

國立武陵高級中學九十六學年度第二學期第一次期中考 三年級自然組 化學科試題

範圍：第五章 ~ 第六章

※ 禁止使用計算機

說明：下列資料，可供回答問題之參考

一、原子量：H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, S=32, Cl=35.5, Ca=40,

Cu=64, Zn=65.4, Ag=108, Au=195

二、log2=0.3, log3=0.5

壹、單一選擇題 (39%)

說明：第 1 題至第 13 題，每題選出最適當的一個選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」上。每題答對得 3 分，答錯倒扣 1/3 題分，未作答者，不給分亦不扣分。

1. 甲胺 (CH_3NH_2) 可視為 NH_3 分子中的一個 H 被 CH_3 取代的衍生物， 25°C 時，其 K_b 為 4×10^{-4} ，則在相同溫度下其共軛酸之 K_a 值為若干？

(A) 1.25×10^{-11} (B) 2.5×10^{-11} (C) 1.25×10^{-10} (D) 2.5×10^{-10}

2. 定溫，下列各物質之水溶液濃度皆為 0.1M，何者之 pH 值最小？

(A) HClO ($K_a = 2.9 \times 10^{-8}$) (B) HF ($K_a = 6.5 \times 10^{-4}$)
(C) HNO_2 ($K_a = 7.2 \times 10^{-4}$) (D) CH_3COOH ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

3. 25°C 時，若在純水中加入一些酸使溶液 $[\text{H}^+] = 0.1\text{M}$ ，在加入酸後，從酸中所提供的 H^+ 是水本身解離出來的 H^+ 濃度的若干倍？ (A) 10^{-14} (B) 10^{-13} (C) 10^{13} (D) 10^{14} 。

4. 下列各組酸鹼混合，哪一組可產生酸式鹽？

(A) 0.1 M $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 100 mL + 0.1 M $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ 200 mL
(B) 0.4 M $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ 100 mL + 0.8 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 100 mL
(C) 0.5 M $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ 100 mL + 1 M $\text{NH}_3(\text{aq})$ 100 mL
(D) 1 M $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 100 mL + 2 M $\text{KOH}(\text{aq})$ 100 mL

5. 在 0.5M $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ 與 0.5M $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ 共存的 10 mL 溶液中，加入下列何項，將使溶液失去緩衝的特性？

(A) STP 下，56 mL $\text{HCl}(\text{g})$ (B) 0.1g 的 $\text{NaOH}(\text{s})$
(C) 0.02M 之 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 100 mL (D) 0.1M 之 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ 50 mL

6. 定溫下，0.01M 之 $\text{HA}(\text{aq})$ 中，HA 之游離百分率為 2%，若在該水溶液 500 mL 中再加入 0.02mol 之 NaA，則溶液之 pH 值為若干？ (A) 5.4 (B) 5.7 (C) 6.0 (D) 6.3。

7. 某溫度下，有關 0.1M $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 中各物種之濃度，何者正確？ (NH_3 之 $K_b = 1 \times 10^{-5}$)

(A) $[\text{NH}_4^+] = [\text{Cl}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ (B) $[\text{NH}_4^+] > [\text{Cl}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
(C) $[\text{Cl}^-] > [\text{NH}_4^+] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ (D) $[\text{Cl}^-] > [\text{NH}_4^+] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$

8. 下列關於勒克朗舍乾電池的敘述，何者「錯誤」？ (A) Zn 為還原劑，碳棒為氧化劑 (B) 負極為 Zn，正極為碳棒 (C) 放電時會產生水 (D) 電壓為 1.5 V。

9. 已知： $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s}) + 3\text{OH}^-(\text{aq})$ $E^\circ = -2.31\text{V}$

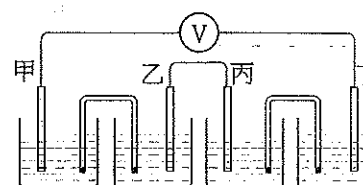
$\text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$ $E^\circ = -0.69\text{V}$

則反應 $3\text{AgS}(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) + 6\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow 6\text{Ag}(\text{s}) + 3\text{S}^{2-}(\text{aq}) + 2\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$ 的 ΔE° 為多少伏特？

(A) -1.62 (B) -3.00 (C) 3.00 (D) 1.62

10. 今有四個半電池（其離子濃度皆為 1M）甲、乙、丙、丁；甲、乙組成一個電池，丙、丁組成另一個電池，再將甲和丁，乙和丙分別連接組成雙電池（如下圖所示），則下列哪一組合可產生最大電位差？

(A) 甲 = $\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+}$ ，乙 = $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$ ，丙 = $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$ ，丁 = $\text{Ag} \mid \text{Ag}^+$
(B) 甲 = $\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+}$ ，乙 = $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$ ，丙 = $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$ ，丁 = $\text{Ag} \mid \text{Ag}^+$
(C) 甲 = $\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+}$ ，乙 = $\text{Ag} \mid \text{Ag}^+$ ，丙 = $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$ ，丁 = $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$
(D) 甲 = $\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+}$ ，乙 = $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$ ，丙 = $\text{Ag} \mid \text{Ag}^+$ ，丁 = $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$



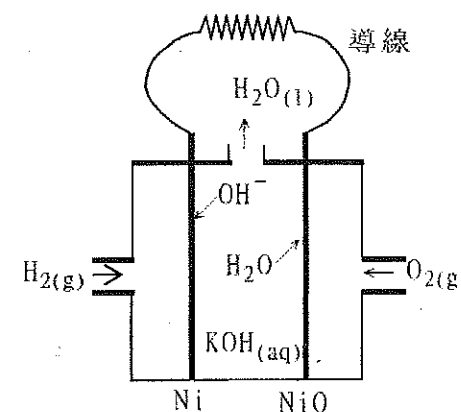
【題組 11 ~ 12】

現有三個電解槽，分別盛有 $\text{MgCl}_2(\text{l})$ (甲)、 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ (乙)、 $\text{Au}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$ (丙)，並以 Pt 為電極，試回答 11 ~ 12 題：

11. 上述之三個電解槽分別以相同強度的電流電解，當陰極析出物的重量相同時，所需要時間之長短順序為：(A) 丙 > 乙 > 甲 (B) 甲 > 丙 > 乙 (C) 丙 > 甲 > 乙 (D) 乙 > 甲 > 丙。

12. 若串聯甲、乙、丙三個電解槽，通電一段時間後，則陰極析出物之莫耳數比為：(A) 2 : 1 : 3 (B) 1 : 2 : 1 (C) 1 : 1 : 1 (D) 3 : 6 : 2。

13. 氫氧燃料電池是太空飛行的重要能量來源，右圖的燃料電池是以氫與氧為反應物，氫氣在鎳(Ni)極與 OH^- 反應，氧氣在氧化鎳(NiO)極與水反應，反應的淨產物是水，氫氧化鉀水溶液為電解液。根據化學電池的原理，下列有關此電池的敘述，何者正確？ (A) 每消耗 1 莫耳氧氣，可產生 2 法拉第電量 (B) 電子在外電路的導線中，從氧化鎳極向鎳極移動 (C) 放電時，電池中之 OH^- 濃度漸減 (D) 燃料電池把化學能轉換成電能的效率比傳統火力發電的能量轉換功率低。



貳、多重選擇題 (36%)

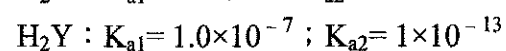
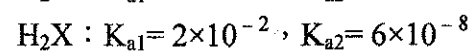
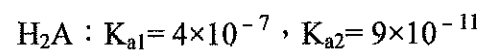
說明：第 14 題至第 22 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的，選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」上。各選項獨立計分，每答對一個選項，可得 1/5 題分，完全答對得 4 分，每答錯一個選項倒扣 1/5 題分；未作答者，不給分亦不扣分。

14. 在 $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ 平衡系中，下列何者可使氨的游離百分率變小且 pH 變大？

(A) 加水 (B) 加入 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ (C) 升溫 (D) 加入 $\text{NaOH}(\text{s})$ (E) 通入 $\text{HCl}(\text{g})$ 。

15. 定溫下，HCN 之 K_a 為 4×10^{-10} ，若將 21.9 克之 HCl 與 49 克 NaCN 混合，並加水使成 1 L 之水溶液，則有關此水溶液之下列敘述何者正確？(A)此溶液為緩衝溶液 (B) $[H^+] \approx 6 \times 10^{-10} M$ (C) $[HCN] \approx 0.6 M$ (D) $[CN^-] \approx 1 M$ (E) $[Na^+] > [CN^-]$ 。

16. 某溫度下，已知三種二質子弱酸之 K_a 值如下：



則下列哪些水溶液呈鹼性？(A) NaHX (B) NaHY (C) NaHA (D) Na_2X (E) Na_2Y 。

17. 下列有關鹽類的敘述，何項正確？(A) $NaNO_3$ 、 NH_4NO_3 均為正鹽，水溶液皆為中性 (B) NaH_2PO_2 、 NaH_2PO_3 均為酸式鹽，水溶液皆為酸性 (C) $Pb(OH)NO_3$ 、 $Bi(OH)_2NO_3$ ，均為鹼式鹽，水溶液皆為酸性 (D) Cl^- 、 Br^- 、 I^- 是中性陰離子， Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 是酸性陽離子 (E) $KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 與 $Ca(OCl)Cl$ 均是複鹽，水溶液皆為鹼性。

18. 在 0.1M 之 $H_2S(aq)$ 中，關於各物種平衡濃度之敘述，何者正確？($H_2S : K_{a1} = 1 \times 10^{-7}, K_{a2} = 1 \times 10^{-11}$) (A) $[H^+] \approx 1 \times 10^{-4} M$ (B) $[S^{2-}] \approx 1 \times 10^{-11} M$ (C) $[HS^-] \approx 1 \times 10^{-4} M$ (D) $[H^+] = [OH^-] + [HS^-] + [S^{2-}]$ (E) $[S^{2-}] + [HS^-] + [H_2S] = 0.1 M$ 。

19. 已知 $\Delta E^0(Zn - H^+) = 0.76V$ ， $\Delta E^0(Al - Ag^+) = 2.47V$ ， $\Delta E^0(H_2 - Ag^+) = 0.8V$ ，下列敘述何者正確？(A) $\Delta E^0(Al - Zn^{2+}) = 0.91V$ (B) $\Delta E^0(Zn - Ag^+) = 1.56V$ (C) 若改定 $E^0(Ag^+ - Ag) = 0.00V$ ，則 $E^0(Zn^{2+} - Zn) = -0.8V$ (D) 若改定 $E^0(Al - Al^{3+}) = 0.00V$ ，則 $E^0(H_2 - H^+) = -1.67V$ (E) 氧化劑強度為 $Al^{3+} > Zn^{2+} > H^+ > Ag^+$ 。

20. 在電池 $Cu(s) + 2Ag^+(aq) \rightleftharpoons Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ 中，下列有關此電池之敘述何者正確？(A) 達平衡時，此電池之電壓為 0 V (B) 若在陰極加 $NaS(s)$ ，電壓會變大 (C) 若在兩極同時加等量的水，電壓會變小 (D) 若在兩電極同時加 $NaCl(s)$ ，電壓會變小 (E) 若升高溫度，則電壓會變大。

21. 於一 U 形管中，以碳棒為電極，電解碘化鉀水溶液一段時間，試問下列敘述何者為正確？(A) 在陰極會產生無色的氣體 (B) 取出陰極附近溶液，加入 $FeCl_3(aq)$ 中，會有棕色沉澱生成 (C) 陽極上有大量固體沉澱析出 (D) 取陽極附近溶液，加入 $CCl_4(l)$ ，則下層呈紫色 (E) 若通電 0.2 安培經 96500 秒，則生成的 H_2 在 S.T.P. 時體積有 2.24 升。

22. 下列有關電解與電鍍的各項敘述，何者正確？(A) 電解為被迫之氧化還原反應，必須使用直流電源 (B) 電解時電解池中之陽離子移向負極 (C) 電解一段時間後，陽極氧化產物與陰極還原產物之重量相等 (D) 欲鍍銀於銅器上應將銅器置於陰極 (E) 無電極電鍍是以適當還原劑代替陰極，將被鍍物品附近金屬離子還原成金屬而吸附於金屬表面。

參、非選擇題 (25%)

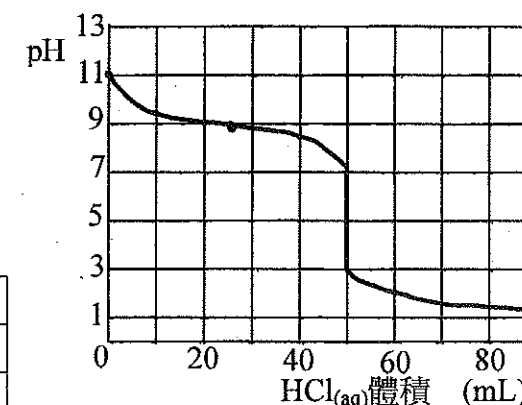
說明：依題序 (1、2...) 及小題號 ((1)、(2)...) 的順序在「答案卷」上作答，不必抄題，但要標明題號。計算題務必寫出計算過程，最後答案連同單位畫線標出。

1. 寫出下列各鹽之中文名稱：

(1) $Mg(OH)Cl$ (2) NaH_2PO_3 (3) $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ (4) $KHCO_3$ (各 1 分，共 4 分)

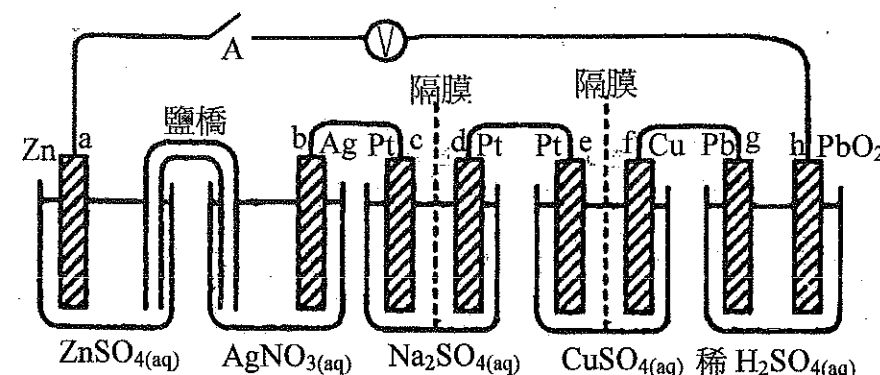
2. 某一元弱鹼之水溶液 50 mL，以 0.1M 之 $HCl(aq)$ 滴定後所得滴定曲線如右圖所示，試回答下列問題：(當 $HCl(aq)$ 加入 25 mL 時，溶液之 pH 為 9)

- (1) 該弱鹼在滴定前的濃度為若干 M？(2 分)
- (2) 此弱鹼之游離平衡常數為若干？(3 分)
- (3) 當量點之 pH 值為何？(3 分)
- (4) 此滴定為求滴定終點，下列各項指示劑何者最合適？(1 分)



指示劑	變色範圍	顏色
		酸性—鹼性
(A) 茜素黃 R	10—12	黃—紅
(B) 酚酞	8—10	無—紅
(C) 甲基紅	4—6	紅—黃
(D) 橙色 IV	1—3	紅—黃

3. 已知：各電極(a)~(h)電池及電解裝置如下圖所示，當開關 A 接上後，則：



- (1) 電流方向為何 (順時針或逆時針)？(1 分)
- (2) 試寫出電極 e 之半反應方程式？(2 分)
- (3) 當電極 f 的重量變化 6.4 克時，則電極 a 的重量增或減若干克？(3 分)
- (4) 承(3)題，若原來稀 $H_2SO_4(aq)$ 之濃度為 30% 共 200g，則反應後其重量百分率濃度變為若干？(假設水不因蒸發而逸失) (3 分)
- (5) 承(3)題，反應後哪一個電極會產生氫氣 (以 a~h 表示)？產生之氫氣體積於標準狀態的升數為若干？(1 分，2 分)

三年 班 號 姓名：

科目：114 學

卷

年級	1	2	3							
班	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
別	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
座	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
號	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

准考證號碼

劃記說明：

1. 請用 2B 鉛筆劃記。
2. 畫線要粗黑，清晰，不可出格，擦拭要清潔，若畫線過輕或污損不清，不為機器所接受，考生自行負責。
3. 劃卡範例：正確→ ☒ 不正確→ ☐ ☐ ☐ ☐

□ 缺考記錄(本欄由監試人員劃記，考生勿自行劃記)

↓ 注意題號，不要畫錯

1	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E	51	A	B	C	D	E	76	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E	52	A	B	C	D	E	77	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E	53	A	B	C	D	E	78	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E	54	A	B	C	D	E	79	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E	55	A	B	C	D	E	80	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	31	A	B	C	D	E	56	A	B	C	D	E	81	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	32	A	B	C	D	E	57	A	B	C	D	E	82	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	33	A	B	C	D	E	58	A	B	C	D	E	83	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	34	A	B	C	D	E	59	A	B	C	D	E	84	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	35	A	B	C	D	E	60	A	B	C	D	E	85	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	36	A	B	C	D	E	61	A	B	C	D	E	86	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	37	A	B	C	D	E	62	A	B	C	D	E	87	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	38	A	B	C	D	E	63	A	B	C	D	E	88	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	39	A	B	C	D	E	64	A	B	C	D	E	89	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	40	A	B	C	D	E	65	A	B	C	D	E	90	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E	41	A	B	C	D	E	66	A	B	C	D	E	91	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E	42	A	B	C	D	E	67	A	B	C	D	E	92	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E	43	A	B	C	D	E	68	A	B	C	D	E	93	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E	44	A	B	C	D	E	69	A	B	C	D	E	94	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E	45	A	B	C	D	E	70	A	B	C	D	E	95	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E	46	A	B	C	D	E	71	A	B	C	D	E	96	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E	47	A	B	C	D	E	72	A	B	C	D	E	97	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E	48	A	B	C	D	E	73	A	B	C	D	E	98	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E	49	A	B	C	D	E	74	A	B	C	D	E	99	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E	50	A	B	C	D	E	75	A	B	C	D	E	100	A	B	C	D	E

參、非選擇題 (25%)

1. (1) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ (2) NaH_2PO_3 (3) $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (4) KHCO_3 (各 1 分, 共 4 分)

氯化氫鎂 亞磷酸氫鈉 六水合硫酸銨亞鐵 碳酸氫鉀

2. (共 9 分)

(1) 0.1 M (2 分)

(2) 1×10^{-5} (3 分)

(3) 5.15 (3 分)

(4) C (1 分)

3. (共 12 分)

(1) 順時針 (1 分)

(2) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{e}^- + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+$ (2 分)

(3) 減輕 6.54 g (3 分)

(4) 22% (3 分)

(5) d (1 分) 2.24 l (2 分)