

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高一化學科第二次定期評量試題

※ 範圍：翰林版 化學(全) 3-3 ~ 4-1 (p. 132) & 實驗 2 酸鹼指示劑

(試題卷共三頁)

電腦卡上的座號欄未劃記或劃記錯誤，扣5分

一、單選題：(第 1~22 題，每題 3 分；第 23~24 題，每題 2 分，共 70 分)

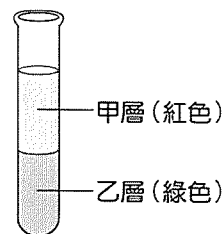
- 維生素 C 在人體中可保護細胞不被體內產生的自由基氧化，說明維生素 C 在人體內扮演何種角色？ (A)還原劑 (B)氧化劑 (C)催化劑 (D)制酸劑。
- 下列何組物質均為「有機化合物」？ (A) HCHO、CO₂ (B) NaHCO₃、KSCN (C) C₆H₆、NH₄OCN (D) (NH₂)₂CO、CHCl₃。
- 下列有關「阿瑞尼斯酸鹼學說」的敘述，何者錯誤？ (A)僅適用於水溶液系統 (B)分子中含有 H 者為酸，分子中含有 OH 者為鹼 (C)酸與鹼的水溶液皆可以導電 (D)酸與鹼反應可生成鹽類與水。
- 下列選項中，標記底線的物質，何者是「氧化劑」？ (A)在食物中添加維生素 E當抗氧化劑 (B)煉鐵時用一氧化碳來還原鐵礦 (C)次氯酸鈉漂白水具有氧化性的漂白作用 (D)食品包裝內放小包鐵粉作為脫氧劑。
- 在 40 °C 時，何項水溶液 [H⁺] 與 [OH⁻] 的乘積最大？ (A) NH₃(aq) (B) NaCl(aq) (C) H₂SO₄(aq) (D)皆相等。
- 研究指出奈米銀表面可與水中氧氣、氫離子作用生成銀離子，反應式如下：4 Ag(s) + O₂(aq) + 4 H⁺(aq) → 4 Ag⁺(aq) + 2 H₂O(l)。其中銀離子可與帶負電的細菌細胞膜結合，進一步與蛋白質上硫醇基結合 (-SH)，使細菌無法呼吸代謝而死亡，進而達到抗菌的功效。下列關於奈米銀生成銀離子反應的敘述，何者正確？ (A)此反應為酸鹼中和反應 (B)氫離子被氧化 (C)銀為還原劑 (D)氧氣失去電子。
- 下列有關氧化還原反應的敘述，何者錯誤？ (A)凡失去電子的反應稱為氧化反應 (B)氧化劑所得到的電子數必與還原劑所失去的電子數相等 (C)還原劑是使它物還原，本身發生氧化反應的物質 (D)氧化還原反應進行時，是先發生氧化而後發生還原反應。
- 在 25 °C 時，何者是酸性水溶液？ (A) [OH⁻] = 0.01 M (B) pH < pOH (C) pOH < 7 (D) [H⁺] < [OH⁻]。
- 在常溫、常壓的條件下，下列關於水溶液之 pH 值的敘述，何者正確？ (A)水溶液在 pH=0 時，酸性最強 (B)酸性溶液的 pH 值永遠是正值 (C)在鹼性溶液中，0 ≤ pH ≤ 14 (D)任何水溶液的 pH 值，代表溶液中的 [H⁺] 濃度。
- 甲溶液之 pOH=1，乙溶液之 pOH=3，則甲溶液之 [H⁺] 為乙溶液的幾倍？ (A) 0.01 (B) 0.1 (C) 10 (D) 100。
- 某生利用下列指示劑檢驗某溶液的酸鹼性，結果如附表，此溶液若另以「4 號指示劑」測試，則呈色為何？ (A)藍 (B)黃 (C)綠 (D)無。

指示劑	酸性顏色	變色範圍(pH 值)	鹼性顏色	實驗結果
1	紅	3 ~ 5	黃	黃
2	紅	4 ~ 6	藍	藍
3	無	8 ~ 10	紅	無
4	綠	11 ~ 13	黃	?

- 已知蝶豆花汁在不同的 pH 值中會呈現不同的顏色，如附表一。又知蔗糖水溶液的濃度愈高，密度愈大，如附表二。則以下何種組成最有可能是試管中所調配出由紅而綠漸層飲料的成分（如附圖）？

表一				表二			
pH 值	4	7	9	重量百分率濃度	10%	30%	50%
顏色	紅	藍	綠	密度 (g/cm ³)	1.05	1.12	1.35

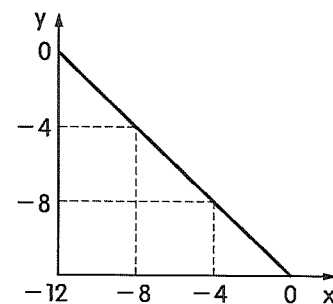
選 項	甲層（內有蝶豆花汁）	乙層（內有蝶豆花汁）
(A)	50% 蔗糖水溶液 + 小蘇打	30% 蔗糖水溶液 + 檸檬汁
(B)	10% 蔗糖水溶液 + 檸檬汁	50% 蔗糖水溶液 + 小蘇打
(C)	10% 蔗糖水溶液 + 小蘇打	30% 蔗糖水溶液 + 檸檬汁
(D)	30% 蔗糖水溶液 + 檸檬汁	30% 蔗糖水溶液 + 小蘇打



13. ①銅線在空氣中加熱生成黑色的氧化銅，②再將氧化銅趁熱放入充滿氫氣的試管中，黑色的氧化銅又變為紅褐色的銅。有關上述兩個反應之敘述，何者正確？(A)①僅發生氧化反應，②僅發生還原反應 (B)銅與氫氣都發生了還原反應 (C)氧氣與氧化銅均為氧化劑 (D)氧氣被銅氧化，氫氣被氧化銅還原。
14. 純水加熱至某一溫度時，pH 值變為 6.5，下列敘述何者錯誤？(A)此時水呈酸性 (B)此時依然 $[H^+] = [OH^-]$ (C)此時水的離子積常數 $K_w = 10^{-13}$ (D)此時 pOH 值變為 6.5。
15. 酸鹼指示劑常以 HIn 來表示，在水中解離可寫成： $HIn \rightleftharpoons H^+ + In^-$ ，下列關於酸鹼指示劑的敘述，何者正確？(A)指示劑呈現鹼性形式的顏色時，溶液 pH 值一定大於 7 (B)酸鹼指示劑在酸鹼滴定时加入的量愈多，效果愈好 (C)酸鹼指示劑成分若以 HIn 表示，則 HIn 與 In^- 顏色必不同 (D)酸鹼指示劑一定在 pH 值小於 7 時變色。
16. 下列何項變化需加入「還原劑」才能使之反應？(A) $Cu \rightarrow CuO$ (B) $H_2O \rightarrow H_2$ (C) $Zn \rightarrow Zn^{2+}$ (D) $2Cl^- \rightarrow Cl_2$ 。
17. 將一銅片置入裝有無色硝酸銀溶液的燒杯中，會發生以下反應： $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$ 。試問下列有關此反應的敘述，何者錯誤？(原子量：Cu=63.5，Ag=108) (A)銅金屬為還原劑，硝酸銀為氧化劑 (B)靜置後，溶液顏色由無色逐漸變成藍色 (C)反應後銅片的質量較反應前重 (D)若有 108 克的銀金屬析出，則有 63.5 克的銅被用掉。
18. 工業中常利用水煤氣法製造氫氣，其反應式為 $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ ，為了分離上述反應中所產生的 CO，會加入下列兩個步驟。步驟Ⅰ：CO 進一步反應形成 CO_2 ；步驟Ⅱ：利用鹼液吸收 CO_2 。關於水煤氣法製造氫氣反應中物質的相關變化，下列敘述何者錯誤？(A)步驟Ⅰ屬於氧化還原反應，步驟Ⅱ屬於酸鹼中和反應 (B)此反應中碳發生了還原反應，作為還原劑 (C)反應中水蒸氣得到電子，進行還原反應，生成氫氣 (D)步驟Ⅱ的鹼液可以使用氫氧化鈉。
19. 在 $100^\circ C$ 時，水的離子積常數 $K_w = 1.0 \times 10^{-12}$ 。在 $100^\circ C$ 時，配製甲、乙、丙三種溶液：甲溶液的 pH 值為 6，乙溶液的 $[H^+] = 1 \times 10^{-7} M$ ，丙溶液的 $[OH^-] = 1 \times 10^{-7} M$ 。則三種溶液的 pH 值大小關係為何？(A)乙=丙>甲 (B)乙>甲>丙 (C)甲=乙=丙 (D)乙>甲=丙。
20. 在 $25^\circ C$ 時，立人配製了甲 (pH=4.7)、乙 (pH=7.4) 二杯溶液。關於此二杯溶液的敘述，何者錯誤？($\log 2 = 0.3$) (A)甲溶液中的 $[H^+] = 2 \times 10^{-5} M$ ， $[OH^-] = 5 \times 10^{-10} M$ (B)乙溶液中的 $[H^+] = 4 \times 10^{-8} M$ ， $[OH^-] = 2.5 \times 10^{-7} M$ (C)若甲溶液為鹽酸，將其稀釋 1000 倍後，溶液的 pH=7.7 (D)二杯溶液的 pK_w 值：甲=乙=14。
21. 已知 $0^\circ C$ 時純水的 pH 值為 n，假設 $70^\circ C$ 時純水之 K_w 值為 $0^\circ C$ 時之 100 倍，求 $70^\circ C$ 純水的 pH 值為何？(A) $n-1$ (B) $1-n$ (C) $n-2$ (D) $n+1$ 。
22. 為了更明確表示溶液的酸鹼性，有人提出了酸度 (AG) 的概念，即 $\log \left(\frac{[H^+]}{[OH^-]} \right)$ ， $[H^+]$ 為水溶液中氫離子的濃度， $[OH^-]$ 為水溶液中氫氧離子的濃度。下列敘述何者正確？(A)中性溶液的 AG=7 (B) $25^\circ C$ 時，0.1 M 氫氧化鈉溶液的 AG=12 (C) $25^\circ C$ 時，0.01 M 鹽酸的 AG=-10 (D) 0.01 M 鹽酸在加水稀釋的過程中，AG 值逐漸變小，而趨近於 0。

【題組 23~24】

23. 某溫度的水溶液，其 $[H^+] = 10^x M$ 、 $[OH^-] = 10^y M$ ，而 x 與 y 的關係如附圖。求該溫度下水的離子積常數 (K_w) 為何？(A) 1.0×10^{-12} (B) 1.0×10^{-13} (C) 1.0×10^{-14} (D) 1.0×10^{-15} 。
24. 承第 23 題，該溫度時，0.025 M 氫氧化鉀水溶液的 pH 值為何？($\log 2 = 0.3$) (A) 1.6 (B) 10.4 (C) 11.4 (D) 12.4。



二、多選題：(每題 5 分，共 20 分)

(只錯 1 個選項給 3 分，只錯 2 個選項給 1 分，錯 3 個選項及以上或整題空白不給分)

25. 下列哪些不是氧化還原反應？ (A) $\text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 3 \text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2 \text{NH}_3(\text{aq})$ (B) $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (C) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ (D) $2 \text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{KCl}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$ (E) $2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$ 。

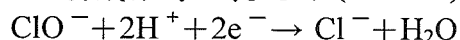
26. 若於 25 °C 時，某水溶液的 $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = 25$ 。下列對於該溶液的敘述，哪些正確？(log5=0.7)

(A) 呈酸性 (B) $\text{pK}_w = 14$ (C) $[\text{H}^+] = 5 \times 10^{-7} \text{ M}$ (D) $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-7} \text{ M}$ (E) $\text{pOH} = 7.7$ 。

27. 下列有關溶液酸鹼性與其相關敘述，哪些正確？ (A) 酸性水溶液不含氫氧離子 (B) 加 1 滴濃 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 於純水中，溶液的 pOH 值變小 (C) 在任何溫度下，純水的 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_w}$ (D) 於純水中加入酸， K_w 不變，但 $[\text{H}^+]$ 、 pH 值皆變小 (E) 25 °C 時，將 0.1 M 的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 50 毫升與 0.2 M $\text{HCl}(\text{aq})$ 25 毫升混合後，溶液的 $\text{pH} = 7$ 。

28. 臺灣的免洗筷大多仰賴進口，其作法是先將竹子切割成型，再以硫黃煙燻藉以漂白竹筷。市售的豆芽菜、金針菇常發現有不肖業者利用二氧化硫 (SO_2) 進行漂白處理，食用過多二氧化硫，容易出現嘔吐、呼吸困難等症狀，不可不慎！其漂白的相關反應式如下： $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

另外，洗衣服偶爾會加入的漂白水，主要成分為次氯酸鈉 (NaClO)，進行漂白作用的相關反應式如下：



根據上述，下列有關各物質反應的敘述，哪些是錯誤的？ (A) 漂白作用屬於氧化還原反應 (B) 二氧化硫是氧化劑，具氧化力 (C) 二氧化硫的水溶液呈酸性 (D) 次氯酸鈉是還原劑，本身被氧化 (E) 二氧化硫為分子化合物，次氯酸鈉為離子化合物。

三、非選題：(共 10 分)

1. 有一胃病患者，檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度約為 0.05 莫耳/升，以含氫氧化鎂 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的胃藥中和，反應式如下： $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 。若此病人共分泌出 200 mL 的胃液，需用多少克的氫氧化鎂，恰可中和胃酸？(原子量：H=1，O=16，Mg=24) (3 分)

2. 硝酸 (HNO_3) 為強酸，氫氧化鉀 (KOH) 為強鹼，在水溶液中視為完全解離。在 25°C，將 1 M 的硝酸水溶液 90 mL 與 10 M 的氫氧化鉀水溶液 10 mL 混合 (假設體積有加成性；鹽類 KNO_3 為中性)，試回答下列問題：

(1) 25°C 時，1 M 的硝酸水溶液，其 pH 值為何？ (2 分)

(2) 25°C 時，10 M 的氫氧化鉀水溶液，其 pH 值為何？ (2 分)

(3) 混合後的溶液，回復至 25°C，其 pH 值為何？ (3 分)

※非選題 請填寫到「非選題答案卷」

(請用黑色原子筆作答；計算題請寫計算過程並將答案填入下方空格，否則不予計分！)

交卷前，請確認「答案卡」的班級、座號是否劃記正確？

「非選題答案卷」的班級、座號、姓名是否填寫正確？

立人高級中學 113 學年度第 2 學期 高一化學科 第二次定期評量 **非選題答案卷**

班級： 座號： 姓名：

三、非選題：(共 10 分)

(請用黑色原子筆作答；計算題請寫計算過程並將答案填入下方空格，否則不予計分！)

1. (3 分)

_____克

2. (1) (2 分)

pH=_____

(2) (2 分)

pH=_____

(3) (3 分)

pH=_____

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高一化學科第二次定期評量試題

參考答案

一、單選題：(第 1~22 題，每題 3 分；第 23~24 題，每題 2 分，共 70 分)

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

二、多選題：(每題 5 分，共 20 分)
(只錯一個選項給 3 分，只錯二個選項給 1 分，錯三個選項及以上或整題空白不給分)

25	26	27	28
ABC	ABCE	BCE	BD

三、非選題：(共 10 分)

(請用黑色原子筆作答；計算題請寫計算過程並將答案填入下方空格，否則不予計分！)

1. (3 分)

0.29 克

2. (1) (2 分)

pH=0

(2) (2 分)

pH=15

(3) (3 分)

pH=13