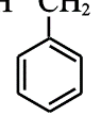


國立新竹女中第 112 學年度第二學期高一化學期末試卷

(原子量參考：H=1、C=12、Na=23、S=32、Cl=35.5、Ca=40、Cu=64、)

一、單一選擇題：1~13 題，每題 3 分，答錯不倒扣，共 39 分。

- 自來水中氯氣的濃度為 0.2~1.0ppm 便能殺死細菌，新竹市人口約 45 萬，若每人、每天用自來水 50 公升，則新竹市自來水廠每天至少約需使用氯氣多少公斤？ (A)4.5 (B)9 (C)16 (D)22.5 (E)45
 - 下列選項，何者可僅用該步驟便能辨識不飽和溶液、飽和溶液及過飽和溶液？
(A)觀察顏色 (B)將溶液升溫 10 度後再降回原溫度 (C)定溫下加入晶種
(D)攪拌後觀察是否有沉澱 (E)以雷射筆照射觀察是否有廷德耳效應
 - 下列生活中物質有幾種在常溫下呈酸性？醋、可樂、血液、小蘇打粉、漂白水、肥皂、柳橙汁、胃液
(A)0 (B)1 (C)2 (D)3 (E)4 種
 - 下圖為某分子之結構式，下列關於該分子的敘述何者正確？
(A)此分子具有四個肽鍵
(B)此分子與蛋白質互為同分異構物
(C)此分子遇澱粉呈深藍色
(D)此分子最穩定的結構為雙股螺旋
(E)此分子為胺基酸脫水後結合之產物
- $$^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}^-$$

- 已知 30°C 時，碳酸鈉的溶解度為 40%。則 30°C 時取碳酸鈉 10 克，加入 45 克水充分攪拌，關於此杯溶液之敘述何者正確？
(A)此杯溶液為飽和溶液
(B)此杯溶液為過飽和溶液
(C)此杯溶液為不飽和溶液，30°C 時在加入碳酸鈉 15 克可達飽和
(D)此杯溶液為不飽和溶液，加熱蒸發掉水 30 克，再度回到 30°C 可達飽和
(E)若攪拌速度加快，30°C 時溶解度會增加
 - 25°C 時，將 0.1M 40mL HCl_(aq)，與 0.1M 60mL NaOH_(aq) 混合。假設體積有加成性，且生成的鹽類不影響溶液的酸鹼性。試問下列敘述何者正確？(log2=0.3)
(A)混合後 pH=1.7 (B)此反應為吸熱反應 (C)此反應淨離子方程式為 $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
(D)此反應之限量試劑為 NaOH (E)此反應之類型與維生素 C 作為防腐劑的原理相同
 - 下列各種製備二氧化碳的方法，何者原子使用效率最高？
(A) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(B) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
(C) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
(D) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
(E) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - 下列關於天然油脂的敘述，哪些是正確的？
(A)油脂是一種聚合物
(B)油脂是由一個甘油與三個長碳鏈的醇類經由酯化反應後所得
(C)油脂在強鹼中進行水解反應可製備合成清潔劑
(D)動物性油脂不飽和脂肪酸比例較植物性油脂高
(E)人造奶油因氫化不完全，可能生成對人體有害的反式脂肪
 - 下列何者不屬於再生能源？ (A)太陽能 (B)石油 (C)地熱 (D)風力 (E)海洋能

10. 下列關於奈米材料科技的敘述何者正確？

- (A) 奈米粒子作為催化劑使用，不受尺度大小影響
 (B) 奈米碳管具有高機械強度、低導熱性等特性
 (C) 修正液內含的鈦白粉在紫外光照射下可達消毒殺菌的功效
 (D) 若黃金奈米粒子直徑大小為 $2.88 \times 10^{-9} \text{m}$ ，則此粒子中含有金原子(半徑為 0.144nm)約 100 個
 (E) 物質奈米化後，物理性質與化學性質皆可能產生變化

11. 市面上有一種可重複使用的暖暖包，裡面含有醋酸鈉過飽和溶液，使用時只要折壓金屬片便能放出熱量。當不再放出熱量時，可以利用水煮或微波加熱的方式，使暖暖包內醋酸鈉再度溶解，故而能重複使用。根據上述內容，請問下列敘述何者正確？

- (A) 醋酸鈉溶解的過程為放熱反應
 (B) 過飽和溶液為一種安定穩定的狀態
 (C) 當折壓金屬片後，溶液濃度會下降
 (D) 當折壓金屬片時，原本溶於溶液中的醋酸鈉會全部析出
 (E) 所有鹽類都可利用上述原理製作暖暖包

12. 下列何者為鋅片與鹽酸反應之淨離子方程式？

- (A) $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ (B) $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}^{+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{-}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
 (B) $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{-}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ (D) $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
 (E) $\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{H}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_{2(g)}$

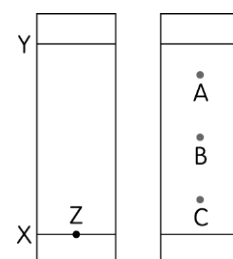
13. 依據下表的數據，試算出 80°C 純水的氫氧根離子濃度是 25°C 純水的多少倍？

- (A)3 (B)5 (C)7 (D)9 (E)25

溫度($^{\circ}\text{C}$)	20	25	80
K _w	0.69×10^{-14}	1.0×10^{-14}	25×10^{-14}

二、多重選擇題：14~31 題，每題 3 分，答錯一個選項扣 1 分，扣至題分為止不倒扣。共 54 分。

14. 小 Q 利用薄層層析 (TLC) 實驗進行墨水色素的分離，他在 TLC 片上 Z 處點上墨水後開始進行薄層層析，附圖為實驗前 (圖一)、後 (圖二) 之比較圖。試問下列敘述何者正確？



圖(一) 圖(二)

- (A) 實驗結果可說明固定相對各成分的吸附力為 $A > B > C$

(B) 使用不同成分的展開液，分離的效果可能不同

(C) 使用不同材質的固定相，分離的效果可能不同

(D) 分子量越大的成分，移動速度越慢

(E) 薄層層析分離後之產物必為純物質

15. 如附圖裝置，以蒸餾法分離混合物。下列敘述何者正確？

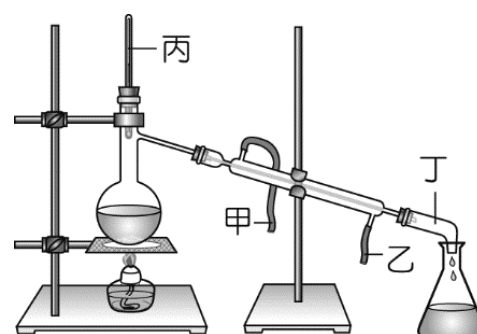
(A) 蒸餾瓶內應加入沸石使加熱均勻

(B) 丙處溫度計高度錯誤，應將底端伸至液面上 1~2 公分處

(C) 冷卻水應由甲處流入，乙端流出

(D) 錐形瓶會先蒐集到沸點較低的成分

(E) 實驗完畢應先熄火再關冷卻水



16. 以下為 25°C 時，在實驗室進行紫高麗菜製作酸鹼指示劑之實驗。試判斷下列選項何者正確？

pH 值	2	4	6	8	10	12
顏色	紅	粉紫	藍紫	綠青	草綠	黃

紫高麗菜汁在不同 pH 值下顏色

	藥品名稱與濃度	藥品體積(mL)	混合前氫離子濃度(M)	紫高麗菜汁體積(mL)	混合後氫離子濃度(M)	混合後 pH 值
A 試管	0.2M HCl _(aq)	5	①	5	⑥	甲
B 試管	0.002M HCl _(aq)	5	②	5	⑦	乙
C 試管	純水	5	③	5	⑧	丙
D 試管	0.002M NaOH _(aq)	5	④	5	⑨	丁
E 試管	0.2M NaOH _(aq)	5	⑤	5	⑩	戊

(A) $\frac{⑥}{⑦} = \frac{⑨}{⑩} = 100$

(B) $\frac{①}{⑥} = \frac{⑤}{⑩} = 2$

(C) 甲-乙 = 丁-戊

(D) A 試管與 E 試管混合後理論上顏色應與 C 試管相同

(E) B 試管與 D 試管若混合後呈黃綠色，實驗誤差可能為 D 試管配製時 pH 值低於理論值

17. 小 Q 以 pH 儀量測一水溶液樣品，發現儀器數值顯示 pH 值=7。試問下列選項，何者是合理的判斷？

(A) 若量測溫度為 25°C，可判斷該樣品必為純水

(B) 若量測溫度高於 25°C，則無法判斷該樣品的 [H⁺] 為多少

(C) 若量測溫度低於 25°C，則可以判斷該樣品 pH 值應大於 pOH 值

(D) 無論當時溫度為幾度，該水溶液 [H⁺]=10⁻⁷(M)

(E) 無論當時溫度為幾度，pK_w 為 14

18. 王同學在不同的溫度分別進行鹽類化合物甲 (□) 與乙 (◆) 在水中的溶解度實驗，得到的結果如附圖。已知溶解度定義為每 100 克的水所溶解的化合物質量 (克)，則下列敘述，哪一項正確？

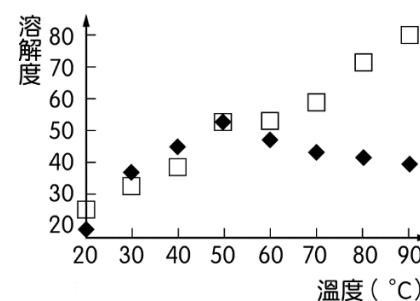
(A) 甲溶解時為放熱反應

(B) 在 80 °C 時，等重的甲、乙飽和溶液中，溶質質量甲為乙的兩倍

(C) 在 50 °C 時，甲與乙溶解度幾乎相同

(D) 20~50 °C 間溫度對甲、乙溶解度影響的趨勢相似

(E) 於 80 °C 時，將 20 克的乙溶於 50 克的水中，將此溶液溫度緩慢降低至 50 °C，溶液中會析出約 5 克的化合物乙結晶。



19. 欲取濃度 70%、比重 1.6 之濃硫酸 x 毫升，加水 y 毫升後最終配置 1M 稀硫酸 1 升，已知此稀硫酸比重 1.1。下列關於此操作之敘述何者正確？

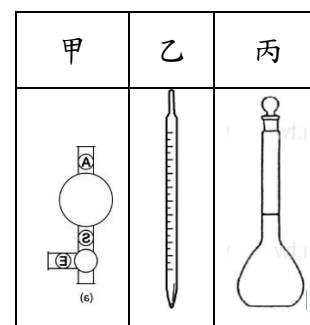
(A) 儀器甲為安全吸球、儀器乙為滴定管

(B) x=82、y=960

(C) x+y=1047.5

(D) 儀器丙為容量瓶，瓶身上僅有一條刻度線

(E) 稀釋過程溶液溫度下降，為放熱反應



20. 在 25°C，小 Q 配製了一杯 100mL 0.01M 的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ ，下列關於此溶液的敘述，何者正確？

(A) 溫度上升後， $\text{pK}_w > 14$

(B) 25°C 時，溶液 $\text{pH}=2$

(C) 25°C 時，溶液 $[\text{H}^+]=10^{-12}(\text{M})$

(D) 25°C 時，該溶液額外加入 100mL 水後， K_w 值會變小

(E) 25°C 時，該水溶液 $\text{pH} > \text{pOH}$

21. 下列何項操作後，最終可得到 0.5M 的 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ？

(A) 將 0.7M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 300mL 與 0.3M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 300mL 混合（此選項假設體積有加成性）

(B) 取比重 1.2、36.5% $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 100 克加水稀釋至 2L

(C) 取比重 1.2、36.5% $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 50 克，與 950 克水混合

(D) 取 1.0M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 100mL，加水稀釋至 200mL

(E) 將 1.0M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 150mL 與 1.0M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 50mL 混合（此選項假設體積有加成性）

22. 下表關於酸鹼的分類，何者完全正確？

	化學式	命名	分類
(A)	HCl	氯酸	強酸
(B)	CH_3COOH	醋酸	弱酸
(C)	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	氫氧化鈣	弱鹼
(D)	$\text{NH}_{3(\text{aq})}$	氨水	弱鹼
(E)	$\text{Al}(\text{OH})_3$	氫氧化鋁	強鹼

23. 下表中，當 X 溶液與 Y 溶液充分混合後，何者酸鹼恰完全中和？

	X 溶液	Y 溶液
(A)	0.1M HCl 20mL	0.1M NaOH 20mL
(B)	0.1M H_2SO_4 10mL	0.1M NaOH 20mL
(C)	0.1M HCl 20mL	0.1M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 20mL
(D)	0.1M HNO_3 20mL	0.1M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 10mL
(E)	0.1M HCl 20mL	0.1M KOH 20mL

24. 四種金屬甲~丁，已知下列反應由左向右的反應趨勢如下表。則下列比較何者正確？

反應式	由左至右的反應趨勢
$\text{A} + \text{B}^{2+} \rightarrow \text{A}^{2+} + \text{B}$	極大
$\text{C} + \text{D}^{2+} \rightarrow \text{C}^{2+} + \text{D}$	幾乎不反應
$\text{D} + \text{A}^{2+} \rightarrow \text{D}^{2+} + \text{A}$	幾乎不反應
$\text{C} + \text{B}^{2+} \rightarrow \text{C}^{2+} + \text{B}$	極大

(A) 作為還原劑的傾向： $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$ (B) 失去電子的傾向： $\text{D} > \text{C} > \text{B} > \text{A}$

(C) $\text{A} + \text{C}^{2+} \rightarrow$ 幾乎不反應 (D) 得到電子的傾向： $\text{B}^{2+} > \text{C}^{2+} > \text{D}^{2+} > \text{A}^{2+}$

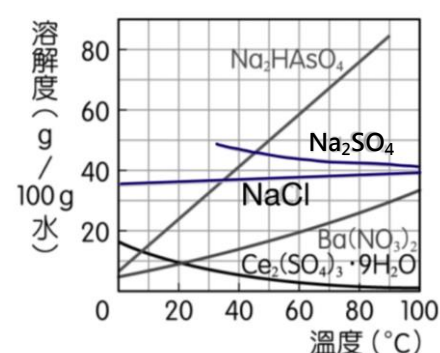
(E) 越傾向以陽離子存在之金屬，為較強的還原劑

25. 下列環境污染與污染源的配對，何者正確？

(A) 酸雨： SO_2 (B) PM2.5： NO 、 NO_2 (C) 臭氧層破洞：氟氯碳化物 (D) 優養化：含磷清潔劑

(E) 全球暖化： CO_2

26. 下列關於生活中常見的氧化還原敘述，何項正確？
 (A) 游泳池加入氯氣作為還原劑，進行殺菌消毒
 (B) 食品中添加的抗氧化劑，本身作為還原劑
 (C) 鋅銅電池中的鋅片活性較大，故扮演著氧化劑的角色
 (D) 隱形眼鏡消毒水添加 3% 雙氧水，作為氧化劑
 (E) 工業上氫氣與焦煤常作為還原劑，使金屬氧化物還原
27. 生物體中重要的有機物包含醣類、蛋白質、核酸等。構造與組成大不相同，試判斷下列敘述何者確？
 (A) 蛋白質是由胺基酸聚合而成的高分子聚合物，結構中具有醯胺鍵
 (B) 3 個胺基酸脫去 3 分子水後可形成一個三胜肽分子
 (C) 澱粉與纖維素互為同分異構物
 (D) 葡萄糖是光合作用的產物，也是人體內血糖的成分
 (E) 去氧核糖核酸具有 A、U、G、C 四種不同的五碳醣
28. 已知某城市地下水硬水中鈣離子濃度為 100ppm，且地下水比重為 1。若取陽離子交換樹脂 NaR 進行軟化，則下列敘述何者正確？
 (A) 若欲將 1L 地下水中 Ca^{2+} 完全移除，需消耗 2×10^{-2} 莫耳的 NaR
 (B) 若欲將 1L 地下水中 Ca^{2+} 完全移除，需消耗 5×10^{-3} 莫耳的 NaR
 (C) 肥皂在硬水中會形成皂垢，使洗滌效果下降
 (D) 陽離子交換樹脂使用後，可以濃食鹽水進行再生
 (E) 100ppm 的鈣離子水溶液相當於 $2.5 \times 10^{-4} \text{M}$
29. 介面活性劑又稱為表面活性劑，在生活中有許多應用，例如乳液、起雲劑、冰淇淋、清潔劑等。下列關於生活中介面活性劑的應用何者正確？
 (A) 肥皂具有長碳鏈的親水端 (B) 卵磷脂富含於蛋黃內，可應用於美乃滋的製作
 (C) 合成清潔劑的原料大多為石油 (D) 支鏈烷基苯磺酸鹽為軟性清潔劑，較不易被微生物分解
 (E) 起雲劑為食品添加劑，可將不同原料混合，使飲料有雲霧狀的視覺效果
30. 附圖為五種鹽類的溶解度曲線，下列相關敘述，何者正確？
 (A) 此溶解度曲線圖之溶劑為水
 (B) 有三種鹽類溶解時為吸熱反應
 (C) 在 50°C 100 克的水中溶解 20 克的 Na_2SO_4 ，水溫會降低
 (D) 將此五種鹽類的 80°C 飽和溶液降溫至 40°C ，會析出晶體者有 3 種
 (E) 五種鹽類中，在 $0\sim 100^\circ\text{C}$ 間，NaCl 的溶解度受溫度影響最小
31. 下列關於氧化還原反應的敘述，哪些正確？
 (A) 物質和氧結合的反應稱為氧化，但氧化反應不一定需要氧氣
 (B) 金屬必為還原劑
 (C) 酸雨腐蝕大理石，大理石作為氧化劑
 (D) 氧化還原反應得失電子數必相同
 (E) 氧化還原反應必為放熱反應



翻頁仍有試題!請繼續作答!

三、閱讀題組：共 7 分

全球最大的直接空氣捕捉（Direct Air Capture, DAC）工廠「猛瑪」（Mammoth）於今年 5 月 8 日在冰島啟用，預計每年可移除 3 萬 6000 噸的二氧化碳，約等於減少 8600 輛車的碳排。

由於減碳緩不濟急，許多專家將希望寄託在負碳技術。一般聽到的「碳捕捉」是將火力發電廠、工廠排放的二氧化碳分離、壓縮，再送去封存；「直接空氣捕捉」則是攔截大氣中的二氧化碳，外媒以「巨大空氣清淨機」、「二氧化碳吸塵器」形容。

《衛報》解釋，工廠先利用強大的風扇將空氣吸入收集器，再利用鹼性過濾器吸附二氧化碳。等過濾器充滿了二氧化碳，收集器就會關閉，藉由加熱取出二氧化碳。接著將二氧化碳與水混合、注入 1000 公尺深的地底。玄武岩是一種細粒緻密、外觀呈黑色的火成岩，由基性岩漿噴發凝結而成，主要成分是矽鋁酸鈉或矽鋁酸鈣，二氧化矽的含量大約是 45-52%，還含有較高的氧化鐵和氧化鎂。封存的二氧化碳長時間與玄武岩產生化學反應後，就可礦化以碳酸鹽形式封存。

雖然造林可以減碳，但其減碳效益跟驗證爭議性高。直接空氣捕捉具有長久性、可測量性和外加性三項優勢。不過，這項技術十分耗能，降低成本仍有難度。（文獻參考：環境資訊中心）

32. 根據上述文章，下列何項敘述正確？（此題 3 分，為多重選擇題，以多重選擇題方式計分。）

(A) 「碳捕捉」、「直接空氣捕捉」皆為台灣現行常見的減碳方式

(B) 碳捕捉是將火力發電廠、工廠排放的二氧化碳分離、壓縮，再送去封存

(C) 「猛瑪」工廠中移除環境中碳含量有利用到酸鹼中和的原理

(D) 造林減碳為近代減碳效益最高的方法

(E) 「猛瑪」工廠封存的碳，最終可能以 CaCO_3 或 MgCO_3 存於礦石中

33. 空氣中含有微量 CO_2 ，約 0.04%，換算後為多少 ppm？若以上述「猛瑪」工廠移除 CO_2 ，按照比例每年可淨化多少公噸的空氣？（此題 4 分，為單選題，以單選題方式計分）

(A) 400 ppm， 9×10^4 公噸

(B) 400 ppm， 9×10^7 公噸

(C) 40 ppm， 9×10^7 公噸

(D) 0.0004 ppm， 9×10^4 公噸

(E) 0.0004 ppm， 9×10^4 公噸

試題結束

學期補考範圍同期末考範圍^^