

立人高級中學 114 學年度第 1 學期高三理組選修化學科第 1 次定期評量試題

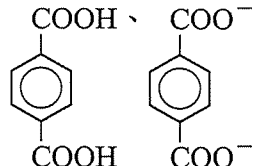
*範圍：龍騰版選修化學（三）3-3（水的解離）～選修化學（四）1-1（電子轉移和氧化還原反應）

*說明：答案卡上的座號欄未劃或錯誤，予以扣總成績 5 分！

一、單一選擇題（75%，每題 3 分）（請將答案劃至答案卡上）

- 下列有關氧化還原反應的敘述，何者錯誤？ (A)可視為電子轉移的反應 (B)氧化與還原不一定同時發生 (C)氧化劑所得到的電子數和還原劑所失去的電子數相等 (D)本身被氧化的物質當還原劑。
- 下列化合物中畫底線原子的氧化數，共有幾項正確？ (1) $\text{Ca}(\text{O}\underline{\text{C}}\text{l})\text{Cl}$ ：-1 (2) $\text{Na}_2\underline{\text{S}}_2\text{O}_3$ ：+2 (3) $\underline{\text{C}}\text{r}_2\text{O}_3$ ：+3 (4) $\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{N}}\text{O}_3$ ：-3 (5) $\text{K}\underline{\text{H}}$ ：+1 (6) $\underline{\text{O}}\text{F}_2$ ：+2 (7) $\text{K}_2\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$ ：+6 (8) $\text{Ba}\underline{\text{O}}_2$ ：-1。
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6。
- 下列何者非自身氧化還原反應？ (A) $3\text{Cl}_2 + 6\text{OH}^- \rightarrow 5\text{Cl}^- + \text{ClO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ (B) $2\text{CuCl} \rightarrow \text{Cu} + \text{CuCl}_2$ (C) $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (D) $\text{P}_4 + 3\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{PH}_3$ 。
- 下列變化中，何者需加入氧化劑才能完成反應？ (A)硝酸(HNO_3)→氮(NH_3) (B)硫酸(H_2SO_4)→焦硫酸($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$) (C)乙烯(C_2H_4)→乙烷(C_2H_6) (D)銅(Cu)→銅綠($\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$)。
- 下列各項化合物之畫線原子中，何者可以在某一反應中作還原劑，而在另一反應中作氧化劑？ (A) $\text{H}_2\underline{\text{S}}$ (B) $\text{K}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$ (C) $\text{H}_2\underline{\text{O}}_2$ (D) $\text{H}\underline{\text{C}}\text{l}$ 。
- 已知 $T^\circ\text{C}$ 時純水的 K_w 值為 25°C 時之 10 倍，則下列關於純水與水溶液的敘述，何者錯誤？ (A) $T^\circ\text{C}$ 時， $\text{pH}=7$ 的水溶液呈鹼性 (B) $T^\circ\text{C}$ 水的 $\text{p}K_w=13$ (C)在 25°C 與 $T^\circ\text{C}$ 時， $\text{pH}=1$ 的水溶液有相同 $[\text{OH}^-]$ (D)水的解離為吸熱反應。
- 下列有關 pH 值的敘述，何者正確？ (A) 25°C 時， $\text{pH}=3$ 的鹽酸濃度和 $\text{pH}=3$ 的醋酸濃度相等 (B) pH 值可能為 0 或負值 (C) 25°C 時， $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ 的鹽酸，其 $\text{pH}=8$ (D) 25°C 時， $1 \times 10^{-3} \text{ M}$ 氫氧化鈉水溶液的 pH 值和 50°C 時， $1 \times 10^{-3} \text{ M}$ 氫氧化鈉水溶液的 pH 值相等。
- 室溫 25°C 下，有一水溶液，測定其酸鹼值，求得 $[\text{OH}^-]=3.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ ，則此水溶液 pH 值約為若干？($\log 3 = 0.5$)
(A) 10.5 (B) 9.5 (C) 5.5 (D) 4.5。
- 某單質子弱酸在 25°C 時， $K_a=1 \times 10^{-5}$ ，下列有關 0.4 M 此單質子弱酸水溶液的敘述，何者錯誤？
(A) $[\text{H}^+]=2 \times 10^{-3} \text{ M}$ (B)解離百分比=0.5% (C)增大反應物濃度，可使解離度變大 (D) pH 值介於 2 至 3 之間。
- 某一元弱鹼 BOH 在水中會發生下列反應： $\text{BOH} \rightleftharpoons \text{B}^+ + \text{OH}^-$ 。已知在 25°C 時， 0.01 M 此弱鹼水溶液 pH 值為 10，若其解離百分比為 α ，平衡常數為 K_b ，則 (α, K_b) 為何？ (A) 1%， 10^{-6} (B) 10%， 10^{-5} (C) 2%， 10^{-5} (D) 1%， 2×10^{-5} 。
- 根據下表數據，比較相同溫度下，下列三種酸的相對強度順序，何者正確？

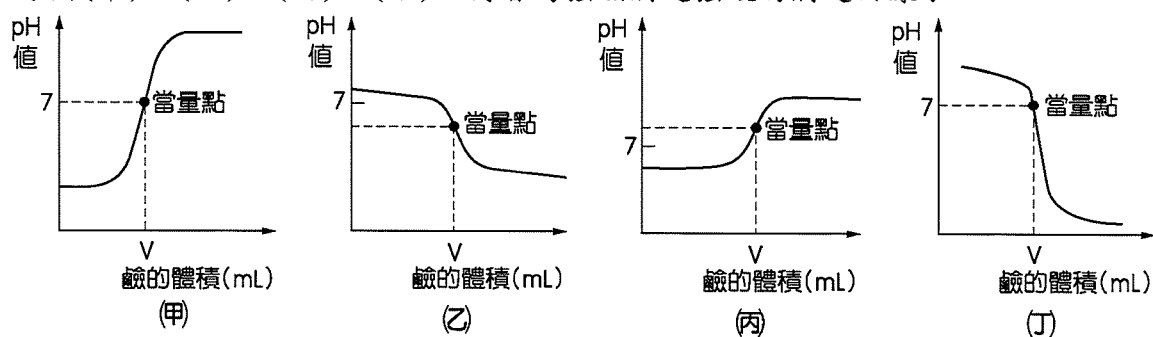
酸	HX			HY	HZ
濃度(M)	0.01	0.1	0.9	1	1
解離度 $\alpha(\%)$	3	0.3	0.1	0.3	10

- (A) $\text{HX} > \text{HZ} > \text{HY}$ (B) $\text{HX} > \text{HY} > \text{HZ}$ (C) $\text{HY} > \text{HZ} > \text{HX}$ (D) $\text{HZ} > \text{HY} > \text{HX}$ 。
- 下列何種陰離子與 H^+ 結合的趨勢最小？(K_a 值： $\text{HNO}_2=7.1 \times 10^{-4}$ ， $\text{H}_2\text{S}=1.0 \times 10^{-7}$ ， $\text{CH}_3\text{COOH}=2.0 \times 10^{-5}$ ， $\text{HCN}=1.0 \times 10^{-10}$) (A) NO_2^- (B) Cl^- (C) CH_3COO^- (D) CN^- 。
 - 下列各組水溶液中，何者 $K_a \times K_b = K_w$ ？ (A) H_2SO_3 、 HSO_4^- (B) H_2CO_3 、 CO_3^{2-} (C) NH_3 、 NH_4^+ (D) COOH 、 COO^- 。

 - 下列各種鹽類共有幾個為正鹽？ (1) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (2) NaHCO_3 (3) NaHC_2O_4 (4) KHS (5) NaH_2PO_2 (6) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (7) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ (8) NaKCO_3 (9) Na_2HPO_3 (10) $\text{Cu}(\text{OH})\text{CH}_3\text{COO}$ 。
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6。
 - 下列何者在水中會起水解反應？ (A) Ba^{2+} (B) ClO_4^- (C) Br^- (D) Al^{3+} 。

16. 下列各為 0.1 M 之水溶液：(a) HCl、(b) NaOH、(c) CH₃COONH₄、(d) CH₃COONa、(e) NH₄Cl。其 pH 值從小排到大之順序（左小右大）為何？（CH₃COOH 的 $K_a=1.8\times10^{-5}$ ，NH₃ 的 $K_b=1.8\times10^{-5}$ ）
 (A) (a) (e) (c) (d) (b) (B) (a) (b) (c) (d) (e) (C) (b) (c) (d) (a) (e) (D) (b) (e) (a) (d) (c)。
17. 弱酸（HA）的弱酸鹽（NaA）可配製成緩衝溶液。有一弱酸的解離常數 $K_a=1\times10^{-4}$ ，若配製成 pH=5.0 的緩衝溶液，則溶液中的弱酸與弱酸鹽濃度的比值為何？
 (A) $\frac{1}{100}$ (B) $\frac{1}{10}$ (C) 1 (D) 10。
18. 100 毫升緩衝液中含 0.1 M CH₃COOH 與 0.2 M CH₃COONa，下列何者已超出此溶液之緩衝能力？（原子量：N=14，Na=23）
 (A) 加入 0.1 M 30 毫升 Ca(OH)₂ (B) 加入 0.01 莫耳 HNO₃ (C) 加入 0.16 克 NaOH (D) 加入 0.1 M 300 毫升 HCl。
19. 若想製備 pH=9 的緩衝溶液，使用下列哪種混合溶液最合適？
 (A) 磷酸和磷酸二氫鉀（磷酸 $K_{a1}=7.11\times10^{-3}$ 、 $K_{a2}=6.32\times10^{-8}$ 、 $K_{a3}=4.49\times10^{-13}$ ）
 (B) 苯胺和氯化苯銨（苯胺 $K_b=4.3\times10^{-10}$ ）
 (C) 醋酸和醋酸鈉（醋酸 $K_a=1.8\times10^{-5}$ ）
 (D) 氨和氯化銨（氨 $K_b=1.8\times10^{-5}$ ）。
20. 小安在超市買了洗面皂、洗髮精、肥皂、洗衣乳等用品，欲以附表之指示劑來測試物品之酸鹼性，則下列敘述何者正確？（log2=0.3）

酸鹼指示劑	變色範圍	酸鹼指示劑	變色範圍
甲基橙	(紅) 3.1 ~ 4.5 (黃)	石蕊	(紅) 5.5 ~ 8.0 (藍)
甲基紅	(紅) 5.0 ~ 6.3 (黃)	酚酞	(無) 8.0 ~ 10.0 (紅)

- (A) 若洗髮精中滴入甲基橙呈黃色，滴入甲基紅呈紅色，則洗髮精的 $[H^+]$ 可能為 2×10^{-5} M (B) 若洗面皂的 pH 值為 7，則滴入甲基紅會呈黃色，滴入酚酞會呈紅色 (C) 若洗衣乳中滴入酚酞呈無色，則洗衣乳必為酸性 (D) 酸鹼指示劑本身皆為中性物質。
21. 下列關於酸鹼滴定的敘述，何者正確？
 (A) 滴定 0.1 M、10 mL 的 H₃PO₂(aq) 時，需 0.1 M 的 NaOH(aq) 30 mL 才可達當量點
 (B) 以 0.2 M NaOH(aq) 分別滴定濃度均為 0.1 M、體積均為 20 mL 之醋酸與鹽酸時，所需之 NaOH(aq) 體積相等
 (C) 酸鹼滴定时，通常不需加入指示劑
 (D) HF(aq) 與 NaOH(aq) 滴定達當量點時，溶液呈中性。
22. 用已標定之氫氧化鈉溶液來滴定未知濃度的鹽酸時，下列操作會降低實驗準確度的有哪些？
 (甲) 將標準鹼液濃度稀釋成一半。
 (乙) 滴定前，從滴定管尖端除去氣泡或欲滴下之鹼液。
 (丙) 以蒸餾水清洗滴定管，且使用前未以滴定液潤洗。
 (丁) 以蒸餾水清洗錐形瓶，且使用前未以待測液潤洗。
 (戊) 在錐形瓶中加入約 1 mL 的指示劑。
 (己) 將標準鹼液留置桌上，等待隔日再繼續滴定，以確認實驗結果。
 (A) (甲)(乙)(戊) (B) (乙)(丙)(戊) (C) (丙)(戊)(己) (D) (甲)(丙)(丁)(戊)(己)。
23. 二質子酸固體 1.50 克溶成 50 毫升水溶液，取出 30 毫升，以 0.5 M NaOH 溶液滴定，加入 40 毫升之 NaOH 溶液，恰達當量點，該二質子酸之分子量為若干？
 (A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 150。
24. 附圖四個滴定曲線圖(甲)、(乙)、(丙)、(丁)，何者為強鹼滴定強酸的滴定曲線？

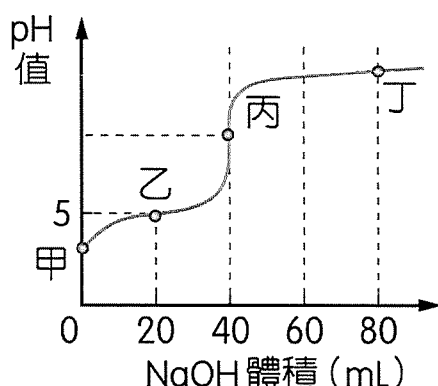


- (A) (甲) (B) (乙) (C) (丙) (D) (丁)。

25. 取四份 50 毫升 0.1 M 的弱酸 HA ($K_a=1.0\times 10^{-4}$)，以 0.1 M NaOH 滴定，再分別加入(甲) 0 毫升、(乙) 25 毫升、(丙) 50 毫升、(丁) 60 毫升的 0.1 M NaOH 後，停止滴定。下列有關此四種滴定後之水溶液的敘述，何者錯誤？
 (A) 溶液(丙)呈弱鹼性 (B) 溶液(乙)的 pH 值為 4 (C) (乙)為當量點 (D) 將此四種溶液分別以純水稀釋 10 倍，其 pH 值變化最小的是溶液(乙)。

二、多重選擇題 (25%，每題 5 分。錯一個選項得 3 分，錯二個選項得 1 分，錯三個選項及以上或整題空白不給分)
 (請將答案劃至答案卡上)

26. 下列哪些為氧化還原反應？ (A) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ (B) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (C) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ (D) $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (E) $\text{ClO}_3^- + 3\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{Cl}^- + 3\text{SO}_4^{2-}$ 。
 27. 已知 H_2CO_3 的 $K_{a1}=4\times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=5\times 10^{-11}$ 。則在 0.1 M H_2CO_3 溶液達成平衡時，下列關係式中哪些正確？
 (A) $0.1 \text{ M} = [\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$ (B) $[\text{H}^+] = [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-]$ (C) $[\text{H}^+] = 2\times 10^{-4} \text{ M}$
 (D) $[\text{CO}_3^{2-}] = K_{a2}$ (E) $[\text{H}_2\text{CO}_3] > [\text{H}^+] > [\text{HCO}_3^-] > [\text{CO}_3^{2-}]$ 。
 28. 將下列各溶液混合，哪些可以形成緩衝溶液？ (A) 0.10 M、1.0 升的 CH_3COONa 和 0.10 M、0.5 升的 HCl (B) 0.1 M、100 mL 的 NH_4Cl 和 0.1 M、50 mL 的 HCl (C) 0.1 M、100 mL 的 NH_4Cl 和 0.1 M、75 mL 的 NaOH (D) 0.1 M、100 mL 的 NaH_2PO_3 和 0.1 M、200 mL 的 Na_2HPO_3 (E) 0.10 M、1.0 升的 CH_3COOH 和 0.10 M、1.0 升的 NaOH 。
 29. 同溫同壓下，甲錐形瓶裝有 10.0 毫升 0.10 M $\text{HCl}(\text{aq})$ ，乙錐形瓶裝有 10.0 毫升 0.10 M $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ ，各加入適當的指示劑後，分別以 0.10 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 滴定。下列相關的敘述，哪些正確？ (A) 未滴定前溶液的 pH 值：甲液 > 乙液 (B) 達當量點時，溶液的 pH 值：甲液 < 乙液 (C) 達當量點時，乙液為鹼性溶液 (D) 達當量點時，所需的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 體積：甲液 = 乙液 (E) 達中性點時，所需的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 體積：甲液 < 乙液。
 30. 以 0.05 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 滴定某單質子弱酸 $\text{HA}(\text{aq})$ 20 mL 時，所得的滴定曲線如附圖所示。下列敘述，哪些正確？
 (提示：①緩衝區時， $[\text{H}^+] = \frac{C_a V_a - C_b V_b}{C_b V_b} \times K_a$ 。②半當量點時， $[\text{H}^+] = K_a$ 。③當量點後， $[\text{OH}^-] = \frac{C_b V_b - C_a V_a}{V_a + V_b}$)



- (A) 甲點的 $\text{pH}=3$ (B) 可以用酚酞為指示劑 (C) 在乙點附近的溶液為緩衝溶液 (D) HA 的 $K_a=1.0\times 10^{-5}$ (E) 丁點的 $[\text{H}^+]=1.0\times 10^{-13} \text{ M}$ 。

立人高級中學 114 學年度第 1 學期高三理組選修化學科第 1 次定期評量試題

參考答案

班級： 姓名： 座號：

一、單一選擇題（每題 3 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	C	D	C	C	B	B	C	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	C	A	D	A	B	D	D	A
21	22	23	24	25					
B	C	B	A	C					

二、多重選擇題（每題 5 分）

26	27	28	29	30
ADE	ACDE	ACD	BCD	ABCD