

臺灣警察專科學校專科警員班第二十三期（正期學生組）新生入學考試化學科試題

壹、單選題：三十題，題號自第 1 題至第 30 題，每題二分，計六十分。

未作答者不給分，答錯者倒扣該題分數四分之一。

請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

1. 某氣體反應 $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$ 中，反應速率定律式為 $r = k \cdot P_A \cdot P_B^2$ 。若 $P_A = 0.60\text{atm}$ ， $P_B = 0.80\text{atm}$ 的反應速率為 R ；則當反應到 $P_C = 0.20\text{atm}$ 時的反應速率為原來 R 的若干倍？

(A) $\frac{1}{48}$ (B) $\frac{1}{24}$ (C) $\frac{9}{16}$ (D) $\frac{1}{6}$ 。

2. 已知三種離子的標準還原電位 E° (伏特) 為 $\text{Cu}^{2+} : 0.34$ ， $\text{Ag}^+ : 0.80$ ， $\text{Co}^{2+} : -0.28$ ；下列敘述何者錯誤？

(A) 若 $E^\circ(\text{Co}^{2+} - \text{Co}) = 0.00$ 伏特，則 $E^\circ(\text{Ag}^+ - \text{Ag}) = 1.08$ 伏特 (B) $E^\circ(\text{Cu} - \text{Ag}^+) = 1.14$ 伏特 (C) 可用銅製容器配製 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液 (D) $\text{Co} - \text{Ag}^+$ 電池與 $\text{Co} - \text{Cu}^{2+}$ 電池之兩 Co 極相連時， Ag 極與 Cu 極間之電位差為 0.46 伏特。

3. 為了增加慶典的歡愉氣氛，常在夜間施放五彩繽紛的煙火，試問紅色煙火之主要添加物料是：

(A) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ， SrCO_3 、鈣及鋰鹽 (B) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ 及銅鹽 (C) NaAlF_6 及 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (D) Mg 及 Al 金屬。

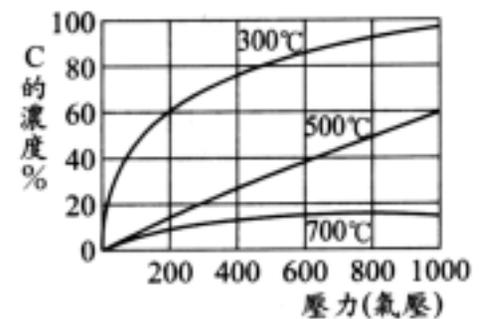
4. 有關理想氣體與理想溶液之敘述何者正確？

(A) 理想氣體分子間有作用力，而理想溶液之分子間無作用力 (B) 理想氣體與理想溶液均遵循拉午耳定律 (C) 溶液在濃度稀薄時較接近理想溶液 (D) 氣體在低溫高壓下較接近理想氣體。

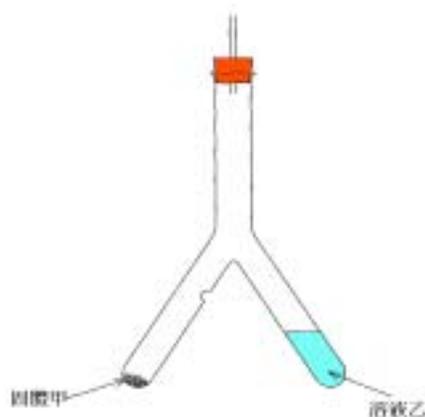
5. ATP 是生物體內能量交換的主角，當 ATP 被水解成 ADP 及正磷酸鹽(Pi)時，會釋放出能量， $\text{ATP}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{ADP}_{(aq)} + \text{Pi}_{(aq)} + \text{能量}$ ， $K_c = 4 \times 10^6$ 。今若原溶液中含有 $1 \times 10^{-7}\text{M}$ ATP，則水解平衡時 ATP 約有若干 M？

(A) 1×10^{-7} (B) 2×10^{-14} (C) 3×10^{-21} (D) 4×10^{-28} 。

6. 氣體反應 $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightarrow cC_{(g)}$ ， $H = Q\text{kJ}$ ， a 、 b 、 c 各代表係數； A 、 B 、 C 代表各氣體分子式； Q 代表反應熱，此反應在不同溫度及壓力時之 C 的平衡濃度百分比如右圖所示，則下列關係式何者正確？ (A) $a + b < c$ ， $Q < 0$ (B) $a + b < c$ ， $Q > 0$ (C) $a + b > c$ ， $Q < 0$ (D) $a + b > c$ ， $Q > 0$ 。



7. 參考下圖，甲為固體，乙為溶液，丙為混合後所產生之氣體，丁為該氣體的收集方法。試從下列選項中，選出關於甲 丁正確的敘述。



	甲	乙	丙	丁
(A)	銅	稀硝酸	NO_2	排水集氣法
(B)	鋅	稀硫酸	SO_2	排水集氣法
(C)	灰石	稀硫酸	CO_2	向上排氣法
(D)	硫化鐵()	稀鹽酸	H_2S	向下排氣法

8. 將 $\text{pH} = 3$ 的硫酸水溶液和 $\text{pH} = 10$ 的氫氧化鈉水溶液混合時，欲使混合後水溶液為 $\text{pH} = 7$ ，則硫酸與氫氧化鈉溶液的體積比為： (A) $1 : 2$ (B) $1 : 10$ (C) $1 : 20$ (D) $1 : 9$ 。

9. 今有同體積的 $a : 0.05\text{M}$ 鹽酸； $b : 0.05\text{M}$ 硫酸； $c : 0.05\text{M}$ 醋酸，下列敘述何者正確？

(A) pH 值大小： $b > a > c$
 (B) 各以同濃度氫氧化鈉完全中和所需氫氧化鈉之體積： $a = b = c$
 (C) 各以同濃度氫氧化鈉完全中和所生鹽之莫耳數： $b > a = c$
 (D) 各以同濃度氫氧化鈉完全中和後溶液之 pH 值： $a = b < c$ 。

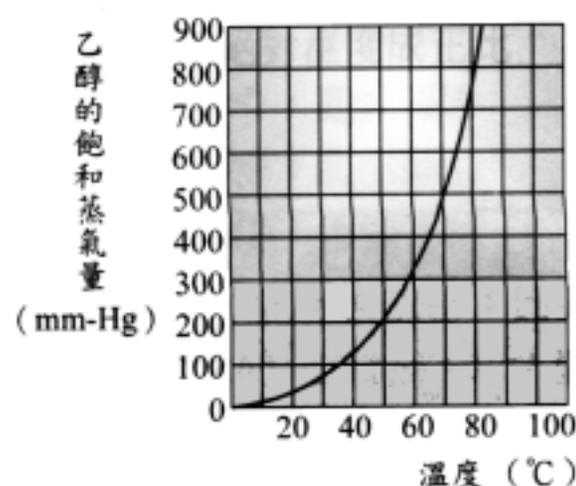
10. 下列四種鹽類的 0.1M 水溶液，其 pH 值由低（左）而高（右）的順序為 (1) KNO_3 (2) NH_4Cl (3) NaHSO_4 (4) Na_2CO_3 。

(A) $(4) < (1) < (3) < (2)$ (B) $(1) < (2) < (4) < (3)$ (C) $(3) < (2) < (1) < (4)$ (D) $(2) < (3) < (4) < (1)$ 。

11. 將 0.01 莫耳的 HCl 氣體完全溶入 1 升的下列各水溶液中，何者的 pH 值變化最小？
 (A) 0.01M CH₃COOH (B) 含有 0.01M CH₃COOH 和 0.01M CH₃COONa
 (C) 0.05M CH₃COONa (D) 含有 0.5M CH₃COOH 和 0.5M CH₃COONa。
12. 鉻酸銀(Ag₂CrO₄)的溶度積是 1.7×10^{-12} [莫耳 / 升]³；問鉻酸銀在 0.01M 硝酸銀水溶液中的溶解度是多少？
 (A) 1.7×10^{-10} 莫耳 / 升 (B) 1.7×10^{-8} 莫耳 / 升 (C) 1.7×10^{-6} 莫耳 / 升 (D) 1.2×10^{-4} 莫耳 / 升。
13. 0.30M 醋酸溶液(K_a = 2.0×10^{-5}) 1 升中，需加入幾莫耳的 NaOH，可得到 pH = 5 的緩衝溶液？(log2.0 = 0.301)
 (A) 0.40 (B) 0.30 (C) 0.20 (D) 0.15。
14. 已知 $A + B^{2-} \rightarrow A^{2-} + B$ ， $A + D^{2-} \rightarrow A^{2-} + D$ 可反應，而 $A + C^{2-} \rightarrow$ 及 $D + B^{2-} \rightarrow$ 均不反應，則氧化劑由強而弱的順序是
 (A) $C^{2-} > A^{2-} > B^{2-} > D^{2-}$ (B) $D^{2-} > B^{2-} > C^{2-} > A^{2-}$ (C) $D > B > A > C$ (D) $C > A > B > D$ 。
15. 草酸氫鈉(NaHC₂O₄)溶液 20mL 在硫酸溶液中，以 0.1M KMnO₄ 溶液滴定時需 20mL；用同一草酸氫鈉溶液 20mL 以 0.1M NaOH(aq) 滴定時需若干毫升可達當量點？
 (A) 20 (B) 25 (C) 50 (D) 100。

16 17 為題組題

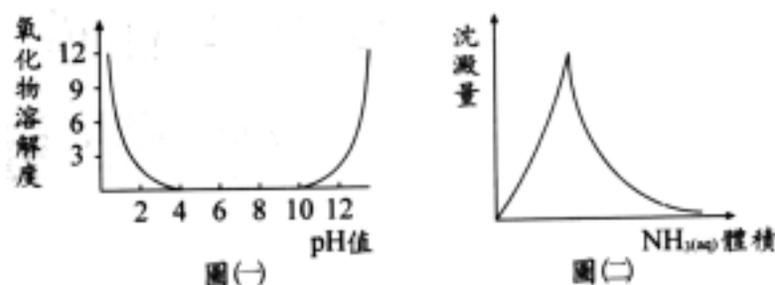
在一可調節體積大小的密閉容器內，注入 0.40mol 氮和 0.10mol 乙醇的混合氣體，且調節系統成 1.0atm、80 的氣體狀態。請利用右圖乙醇的蒸氣壓曲線，回答 16 17 題。



16. 在混合氣體的壓力(1.0atm)不變下，若將容器慢慢地冷卻，則乙醇開始液化的溫度約為幾？
 (A) 23 (B) 42 (C) 59 (D) 67。
17. 若將 1.0atm、80 混合氣體的溫度維持一定，而慢慢地加壓，則乙醇開始液化的壓力為幾 atm？
 (A) 2.6 (B) 4.2 (C) 5.3 (D) 7.2。
18. 某污水試樣 5.0ml，以蒸餾水稀釋為 500mL，立刻測定含氧量為 8.0ppm；5 日後再測定含氧量為 4.0 ppm，則此污水之 BOD 為若干 ppm？ (A) 40 (B) 400 (C) 200 (D) 50。
19. 0.1MH₂S 水溶液中，各離子濃度的關係何者正確？
 (A) $[H^+] = 2[S^{2-}]$ (B) $[H^+] = [HS^-] + [S^{2-}]$ (C) $2[H^+] = 2[HS^-] + [S^{2-}] + 2[OH^-]$ (D) $[H^+] = [HS^-] + 2[S^{2-}] + [OH^-]$ 。
20. 某試料 1.0 克經反應後存量隨時間變化如下表所示；試求此反應之反應級數為何？

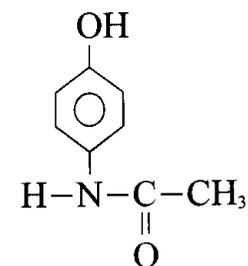
時間(min)	0	10	20	30	40
剩餘存量(g)	1.0	0.5	0.25	0.125	0.0625

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 級反應。
21. 關於丙炔的下列敘述，何者錯誤？
 (A) 可使溴的四氯化碳溶液褪色 (B) 可使過錳酸鉀溶液褪色
 (C) 在硫酸與硫酸汞存在下，可與水化合成丙醛 (D) 碳原子的鏈結軌域具有 sp 與 sp³。
22. 有關氫原子光譜中，最高能量之一條光譜線敘述，下列何者錯誤？
 (A) 它位在紫外光區 (B) 它是電子由能階 n=2 回到 n=1 所致
 (C) 它的 1 莫耳光子能量為 1312kJ (D) 它的頻率約為 3.289×10^{15} 1/秒。
23. 圖(一)為某一金屬氧化物在不同 pH 值的溶解度；而右圖(二)則是含該金屬離子之某溶液，在逐滴加入 1.0M NH₃(aq) 的過程中，所生成沈澱的變化情形。請判斷此金屬離子可能為下列何者？
 (A) Mg²⁺ (B) Cu²⁺
 (C) Al³⁺ (D) Zn²⁺。
24. 下列有關氮、氧、氟及其化合物的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 原子的電負度大小：F > O > N (B) 鍵能大小：N₂ > O₂ > F₂
 (C) 鍵角大小：CF₄ > H₂O > NH₃ (D) N₂F₂ 具有順反異構物，N₂O₄ 結構式具有 2 個 鍵。



25. 一定量雙氧水加入過錳酸鉀酸性溶液全部反應後，可生成氧氣 V_1 升，以同量的雙氧水加入二氧化錳全部反應後，所產生的氧氣在同狀況下為 V_2 升，則 V_1 與 V_2 之關係為：
 (A) $V_1 = V_2$ (B) $V_1 = 2V_2$ (C) $V_1 = 0.5V_2$ (D) $V_1 = 5V_2$ 。

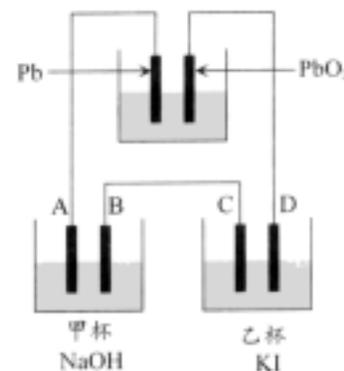
26. 目前市售止痛藥(如普拿疼、散利痛與斯斯)主要成分的結構如右圖，下列有關該物的敘述，何者錯誤？



- (A) 學名稱為對乙醯胺基酚 (B) 在 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 中的溶解度小於純水
 (C) 其水溶液會使 $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 呈紫色 (D) 此物對於血友病患者可適用。

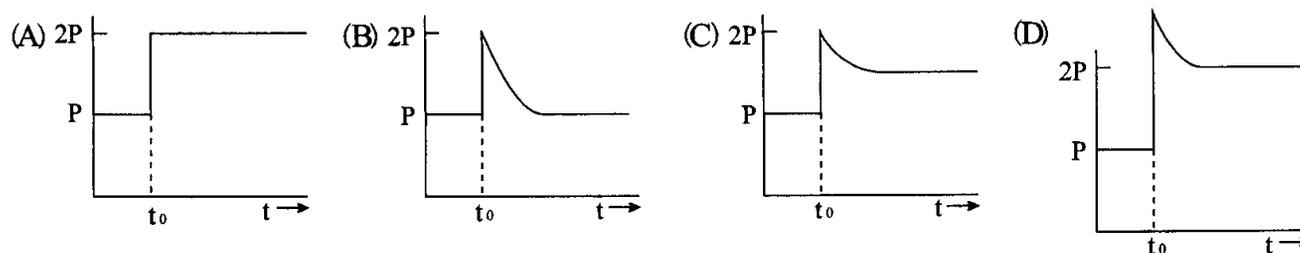
27 28 題為題組題

右圖是以鉛蓄電池電解 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 及 $\text{KI}_{(\text{aq})}$ ，A、B、C、D 均為 Pt 電極，甲杯中裝有濃度 10% 之 NaOH 溶液 100g，乙杯中裝有濃度 1.0 M 之 KI 溶液 2 升。在 25 °C，1 atm 下以 10A 的電流通電 1930 秒，則：



27. 將 C 電極附近的溶液吸出，並加入少許 $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 時，會產生何種現象？
 (A) 呈紫色澄清溶液 (B) 呈無色透明溶液
 (C) 呈黃褐色有沈澱 (D) 有白色沈澱。
28. 電解後乙電解槽中溶液之 pH 值為多少？
 (A) 1 (B) 2
 (C) 12 (D) 13。

29. 平衡物系 $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ 在室溫下，若原平衡壓力為 P ，體積為 V ，在 t_0 時間，容器體積減半為 $\frac{1}{2}V$ ，並維持為 $\frac{1}{2}V$ 。若溫度維持不變，則此系統壓力與時間的關係為：



30. 氯化鉛在(甲)純水 (乙)0.10M $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ (丙)0.10M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{aq})}$ 中的溶解度大小次序為
 (A) (甲) > (乙) > (丙) (B) (甲) > (丙) > (乙) (C) (乙) > (丙) > (甲) (D) (丙) > (乙) > (甲)。

貳、多重選擇題： 共十題，題號自第 31 題至第 40 題，每題四分，計四十分。

每題五個選項各自獨立其中至少有一個選項是正確的，每題皆不倒扣，五個選項全部答對得該題全部分數，只錯一個選項可得一半分數，錯兩個或兩個以上選項不給分。

請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 室溫時 $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ ， $H > 0$ ， k_1 ， k_2 分別為正、逆反應速率常數，而其平衡常數為 K ，則下列敘述何者正確？

(A) 溫度升高， k_1 ， k_2 、 K 均增大 (B) 加入催化劑， k_1 ， k_2 、 K 均增加 (C) 平衡時 k_1 與 k_2 大小相等 (D) 縮小反應系體積， k_1 ， k_2 、 K 皆不變 (E) 升高溫度反應會向右移動，顏色變淡。

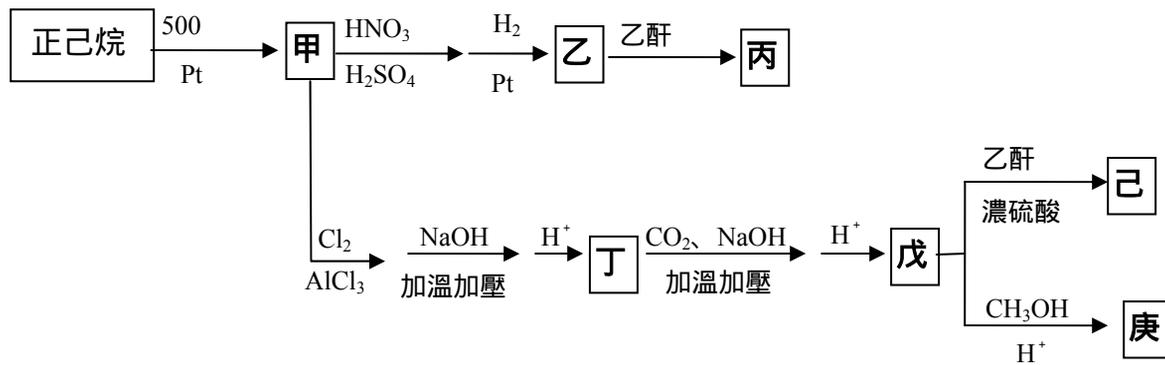
32. 三種相同重量莫耳濃度的水溶液：(甲)食鹽、(乙)尿素、(丙)醋酸，關於上述三種溶液性質的比較，下列各關係式何者正確？

(A) 同壓下，溶液的沸點：(甲) > (丙) > (乙) (B) 同壓下，溶液的凝固點：(乙) > (丙) > (甲)
 (C) 同溫時，溶液的蒸氣壓：(乙) > (丙) > (甲) (D) 同溫時，溶液的導電度：(甲) > (丙) > (乙)
 (E) 同溫時，溶質的莫耳分率：(甲) > (丙) > (乙)。

33. 取下列各物質的 0.1M 水溶液各 5 毫升，分別加入 0.3M 的 KMnO_4 酸性溶液 0.5 毫升時，何者能使 KMnO_4 的紫色完全消失？

(A) SO_2 (B) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (C) BaCl_2 (D) Na_2CO_3 (E) FeSO_4 。

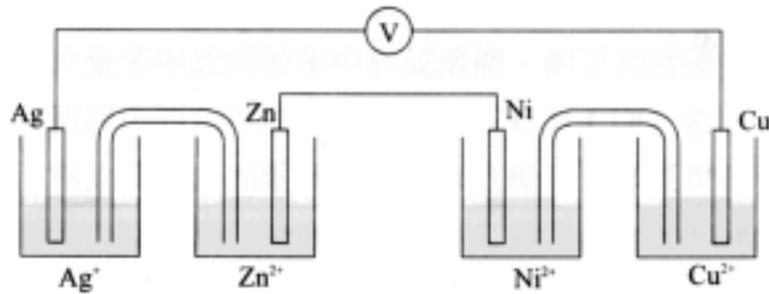
34 35 題為題組



試依上述之流程，回答下列 34 35 問題：

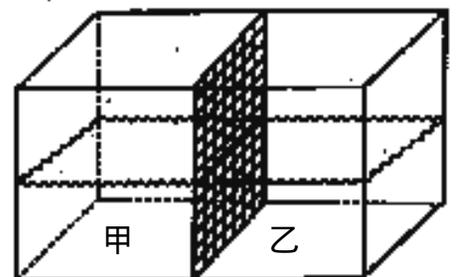
34. 有關下列敘述，何者正確？
 (A)丙為乙醯胺苯 (B)己為冬青油 (C)庚為阿司匹靈 (D)甲可致癌；乙為磺胺類藥物合成過程中之重要中間產物
 (E)乙、丁兩者均可以任意比例與 H₂O 互溶。
35. 有關丁與戊的敘述，下列何者正確？
 (A)戊在水中的溶解度很低，但可溶於氫氧化鈉水溶液中 (B)戊可水解形成酚 (C)丁為弱酸性，可使石蕊試紙變紅
 (D)丁、戊均可與氯化鐵()水溶液反應，生成一種紫色的物質 (E)丁與戊可用 NaHCO₃ 加以區別。
36. 0.2MFe(NO₃)_{3(aq)}及 0.002M KSCN_(aq)各取 5.0mL 混合於一號試管以此作標準溶液，另取 0.2MFe(NO₃)_{3(aq)}10mL 加水稀釋至 25mL 取此稀釋溶液 5.0mL 加入盛有 0.002M 5.0mL KSCN_(aq)的二號試管，兩試管相同管徑材質，當比色雙方色度相同時，標準液高 6.1cm，二號管液高 7.0cm，下列敘述何者正確？
 (A)可假定標準液中 SCN⁻ 完全反應 (B)二號試管中 FeSCN²⁺ 平衡濃度為 1.1×10⁻³M
 (C)二號試管中 Fe³⁺ 平衡濃度為 3.9×10⁻²M (D)二號試管中 SCN⁻ 平衡濃度為 1.3×10⁻⁴M
 (E)該反應平衡常數為 1.7×10²。

37. 已知
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad E^\circ = 0.34\text{V}$,
 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni} \quad E^\circ = -0.25\text{V}$,
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} \quad E^\circ = -0.76\text{V}$,
 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad E^\circ = 0.80\text{V}$ 。若電池做右圖組合，則在標準狀態下有關此雙電池之敘述，何者錯誤？



- (A)鎳極之半反應為 $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$ (B)伏特計之電位差為 0.97V (C)伏特計之電位差為 0.13V
 (D)銅極為陽極放出電子 (E)若將鎳半電池之[Ni²⁺]和銀半電池之[Ag⁺]增大，則雙電池之電壓降低。
38. 有關鈉與氯的游離能和電子親和力，下列敘述何者正確？
 (A)Na_(g) + e⁻ → Na⁻_(g) 為吸熱反應 (B)Na_(g) → Na⁺_(g) + e⁻ 為放熱反應
 (C)Na_(g) → Na⁺_(g) + e⁻ 之 H 值較 Cl_(g) → Cl⁺_(g) + e⁻ 之 H 值小 (D)Na_(g) + Cl_(g) → Na⁺_(g) + Cl⁻_(g) 是放熱反應
 (E)Na_(g) + Cl_(g) → (Na⁺Cl⁻)_(s) 是放熱反應。
39. 一溶液中 CN⁻ 及 CH₃COO⁻ 的莫耳濃度相同。加過氯酸於溶液中至[H⁺] = 10⁻⁴M 時，下列各項關係式何者正確？
 (HCN, K_a=4×10⁻¹⁰ ; CH₃COOH, K_a=1.8×10⁻⁵)
 (A) [CN⁻] = [CH₃COO⁻] (B) [CH₃COO⁻] > [CN⁻]
 (C) [CH₃COO⁻] < [CN⁻] (D) [CH₃COO⁻]/[CH₃COOH] > [CN⁻]/[HCN]
 (E) [CH₃COO⁻]/[CH₃COOH] + [CN⁻]/[HCN] ≅ 0.180。

40. 容器中以半透膜分成甲、乙兩個區域如右圖，若裝入下列溶液時，那些甲區域的液面將會升高？
 (A)甲溶液為 10% C₁₂H₂₂O₁₁；乙溶液為 10% C₆H₁₂O₆(葡萄糖)
 (B)甲溶液為 10% NaCl；乙溶液為 10% NaI
 (C)甲溶液為 0.5M NaCl；乙溶液為 0.5M H₂NCONH₂(尿素)
 (D)甲溶液為 1.0M NaCl；乙溶液為 1.0M Na₂SO₄
 (E)甲溶液為純水；乙溶液為 0.1 M NaCl。



化學標準答案

題號	答案	題號	答案
1	D	21	C
2	B	22	B
3	A	23	D
4	C	24	C
5	C	25	B
6	C	26	B
7	C	27	C
8	B	28	D
9	D	29	C
10	C	30	B
11	D	31	AD
12	B	32	ABCD
13	C	33	ABC
14	D	34	AD
15	C	35	ADE
16	B	36	ACDE
17	C	37	ACE
18	B	38	CE
19	D	39	BDE
20	B	40	BC