

一、選擇 (1~20:3 分, 21~40:2 分)

- ( ) 今有兩杯水溶液，經測定後得知甲溶液  $\text{pH}=9$ ，乙溶液  $[\text{OH}^-]=10^{-9}\text{M}$ ，則哪一杯溶液中酸性較強？  
(A)甲較大 (B)乙較大 (C)兩者相等 (D)條件不足，無法比較。
- ( ) 下列有關酵素的敘述何者錯誤？(A)酵素大部分為蛋白質分子 (B) 酵素不可改變反應平衡狀態(C) 酵素能增加產量 (D)酵素為生物體內的催化劑。
- ( ) 下列有關有機化合物的敘述，何者正確？  
甲. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ 為有機酸的一種；乙化學式中含有  $\text{OH}$  的化合物，必為鹼性化合物；丙. 有機化合物常含有碳氫氧等三元素；丁. $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 為有機物。  
(A)甲乙丙丁(B) 甲丁 (C) 丙 (D)乙丙丁。
- ( ) 已知某原子 X 之質子和中子的數目分別為 17 與 18，則此原子所形成的離子  $\text{X}^-$ ，應具有的質子、電子、中子數目各為多少？ (A) 17、16、18  
(B) 17、18、18 (C) 17、17、18 (D)16、17、18。
- ( ) 已知有正離子： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ ；負離子  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ ，這些離子組合形成的 9 種化合物中之化學式，正離子及負離子之粒子數比為 1:1 的有幾種？ (A)1 (B)3 (C)5 (D)7。
- ( ) 有關於鹽類的敘述，何者正確？ (A) 氯化鈉是透明無色晶體，又稱食鹽，可從酸鹼中和中產生 (B)碳酸鈣是白色固體，易溶於水，為石膏像的材料 (C)硝酸鉀是白色固體，可用在烘焙上 (D)乾粉滅火器中裝有碳酸鈉乾粉及氮氣鋼筒，利用碳酸鈉遇熱會分解成二氧化碳而達到滅火的目的。
- ( ) 將濃硫酸滴在紙張上，紙張會變成焦黑的碳，是因為濃硫酸具有什麼性質？(A)導電性 (B)腐蝕性 (C)脫水性 (D)沸點高。
- ( ) 對一個已達到平衡的化學反應而言，下列敘述何者正確？ (A) 反應物的濃度為零 (B)反應物與生成物的總莫耳數相等 (C)正反應速率等於逆反應速率 (D)反應物與生成物的濃度相等。
- ( ) 在一密閉容器中，水的蒸發速率與水蒸氣的凝結速率相等時，下列敘述何者錯誤？甲.水位幾乎不會隨時間而變化 乙.溫度升高時，水位不再變化 丙.此時為一種動態平衡 丁.蒸發過程與水蒸氣的凝結過程停止進行。(A)甲乙丙戊 (B)乙丙丁 (C)甲乙 (D)乙丁
- ( ) 實驗室中有三杯溶液：甲： $[\text{H}_2\text{SO}_4]=2\times 10^{-2}\text{M}$ ，300 毫升；乙： $[\text{H}^+]=2\times 10^{-2}\text{M}$ ，300 毫升；丙： $[\text{CH}_3\text{COOH}]=2\times 10^{-2}\text{M}$ ，300 毫升。則三杯溶液的 pH 值大小順序為何？ (A) 甲=乙>丙 (B) 乙>甲=丙 (C) 乙>丙>甲 (D) 丙>乙>甲。
- ( ) 下列哪一項因素會影響有機化合物的性質？甲.組成元素的種類；乙. 組成元素的來源；丙.組成原子的排列方式；丁組成的原子個數 (A)甲乙丙 (B)乙丙丁 (C)甲丙丁 (D)甲乙丙丁。
- ( ) 下列何者可用來判定水溶液是否為酸性？  
(A)水溶液只含有  $\text{H}^+$  (B)水溶液只含有  $\text{OH}^-$   
(C)水溶液中  $[\text{H}^+]>[\text{OH}^-]$   
(D)水溶液中  $[\text{H}^+]<[\text{OH}^-]$

- ( ) 為找出影響反應速率的變因，老師設計實驗如附表。下列敘述何者正確？

實驗	反應物A 體積	反應物A 濃度	反應物B 質量	反應物B 顆粒大小	反應時 溫度
甲	10 mL	10%	5 g	粉末狀	25°C
乙	10 mL	10%	5 g	顆粒狀	25°C
丙	10 mL	5%	5 g	粉末狀	25°C
丁	10 mL	5%	5 g	粉末狀	20°C

小馬：由甲、乙可觀察表面積大小對反應速率的影響

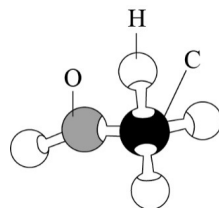
曉雯：由甲、丁可判斷濃度是否會影響速率

洋洋：乙、丙兩實驗若反應物皆完全反應，則生成物的產量會相等

家華：由丙、丁可觀察溫度對反應速率的影響。

- (A) 小馬、曉雯 (B) 洋洋、家華 (C) 曉雯、家華  
(D) 小馬、家華

- ( ) 媽媽炒了一盤紫色高麗菜，菜汁剛開始呈紫色，後來因為摻了醋，顏色變成粉紅色。吃完後用肥皂水沖洗盤子時，菜汁又變成藍色。如果將紫色高麗菜汁加在下列哪一種溶液中，顏色會改變成藍色？  
(A) 食鹽 (B) 檸檬汁 (C) 米酒 (D) 小蘇打。
- ( ) 鈉離子 ( $\text{Na}^+$ ) 和鈉原子 ( $\text{Na}$ ) 的比較，何者正確？  
(甲)原子序相同 (乙)電子數相同 (丙) 鈉原子性質活潑 (丁)鈉原子獲得一個質子後，形成鈉離子。(A)乙丙 (B)甲乙 (C)乙丁 (D)甲丙
- ( ) 某一水溶液中混有 0.2 莫耳氫氧化鈉 ( $\text{NaOH}$ ) 及 0.1 莫耳氯化鈣 ( $\text{CaCl}_2$ ) 的水溶液，則溶液中帶正電荷總粒子數與帶負電荷總粒子數目的比為多少？ (A)1:1 (B)1:2 (C)2:3 (D)3:4
- ( ) 附圖為某種有機化合物的分子結構示意圖，根據其原子種類判斷，下列何者最可能是哪一個化合物？  
(A)水 (B)甲醇 (C)乙烷 (D)氫氧化鈉。



- ( ) 食鹽、鹽酸和氫氧化鈉水溶液，三者皆為無色透明的液體，各具不同性質，若想利用一次性的檢測方法將其區分。下列哪一種方法不適合作為區分的依據？ (甲)通入直流電，觀察是否能導電 (乙)加入鋅片，觀察是否有氣泡產生 (丙)分別以紅、藍色石蕊試紙測試，觀察試紙顏色變化 (丁)以酚酞測試，觀察酚酞顏色變化。  
(A)甲乙 (B)丙丁(C)甲乙丁 (D)甲乙丙丁

二、實驗題

★若有一杯 2 公升的硫酸溶液，已知其中含有 0.98 公克的硫酸，若再加入水，使溶液體積成為 4 公升，則回答下列 19，20，21 ( 原子量： $\text{S}=32$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{H}=1$ ) 題：

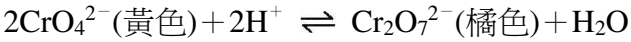
- ( ) 未加水之前，硫酸的莫耳數為多少？(A)1 (B)0.5 (C)0.1 (D)0.01
- ( ) 稀釋後的硫酸莫耳濃度為多少 M？  
(A)0.01 (B)0.05 (C)0.005 (D)0.0025
- ( ) 若硫酸完全解離，其水溶液的 pH 值為多少？  
(A) 1~2 (B) 2~3 (C) 3~4 (D) 3

★ 取甲、乙、丙、丁四種液體分別以廣用試紙檢驗並與鋅反應，結果如附表，試回答 22，23，24 下列問題：

液體	廣用試紙檢驗	加入鎂
甲	紅色	產生氣體
乙	綠色	無反應
丙	藍色	無反應
丁	橙色	產生氣體

22. ( ) 呈酸性的液體為 (A)甲丁 (B)乙丙(C)甲丙 (D)乙丁  
23. ( ) 呈鹼性的液體為 (A)甲乙 (B)乙丙(C)丙丁 (D)丙  
24. ( ) 生成的氣體可能為(A)H<sub>2</sub> (B)CO<sub>2</sub>(C)O<sub>2</sub> (D)CH<sub>4</sub>

★ 試根據下述反應，請回答 25，26，27 題：



25. ( ) 欲使溶液的橘色加深，可進行下列何種處理？  
(A)加培用鹼 (B)加燒鹼 (C)加檸檬汁 (D)加食鹽。  
26. ( ) 欲使溶液變黃色，可進行下列何種處理？  
(A)加鹽酸 (B)加燒鹼 (C)加檸檬汁 (D)加食鹽。  
27. ( ) 如果加入某溶液後 pH 值增加，則反應有何改變？  
(A)平衡向右移動 (B)保持原來平衡狀態  
(C)溶液由橘色變黃色 (D)溶液的酸性增強。

★ 小藍將竹筷以鋁箔包住，並進行加熱的實驗，以檢測組成竹筷的原子種類，請回答 28，29，30 題：

28. ( ) 乾餾過程中共產生了氫氣、甲烷、一氧化碳、二氧化碳等氣體，由此可以判斷竹筷中含有哪些元素？  
(A)C、H (B)C、H、O (C)C (D)C、H、O、N。  
29. ( ) 竹筷乾餾的氣態產物中，哪一種氣體可使點燃的線香熄滅？ (A)CO<sub>2</sub> (B)CO (C)CH<sub>4</sub> (D)H<sub>2</sub>。  
30. ( ) 有關竹筷乾餾的液態產物，請問下列敘述何者正確？ (A)可使藍色石蕊試紙呈紅色 (B)可使紅色石蕊試紙呈藍色 (C)為中性物質 (D)可使酚酞指示劑呈紅色。

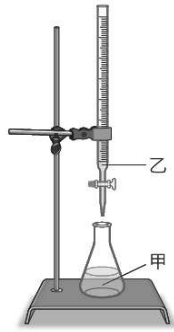
★ 在畫「+」字記號的白紙上放置一錐形瓶，使瓶底中心對準「+」字記號，今在瓶中加入一定量之Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及HCl溶液後，輕搖錐形瓶使兩溶液混合，同時開始計時，直到生成物恰好完全遮蓋「+」字記號為止，並記錄所需的時間。附表是四次實驗的紀錄，請回答31，32，33 題：

變因 實驗 次數	甲		乙		丙	丁
	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 濃度 (M)	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 體積 (mL)	HCl濃度 (M)	HCl體積 (mL)	溫度 (°C)	時間 (s)
1	1	30	0.5	5	30	40
2	1	30	0.5	5	40	30
3	1	30	0.5	5	50	20
4	1	30	0.5	5	60	10

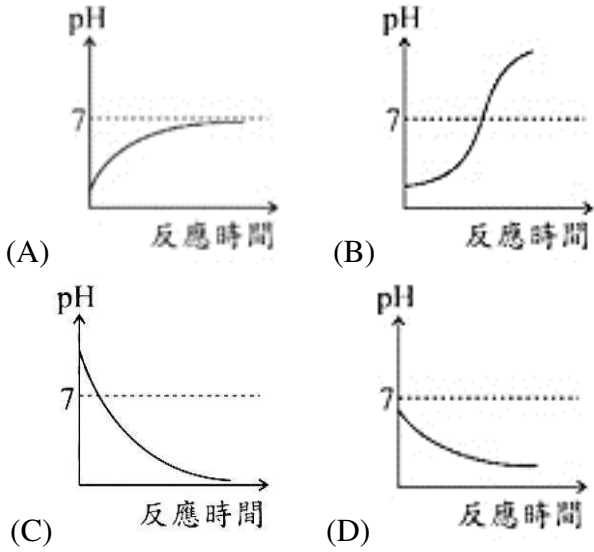
31. ( ) 在溫度與反應速率的實驗中，遮蓋「+」字記號的物質是下列何者？  
(A) S (B) HCl (C) NaCl (D) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。  
32. ( ) 在溫度與反應速率的實驗中，下列何者為控制的變因？甲.硫代硫酸鈉的濃度；乙.鹽酸的濃度；丙.硫代硫酸鈉的溫度；丁.沉澱物遮住符號的時間  
(A)甲、乙 (B)甲、丙 (C)甲、丁 (D)丙、丁。  
33. ( ) 由溫度與反應速率的實驗可知，溫度與反應速率有何關係？(A)溫度與速率成正比(B)溫度越高，反應速率越快(C) 溫度與速率成反比(D)溫度越高，反應速率越慢。

★ 小靜欲進行酸鹼中和反應，實驗裝置如附圖，在乙裝置

中有 50 毫升 0.1 M 氫氧化鈉，甲裝置中有 30 毫升 0.1 M 鹽酸，並加入幾滴酚酞指示劑，試回答 34，35，36，37，38 題：



34. ( ) 實驗前，要先把裝置乙滴出少量溶液，原因為下列何者？ (A)排除管口殘留空氣 (B)清洗管口 (C)溼潤管口 (D)使管內液面到達所要的位置。  
35. ( ) 將乙管中液體逐漸加甲瓶的過程中，甲溶液的溫度和 pH 值會如何變化？(A)皆升高 (B)溫度下降，pH 上升(C)溫度上升，pH 下降 (D)皆降低。  
36. ( ) 在滴定的過程至反應完成，甲溶液之顏色會如何變化？  
(A)由紅色變無色 (B)由無色變紅色 (C)始終維持紅色(D)由紅色變藍色。  
37. ( ) 滴定完成後，將混合後甲溶液的水分蒸乾，所得到的顆粒狀產物為何？(A)CaCl<sub>2</sub> (B)NaOH (C)NaCl (D)Na<sub>2</sub>O。  
38. ( ) 若此滴定完成後仍持續穩定的滴定，其 pH 值與反應時間的關係，下列哪一個圖較合適？



★ 小蔚參加學校的自然科學營，老師在甲、乙、丙、丁四支試管中，隨機裝入無色的烴類液體、乙醇、醋酸、酯類，並且在每支試管中加入 5 mL 的水，小蔚經由實驗與觀察獲得以下的結果，試回答 39，40 題：

試管編號	試管中液體是否分層	和藍色石蕊試紙反應	和紅色石蕊試紙反應	有無水果香味
甲	不分層	紅色	紅色	沒有
乙	不分層	藍色	紅色	沒有
丙	分層	藍色	紅色	有
丁	分層	藍色	紅色	沒有

39. ( ) 哪一支試管中的液體，屬於烴類？  
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。  
40. ( ) 哪兩支試管內的液體混合後滴入濃硫酸，經隔水加熱後會產生香味？  
(A)甲乙 (B) 甲丁 (C) 乙丁 (D) 條件不夠，無法判斷。