanoic acid 溶解度最小

27. 下面敘述何者為正確？

- (A) 昆蟲能在水面上滑動是因水面有表面張力
(B) 表面張力大是因液體分子間作用力較強
(C) 表面張力大是因液體分子間作用力較小
(D) 表面張力大的液體如汞放在細玻璃管中會呈上凸液面
(E) 表面張力是一種內聚力

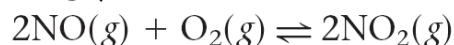
28. 有一伏特電池，其電池的簡示圖如下： $\text{Cu(s)} \mid \text{Cu}^{2+} (1\text{M}) \parallel \text{Ag}^{+}(1\text{M}) \mid \text{Ag(s)}$ ，關於此電池，下列描述何者為正確？
(A) 陽極是 Cu(s)
(B) 陰極是失去電子
(C) $\parallel$ 代表鹽橋
(D) 鹽橋可用 $\text{KNO}_3(\text{aq})$ 當電解質
(E) 離子濃度 1M 是代表標準狀態濃度
29. 將 20.00 ml 乙醇 ($d=0.789\text{g/ml}$, 分子量 46.07) 加在水中，最後溶液的體積為 100ml ($d=0.982\text{g/ml}$)，下列何者正確？
(A) 乙醇之莫耳濃度為 3.43M
(B) 乙醇之重量莫耳濃度為 4.16 M
(C) 乙醇之莫耳分率 0.098
(D) 乙醇在水溶液中的濃度是 1.6×10^5 ppb
(E) 乙醇溶於水中會使水的沸點上升
30. 請選出以下混合物為異相混合物。
(A) 來自稻田的灰塵 (B) 運動飲料的氣味
(C) 混合堅果 (D) 空氣
(E) 夏威夷比薩
31. 對於以下離子，請選出從其原本中性原子中得到或失去 2 個電子者：
(A) O^{2-} (B) P^{3-}
(C) Cr^{3+} (D) Sn^{2+}
(E) Rb^{+}
32. 下列有關化學方程式的敘述何者為真？
(A) 在平衡一化學方程式時，你不可以改變任何化學式之前的係數
(B) 化學反應中，因為質量守恆定律，所以平衡的化學方程式中的兩邊必須有相同數目的原子
(C) 平衡化學方程式中的係數指的是反應物和產物的克數
(D) 在平衡一化學方程式時，你不可以改變任何化學式的下標
(E) 反應物在化學方程式的右邊，而產物在左邊
33. 預測當下列物質的水溶液混合時，能產生沈澱者？
(A) 硫酸鉀 (K_2SO_4) 和醋酸鈣 ($\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$)
(B) 碳酸鈉 (Na_2CO_3) 和氯化錳(II) (MnCl_2)
(C) 鹽酸 (HCl) 和醋酸亞汞 ($\text{Hg}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$)
(D) 硝酸鈉 (NaNO_3) 和硫酸鋰 (LiSO_4)
(E) 硫酸 (H_2SO_4) 和氯化鋇 (BaCl_2)
34. 試計算下列各樣品中元素的莫耳數，有哪幾種莫耳數大於 1.0 莫耳？
(A) 4.95g 的氖 (B) 72.5 g 的鎳
(C) 115mg 的銀 (D) 6.22 μg 的鈾
(E) 135g 的碘
35. 氫氣與氟氣產生氟化氫的反應其焓變化是 -542 kJ，反應式如下：
$$\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = -542\text{kJ}$$

試問以下何者為真？
(A) 每莫耳氟化氫產生的焓變化是 -542kJ (B) 每莫耳氟化氫產生的焓變化是 -271kJ
(C) 本反應為吸熱反應 (D) 本反應為放熱反應
(E) 每莫耳氟化氫產生的焓變化是 -1084kJ

36. 計算以下各溶液的 $[H^+]$ ，並指出哪些溶液是酸性？

- (A) $[OH^-] = 2.32 \times 10^{-4} M$ (B) $[OH^-] = 8.99 \times 10^{-10} M$
(C) $[OH^-] = 4.34 \times 10^{-6} M$ (D) $[OH^-] = 6.22 \times 10^{-12} M$
(E) $[OH^-] = 4.73 \times 10^{-4} M$

37. 假設反應系統



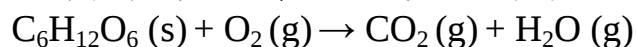
已經達到平衡，預測下列各變化對平衡位置的影響，下列敘述何者為真？

- (A) 注入額外的 O_2 於系統使反應向右進行
(B) 注入額外的 O_2 於系統使反應向左進行
(C) 從反應容器中移除 NO_2 使反應向右進行
(D) 從反應容器中移除 NO_2 使反應向左進行
(E) 注入 1.0 莫耳的氮氣於系統對反應平衡位置沒有影響

38. 選出下列所給定的化學式中何者的名稱不正確？

- (A) CaH_2 ，calcium hydride (B) CrI_3 ，chromium(III) iodide
(C) $CuBr_2$ ，cupric bromide (D) $PbCl_2$ ，lead(IV) chloride
(E) Na_2S ，disodium sulfide

39. 根據下列未平衡的化學方程式回答問題



試問在 $28.0^\circ C$ 及 0.976 atm 的條件下，與 $5.00 \text{ g } C_6H_{12}O_6$ 反應，以下敘述何者為真？

- (A) 需要 0.02778 莫耳的氧氣 (B) 需要 0.1667 莫耳的氧氣
(C) 需要 $4.22L$ 的氧氣 (D) 需要 $8.44L$ 的氧氣
(E) 生成 $4.22L$ 的二氧化碳

40. 下列對於分子間作用力的敘述何者為真？

- (A) 非極性分子間之唯一分子作用力是倫敦分散作用力
(B) 只有倫敦分散作用力的分子在室溫下都是氣體
(C) NH_3 的分子間氫鍵作用力比 H_2O 大
(D) $SO_2(g)$ 分子存在著偶極－偶極作用力
(E) $CH_3CH_2CH_3$ 的倫敦分散作用力比 CH_4 大