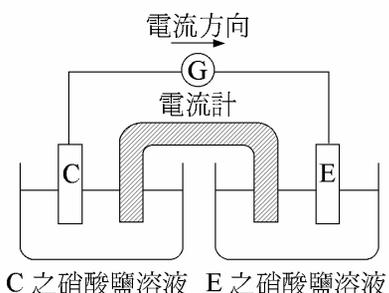


一、 單選題(每題 分)

- (C) 1. 已知氣態甲烷分子中，C 與 H 間的距離約為 1.1A，則 H 與 H 間的距離最接近下列中何者？
(A)1.3 A (B) 1.5 A (C) 1.8 A (D) 2.1 A。
- (D) 2. 取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ 晶體 5 g (含水量 36%)，置於石英容器內加熱，使其溫度緩緩升高，以觀察其重量變化的情形。加熱之後重量改變為 $3.56 \text{ g CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ；繼續加熱重量改變為 $3.2 \text{ g CuSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ，其 x、y 為何？ (A) $x=3, y=1$
(B) $x=2, y=1$ (C) $x=2, y=0$ (D) $x=1, y=0$
- (D) 3. 在 85°C 時，乙醇及水的蒸氣壓分別為 980 torr 及 430 torr。設 X 為水在液相中的莫耳分率，Y 為乙醇在氣相中的莫耳分率。假設容器內無其他物質，則在 85°C ，1atm 達平衡時，X 和 Y 分別為多少？(A) $x=0.6, y=0.4$ (B) $x=0.4, y=0.6$ (C) $x=0.4, y=0.23$ (D) $x=0.6, y=0.77$
- (D) 4. 0.6 克的 H_2O_2 溶液樣品和過量 KI 澱粉溶液充分反應後，以 0.1M 的 Na_2SO_3 溶液滴定之，當用去 Na_2SO_3 溶液 21ml 時，藍色消失，則溶液之重量百分率濃度為多少%？(A) 4.2 (B) 5.1 (C) 5.5 (D) 5.9
- (A) 5. 下列錯離子的形狀皆為八面體，後面註明的是中心元素的混成軌域，請問何者具有順磁性？(A) $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}; d^2sp^3$
(B) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{2-}; d^2sp^3$ (C) $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}; sp^3 d^2$ (D) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_6^{3+}; d^2sp^3$
- (B) 6. 有四種錯合物，分別以甲、乙、丙、丁表示。甲： $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$ ，乙： $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3$ ，丙： $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$ ，丁： $\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$ 。今將溶有 4.00×10^{-4} 莫耳的甲、乙、丙、丁水溶液分別通過陽離子交換樹脂(RH)，該管柱用水洗之後，流出的鹽酸溶液收集後，再以 0.10N 的氫氧化鈉水溶液滴定。請問需耗用 8.00ml，0.10N 的氫氧化鈉水溶液滴定達當量點的是哪一種水溶液？(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
- (D) 7. $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ 共有幾種異構物？(A) 6 (B) 7 (C) 9 (D) 10 種。
- (C) 8. 下列四組量子數(n、l、m、s)分別表示四種元素之最後一個電子，何者為鹼金屬？(m、s 均以正號為先)
(A)(4, 2, -1, +1/2) (B) (3, 0, 0, -1/2) (C) (4, 0, 0, +1/2) (D) (2, 1, 0, -1/2)
- (B) 9. 已知甲醚的分解反應 ($\text{CH}_3\text{OCH}_3(g) \rightarrow \text{CH}_4(g) + \text{CO}(g) + \text{H}_2(g)$) 為一級反應，於 127°C 時，在一個 10 升真空容器中放入一些甲醚，最初容器內的壓力為 100 mmHg，經 10 分鐘後，容器內的壓力增為 140 mmHg，那麼 30 分鐘後容器內的壓力將增為多少 mmHg？(A)180 (B)197.6 (C) 220 (D)274.4
- (C) 10. 某金屬呈體心立方排列，晶體密度 d 克 / 立方公分，原子半徑 r Å，則此金屬原子量若干？(N_A ：亞佛加厥常數)
(A) $\frac{16r^3 d N_A}{\sqrt{2} \times 10^{24}}$ (B) $\frac{32r^3 d N_A}{\sqrt{3} \times 10^{24}}$ (C) $\frac{32r^3 d N_A}{3\sqrt{3} \times 10^{24}}$ (D) $\frac{64r^3 d N_A}{3\sqrt{3} \times 10^{24}}$ 。
- (C) 11. 在 30°C 時，有等量的相同濃度的硫酸銅溶液，一份加熱蒸發掉 55 克水後，再降溫至 30°C 時恰好是該溫度時的硫酸銅飽和溶液；另外一份加入 25 克膽礬，也恰好得到 30°C 時的硫酸銅飽和溶液，試求 30°C 時，硫酸銅的溶解度為？
(A)12 (B)20 (C)25 (D)30。
- (C) 12. 當 $\text{Ni}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 與濃 HCl 反應時，可得兩種皆具相同化學式 $\text{Ni}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 的化合物 (I、II)，化合物與稀 HCl 煮沸可得化合物 II；而 I 之溶液與草酸反應可形成 $\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{C}_2\text{O}_4)$ ，但化合物 II 並不與草酸反應，則有關化合物 II 的敘述，何者正確？(A)與化合物 I 相同 (B)為順式 (C)為反式 (D)為四面體。
- (C) 13. 電解凝固點 -5.58°C 的硫酸鈉水溶液 571 克 ($\text{Na}=23, \text{S}=32$)，通過 8 法拉第電量後，若不計水蒸發量，則溶液之凝固點為：(A) -2.04°C (B) -5.13°C (C) -6.52°C (D) -7.81°C 。
- (A) 14. 取完全相同的甲、乙兩容器，甲中充入 16.0 克的甲烷，溫度保持 27°C ，乙中放入 1.0 克的氦氣。欲使氣體分子的穿孔擴散速率相等，乙容器的溫度須保持於若干 $^\circ\text{C}$ ？(分子量： $\text{CH}_4=16, \text{He}=4$) (A) 927 (B) 687 (C) 2727 (D) 102。
- (D) 15. 有 A、B、C、D、E、F 六種金屬依(a)~(e)之實驗
觀察以決定其失去電子傾向大小次序。(a)含有 E 之硝酸鹽溶液置入金屬 A，結果有金屬 E 析出。(b)含有 B 之硝酸鹽溶液置入金屬 D，結果無反應。(c)若將 C 與 E 用作金屬電極，而電池操作如上圖。(d)將金屬 F 置入水中在常溫有 $\text{H}_2(g)$ 生成，其他金屬則無。(e)稀硫酸水溶液置入 B 或 D 均無 $\text{H}_2(g)$ 生成，而其他金屬則有。由以上實驗知，此六種金屬失去電子傾向由大而小次序為：(A) FACEBD (B) FBEACD (C) FCEADB (D) FAECBD。



C 之硝酸鹽溶液 E 之硝酸鹽溶液

- (C) 16. 秒錶反應實驗時若取 0.02 M 的 $\text{KIO}_3(aq)$ 6 mL 和 0.03 M 的 $\text{NaHSO}_3(aq)$ 4mL (含硫酸) 混合後可產生 I_2 多少毫莫耳？(A)0.012 (B)0.018 (C)0.024 (D)0.036 mmol。

- (A) 17. 一溶液體積為 1 升，內含有 0.1 M 的 MgCl_2 及 0.5 M 的 NH_3 ，則欲防止 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的沉澱形成，需加入若干克的 NH_4Cl ？(已知 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 之 $K_{sp}=1.44 \times 10^{-11}$ ， NH_3 之 $K_b=1.8 \times 10^{-5}$ ， $\text{Cl}=35.5$) (A) 38 (B) 63 (C) 4.2 (D) 27

國立北港高中 101 年第一次教甄試初試試題

- (A)18. 有兩種不含結晶水的鹽類甲和乙，兩者在不同溫度下的溶解度(100 克水中)如下表所示。則下列敘述何者正確？

	20°C	50°C
甲的溶解度	35.7 克	46.4 克
乙的溶解度	31.6 克	108.0 克

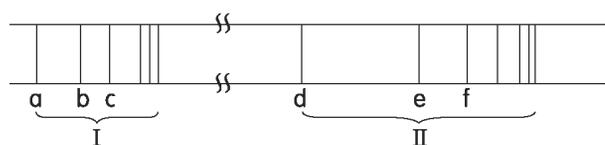
- (A) 甲和乙在某一溫度下具有相同的溶解度 (B) 在 20°C 時，甲和乙都可以配成重量百分率為 25% 的不飽和溶液 (C) 甲和乙可利用再結晶法將它們完全分離 (D) 在 50°C 下，於 100 克水中同時加入 20.0 克的甲和 108.0 克的乙，攪拌並使兩種不鹽類完全溶解後，若將此溶液冷卻到 20°C，則會有 76.4 克的乙析出。
- (C)19. 某元素之氯化物 0.50 克，可經反應完全轉變成為氧化物 0.40 克(該元素之氧化數不變)，則此元素之當量為多少？
(A) 51 (B) 78 (C) 102 (D) 131
- (D)20. x、y、z 分別代表三種不同的短週期元素，x 元素的原子最外層只有一個電子，y 元素的原子第 M 層電子數只有只有 K 層和 L 層電子總數的一半，z 元素原子的 L 電子層的電子數比 y 原子 L 層電子數少 2 個，由這三種元素組成的化合物的化學式不可能是(A) x_3yz (B) xyz_3 (C) xyz_2 (D) x_2yz

二、 多重選擇題(每題 分，答案全對才給分，)

- (BCD)1. 有關丁烯二酸的敘述，何者錯誤？(A) 熔點：反丁烯二酸 > 順丁烯二酸 (B) 相同濃度之溶液的 PH 值：順丁烯二酸 > 反丁烯二酸 (C) 對水的溶解度：反丁烯二酸 > 順丁烯二酸 (D) 等重時以 NaOH 水溶液滴定至當量點，耗用的氫氧化鈉水溶液體積：順丁烯二酸 > 反丁烯二酸 (E) 順丁烯二酸有分子內氫鍵。
- (BCE)2. 原子量標準如果改變為 $^{12}\text{C}=24$ ，則下列各項的改變何者正確呢？(A) 每一個 ^{12}C 原子的質量變 2 倍(B) 1 莫耳氧氣在 S.T.P 下之體積變為 44.8L (C) 180 克葡萄糖所含分子數目(個)不變 (D) 亞佛加厥常數不變 (E) 60 克葡萄糖配成 1 公升溶液之體積莫耳濃度變為 1/6 M。
- (BCE)3. 已知下列諸中性原子的電子組態：(甲) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 、(乙) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 、(丙) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 、(丁) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 、(戊) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 、(己) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 、(庚) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 、(辛) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ，則下列何者敘述正確？ (A) 第一游離能由大而小排列為(甲)<(乙)<(丙)<(丁)<(戊)<(己)<(庚)<(辛) (B) 第二游離能以(甲)最大，第三游離能以(乙)最大 (C) 第二游離能以(乙)最小，第三游離能以(丙)最小 (D) 若有一個原子電子組態為 $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$ 其游離能高於(甲) (E) 價電子數(己)較(戊)為多。
- (ABDE)4. 化合物 $a\text{KCl} \cdot \text{PtCl}_4 \cdot b\text{NH}_3$ ，當 a 與 b 不同值時，有如表列七種純質固體。今以甲~庚表示 25°C 時，將 0.1 mole 七種純質各溶於一公斤的水中，設皆成 1.05 公升的水溶液。有關七種水溶液的性質敘述，何者正確？
(A) 沸點：甲 > 庚 > 己 (B) 導電度：乙 > 丙 > 丁 = 己 (C) 凝固點：庚 > 己 > 戊 > 甲 (D) 溶液滲透壓：丙 = 庚 > 己 = 丁 (E) 戊、己、庚遇到銀離子皆不生氯化銀沉澱。

純質	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
a	0	0	0	0	0	1	2
b	6	5	4	3	2	1	0

- (BCDE)5. 下列兩種液體性質的比較，何者正確？ (A) 同溫時蒸氣壓： $0.1 \text{ m NaCl}_{(\text{aq})} > 0.1 \text{ m C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(\text{aq})}$ (B) 同溫時滲透壓： $5\% \text{ NaCl}_{(\text{aq})} > 5\% \text{ NaI}_{(\text{aq})}$ (C) 凝固點下降量： $0.1 \text{ m CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} > 0.1 \text{ m CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ (D) 導電度： $0.1 \text{ m NaCl}_{(\text{aq})} < 0.1 \text{ m MgSO}_4_{(\text{aq})}$ (E) 沸點： $0.1 \text{ m KI}_{(\text{aq})} > 0.1 \text{ m CO}(\text{NH}_2)_2_{(\text{aq})}$ (尿素)。
- (ABCD)6. 下列熔點高低之比較，何者正確？ (A) $\text{MgO} > \text{NaCl} > \text{KCl}$ (B) $\text{NaF} > \text{NaCl} > \text{NaBr} > \text{NaI}$ (C) $\text{BeCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{SrCl}_2 < \text{BaCl}_2$ (D) $\text{SnCl}_2 > \text{SnCl}_4$ (E) $\text{CuCl}_2 > \text{MgCl}_2$ 。
- (DE)7. 下列哪些結構沒有共振現象者？ (A) NO_2^- (B) CO_3^{2-} (C) NO_3^- (D) SO_3^{2-} (E) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 。
- (A)8. 下圖為氫原子光譜之可見光區及紫外光區，則下列敘述何者正確？ (A) 紫外光區為第 II 區 (B) 可見光區最高能量之頻率為 $3.289 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$ (C) d 譜線的能量為 $1312 \times \frac{1}{4} \text{ kJ/mol}$ (D) e 譜線的能量 E_e 對 f 譜線的能量 E_f 之比為 135 : 128 (E) $(\nu_f - \nu_d)$ 等於第 I 區 c 譜線的頻率。



- (AC)9. 下列有關鍵角大小的比較，何者正確？ (A) $\text{CO}_2 > \text{BF}_3 > \text{NH}_4^+ > \text{SF}_6$ (B) $\text{SO}_4^{2-} > \text{SO}_3^{2-} > \text{SO}_3 > \text{SO}_2$ (C) $\text{CCl}_4 > \text{NCl}_3 > \text{OCl}_2$ (D) $\text{SiF}_4 > \text{CF}_4 > \text{SiH}_4 > \text{CH}_4$ (E) $\text{OF}_2 > \text{OCl}_2 > \text{OBr}_2$ 。
- (ACDE)10. 關於氧化數的判斷，下列哪些正確？(A) 聯胺中氮的氧化數為-2 (B) 一氧化二氮中氮的氧化數為+2 (C) 硫代硫酸根中硫的氧化數分別為+5 和-1 (D) 焦硫酸根中硫的氧化數分別為+6 和+6 (E) NH_2OH 中氮的氧化數為-1

國立北港高中 101 年第一次教甄試初試試題

三、非選擇題

1. 在一電解實驗中，電流保持 5 安培，水不因蒸發而流失，電量利用率為 80%。在此情形下，電解重量百分率濃度 10% 的 NaOH 水溶液 100 克，經過幾小時後 NaOH 水溶液的重量百分率濃度會變為 11%？

答案：6.7 小時

2. 在 25°C 時，溶液中含有 0.2M [H₂S]，控制 [H⁺] 在 0.40M，則在不發生沉澱的條件下，[Zn²⁺] 在溶液中所能存在的最大濃度為多少 M？ 【H₂S 的 K_{a1}=1.0×10⁻⁷，K_{a2}=1.3×10⁻¹³，K_{sp}: ZnS=2.5×10⁻²²】

答案：1.54×10⁻²M

3. 已知某酯類化合物 A 是由碳、氫、氧三元素組成。若取此化合物 5.7 克完全燃燒後，得 CO₂ 13.2 克以及 H₂O 4.5 克。若將 A 在 NaOH 的水溶液中加熱，使 A 完全反應後，將溶液酸化，得兩種主要產物 B 及 C。將 B 加入 KMnO₄ 水溶液中完全反應後得化合物 D。將 C 在鉑黑的催化下做加壓的氫化反應，亦可得同樣的產物 D。已知 D 的分子量 74。A、B、C、D 為不同的化合物。試問：(1)A 的實驗式為何？ (2)A 的最小合理分子式為何？ (3)D 的結構式為何？ (4)B 的結構式為何？ (5)C 的結構式為何？

答案：(1)C₃H₆O (2)C₆H₁₀O₂ (3)丙酸 (4)1-丙醇 (5)丙烯酸

4. 在 293K 時，在 0.5 公升飽和 Cu(IO₃)₂ 溶液中，加入足量的 KI 和稀 H₂SO₄ 混合液，充分反應後生成 CuI 沉澱，以及 I₂、K₂SO₄、H₂O。過濾除去 CuI 沉澱後，在濾液中滴入幾滴澱粉液，溶液變藍色，再用 0.11M 的 Na₂S₂O₃ 溶液滴定，發生如下反應 Na₂S₂O₃ + I₂ → NaI + Na₂S₄O₆

當消耗 Na₂S₂O₃ 溶液 0.177 公升時，溶液由藍色恰好變成無色，求在 293K 時的溶解度。

【已知 Cu(IO₃)₂ 飽和溶液的密度為 1.00125 g/cm³】

答案：0.1242 克

5. 若加入 100 mL、0.02 M 之 HCl 至含 0.05 M 醋酸及醋酸鈉 100 mL 之緩衝溶液，則溶液 pH 值為何？已知醋酸的 pK_a = 4.74，log2 = 0.30，log3 = 0.48，log7 = 0.85

答案：4.37

6. 某油脂水解得甘油及僅含雙鍵的一元脂肪酸一種。此油脂 10.9 克在 Ni 粉催化下可吸收 H₂，得飽和的硬化油 11.125 克；此硬化油 1.78 克，以 0.5 N NaOH 25 mL 完全皂化後，須 0.5 N HCl 13 mL 中和餘鹼，求：

(1)硬化油的分子量。 2%

(2) 不飽和油 1 分子中含有若干個（碳碳）雙鍵？ 2%

答案：(1)890 (2)9

7. H₂ 的鍵能 436kJ/mol，C-C 的鍵能 348kJ/mol，C≡C 的鍵能 812kJ/mol，C-H 的鍵能 413kJ/mol，C(g) 的生成熱(ΔH_f[°])717kJ/mol。試根據以上資料回答問題：

(1)將 1 mol 乙炔完全分解為氣態的原子狀態，至少需要多少能量？

(2) 完全氧化 1 mol 乙炔與完全氧化 2 mol 石墨和 1 mol 氫氣所釋放的能量何者比較多？

(3)乙烷的生成熱多少？ ans: (1)1638Kj (2) 乙炔 (3)-84 Kj

8. 有 A、B、C 為 3 種一價金屬，分別組成 D、E、F 三種鹼，此三種鹼的莫耳質量比為 3:5:7，如果把 7mole A、5mole B、3mole C 混勻，取混合鹼 5.36 克，恰好能中和含 0.15HCl 的鹽酸，以上述所提供數據，試求 A、B、C 三元素之原子量和。(3%)

ans: 此題不計分數

9. 密閉容器內 NO_{2(g)} ⇌ NO_(g) + 1/2 O_{2(g)} 在 T₁K 解離率 α，壓力為 P₁；在 T₂K 解離率 2α，壓力為 P₂，則 P₂/P₁ 為？ Ans: 2(1+α)/(2+α)×T₂/T₁