

【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】

【手寫答案卷需確實寫上班級、座號、姓名，違者一律扣總分五分。】

【手寫答案卷需用藍色或黑色墨水筆書寫，違者一律扣總分五分，使用鉛筆書寫扣五分。】

一、習題及例題：每題3分，共30分

1. ( ) 有關於鹽類的敘述，何者正確？ [3-5]  
(A) 氯化鈉是透明無色晶體，又稱食鹽，只能從酸鹼中和產生  
(B) 硫酸鈣是白色固體，易溶於水，可作為石膏像  
(C) 碳酸鈉是白色固體，可作為清潔劑，所以又稱洗滌鹼  
(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
2. ( ) 對一個已達到平衡的化學反應而言，下列敘述何者正確？ [4-2]  
(A) 正反應與逆反應均已經停止  
(B) 反應物與生成物的總莫耳數相等  
(C) 正反應速率大於逆反應速率  
(D) 反應物與生成物的濃度維持不變
3. ( ) 取相同質量的碳酸鈣與鹽酸反應時，下列何組反應物產生氣泡的速率最快？ [4-1]  
(A) 塊狀的碳酸鈣+濃度30%的鹽酸  
(B) 塊狀的碳酸鈣+濃度15%的鹽酸  
(C) 碳酸鈣粉末+濃度30%的鹽酸  
(D) 碳酸鈣粉末+濃度15%的鹽酸
4. ( ) 假設有三種未標示的無色溶液甲、乙、丙，已知這三種液體各為酸性、鹼性及酚酞指示劑。當取少量甲溶液與少量乙溶液混合後，顏色呈紅色。但將甲溶液或乙溶液與丙溶液混合均呈無色，則丙溶液應為下列何者？ [3-4]  
(A) 酸性溶液 (B) 鹼性溶液  
(C) 酚酞溶液 (D) 無法推斷
5. ( ) 在氯化鈣 ( $\text{CaCl}_2$ ) 水溶液中，所含氯離子與鈣離子的總數比為何？  
(A) 1:2 (B) 2:1 (C) 1:1 (D) 1:3
6. ( ) 已知某可逆反應式為： $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D} + \text{熱}$ ，請問下列敘述何者錯誤？ [4-2]  
(A)  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$  為吸熱反應  
(B) 溫度上升時，逆反應速率大於正反應速率  
(C) 溫度下降時，C、D 的量會增加  
(D) 反應達新平衡後，正反應速率等於逆反應速率
7. ( ) 下列物質何者屬於有機化合物？ [5-1]  
(A) 碳酸鈣 ( $\text{CaCO}_3$ ) (B) 尿素 ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ )  
(C) 食鹽 ( $\text{NaCl}$ ) (D) 二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ )

【題組】小文欲利用鉻酸鉀 ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) 溶液的顏色變化，探討反應平衡的移動，鉻酸鉀溶於水後，改變溶液內的氫離子濃度，其反應如下，請回答第8~10題：



(黃色) (橘紅色)

8. ( ) 若欲使溶液的橘紅色加深，小文可加入下列何種物質

- ？(A) 食鹽 (B) 氫氧化鈉 (C) 硫酸 (D) 蒸餾水
9. ( ) 在達平衡的反應中，加入酸性溶液，則下列敘述何者正確？ [4-2]  
(A) 反應向左移動，溶液為橘紅色  
(B) 反應向右移動，溶液為橘紅色  
(C) 反應向右移動，溶液為黃色  
(D) 反應向左移動，溶液為黃色
  10. ( ) 若加入某溶液後，使鉻酸鉀溶液的pH值增加，則反應有何改變？ [4-2]  
(A) 溶液由橘紅色變黃色  
(B) 不影響原來平衡的狀態  
(C) 二鉻酸根離子增加  
(D) 溶液的酸性增強

二、活用題：每題2分，共70分

11. ( ) 已知某溶液中僅有  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  五種離子，其中  $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$  的數量很少可忽略。若溶液中的離子個數比為  $\text{Na}^+ : \text{Al}^{3+} = 5 : 1$ ，則  $\text{Na}^+ : \text{SO}_4^{2-}$  的離子個數比應為下列何者？ [3-2]  
(A) 1:2 (B) 2:1 (C) 3:4 (D) 5:4
12. ( ) 關於阿瑞尼斯的解離說，下列敘述何者正確？  
(A) 電解質溶於水後，必須通電才能分解成帶電的粒子，此過程稱為解離  
(B) 電解質水溶液中，正、負離子的數目不一定相同，但水溶液必為電中性  
(C) 離子在水溶液未通電時，靜止不動，通電後，正離子往負極移動，負離子則往正極移動  
(D) 電解質水溶液通電後，正離子往正極移動，負離子往負極移動
13. ( ) 某一水溶液中混有 1 莫耳氫氧化鈉 ( $\text{NaOH}$ ) 及 2 莫耳氯化鈣 ( $\text{CaCl}_2$ )，則下列何者為水溶液中正電荷總電量與負電荷總電量的比？ [3-2]  
(A) 2:3 (B) 3:2 (C) 2:1 (D) 1:1
14. ( ) 生產大量乾燥粉狀物的場所，例如：麵粉工廠和奶粉工廠等，必須要嚴禁煙火，以免發生火災，甚至引發爆炸，下列何者是此項規定的原因？ [4-1]  
(A) 因為此類物質內有催化劑  
(B) 因為粉狀物質的燃點比較低  
(C) 因為粉狀物質的總表面積比較大  
(D) 因為粉狀物質的濃度比較低
15. ( ) 下列何者溶於純水中，會使水中  $\text{H}^+$  濃度會上升？  
(A)  $\text{NH}_3$  (B)  $\text{CaO}$  (C)  $\text{NaCl}$  (D)  $\text{SO}_2$
16. ( ) 取 2 莫耳氫氧化鈉完全溶於水，形成 4 公升的氫氧化鈉水溶液，則氫氧化鈉的濃度為多少 M？ [3-4]  
(A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 8
17. ( ) 取 0.5M 的葡萄糖水溶液 200mL，含有葡萄糖若干公克？(葡萄糖分子量=180) [3-4]  
(A) 18 (B) 36 (C) 72 (D) 180

18. ( ) 取一杯 6M 氫氧化鈉 200mL，加水稀釋至 300mL，則氫氧化鈉的濃度為多少 M？ [3-4]  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
19. ( ) 順泰藉由乾餾的方法，可以觀察到竹筷這種有機物的部分成份，關於乾餾竹筷的實驗，下列敘述哪一項是正確的？ [5-1]  
(A) 有機化合物乾餾分解後，一定產生有機化合物  
(B) 乾餾的過程是一種化學變化  
(C) 由實驗可以判定有機化合物必含碳和氫兩種元素  
(D) 乾餾時，竹筷不包裹鋁箔也可以達到乾餾的效果
20. ( ) 下列哪一種現象，無法達到平衡現象？ [4-2]  
(A) 酸和鹼的中和反應  
(B) 密閉容器內加入食鹽，形成飽和溶液  
(C) 密閉容器內裝半滿的水  
(D) 密閉容器內，鎂和氧化銅發生氧化還原反應
21. ( ) 在相同溫度下，有甲和乙兩水溶液，甲溶液的 pH 值為 2，乙溶液的 pH 值為 4，則甲溶液的氫離子濃度是乙溶液氫離子濃度的多少倍？ [3-4]  
(A) 0.01 (B) 0.5 (C) 2 (D) 100
22. ( ) 已知各種鹽類中，甲常用於調味及保存食物；乙不易溶於水，是燒石膏的主要成分；丙俗稱蘇打，常作為清潔劑中的成分。試問甲、乙、丙最可能為下列何種物質？ [3-5]

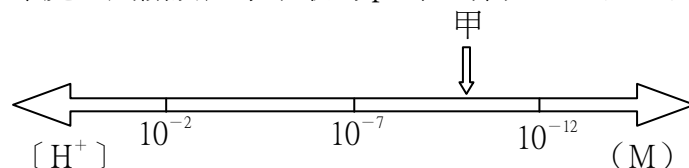
選項	甲	乙	丙
(A)	氯化鈉	碳酸鈣	碳酸鈉
(B)	氯化鈉	硫酸鈣	碳酸鈉
(C)	氯化鈉	硫酸鈣	碳酸氫鈉
(D)	碳酸氫鈉	硫酸鈣	氯化鈉

23. ( ) 采妮可以用下列哪一種方法，初步辨別物質屬於酸或是鹼？ [3-3]  
(A) 將物質溶於水中觀察其溫度變化  
(B) 將物質溶於水中觀察其水溶液是否可以導電  
(C) 將物質溶於水中再以氯化亞鈷試紙檢驗顏色變化  
(D) 將物質溶於水中再加入碳酸鈣觀察是否有氣體產生
24. ( ) 關於一個鋁原子 (Al) 形成鋁離子 ( $Al^{3+}$ ) 的敘述，下列何者正確？ [3-2]  
(A) 鋁原子失去 3 個質子形成鋁離子  
(B) 鋁原子失去 3 個電子形成鋁離子  
(C) 鋁原子得到 3 個電子形成鋁離子  
(D) 鋁原子得到 3 個質子形成鋁離子
25. ( ) 取 0.5 莫耳硫酸鉀 ( $K_2SO_4$ ) 溶於水，完全溶解後加水配製成 2 公升的水溶液。若硫酸鉀在此水溶液中完全解離成鉀離子 ( $K^+$ ) 和硫酸根離子 ( $SO_4^{2-}$ )，則此水溶液中所含鉀離子與硫酸根離子的莫耳數，下列何者正確？ [3-2]  
(A) 鉀離子有 0.5 莫耳，硫酸根離子有 0.5 莫耳  
(B) 鉀離子有 1 莫耳，硫酸根離子有 1 莫耳  
(C) 鉀離子有 1 莫耳，硫酸根離子有 0.5 莫耳  
(D) 鉀離子有 2 莫耳，硫酸根離子有 1 莫耳

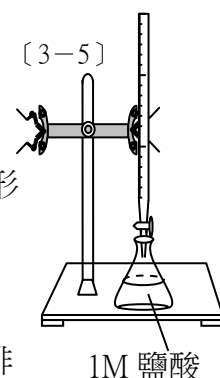
26. ( ) 下列為濃度均為 0.1M、體積 500 mL 的水溶液，哪一杯水溶液所解離的粒子總數最多？ [3-2]  
(A) 葡萄糖 ( $C_6H_{12}O_6$ ) (B) 乙醇 ( $C_2H_5OH$ )  
(C) 氫氧化鈉 ( $NaOH$ ) (D) 醋酸 ( $CH_3COOH$ )
27. ( ) 下列各化合物溶於水時，其解離的反應式何者正確？ [3-2]  
(A)  $MgCl_2 \rightarrow Mg^{2+} + Cl_2^{2-}$   
(B)  $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + S^{6+} + 4O^{2-}$   
(C)  $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5O^- + H^+$   
(D)  $CH_3COOH \rightarrow CH_3COO^- + H^+$
28. ( ) 家儀取甲、乙、丙、丁四種液體，分別與鎂帶、灰石反應，結果如下表，由下表的實驗結果推論，呈酸性的液體有哪些？ [3-3]

液體	甲	乙	丙	丁
加入鎂帶	有氣體產生	沒有反應	有氣體產生	沒有反應
加入灰石	有氣體產生	沒有反應	有氣體產生	沒有反應

- (A) 甲、丙 (B) 乙、丁  
(C) 甲、乙 (D) 丙、丁
29. ( ) 純水、鹽酸、石灰水溶液，三者皆為透明無色的液體，則下列何種方法可以區分此三種物質？ [3-4]  
(A) 通入直流電，觀察是否能導電  
(B) 加入鋁片，觀察是否有氣體產生  
(C) 通入二氧化碳，觀察是否有沉澱產生  
(D) 以廣用試紙測試，觀察試紙的顏色變化
30. ( ) 甲、乙、丙三物質的化學式分別為： $HX$ 、 $YH_3$  及  $ZOH$  (X、Y、Z 為元素代號)，其溶於水中時，甲物質會解離產生  $H^+$ ，乙物質會解離產生  $OH^-$ ，丙物質不產生解離，則甲、乙、丙，何者可能為鹼？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 無法判別
31. ( ) 下圖為 25°C 時，水溶液中氫離子的濃度示意圖，若超哥測出某未知水溶液的氫離子濃度的數值位於圖中甲處，則關於此水溶液的 pH 值為何？ [3-4]



- (A) 大於 7 (B) 等於 7  
(C) 小於 7 (D) 無法判斷
32. ( ) 下列哪一個反應，可以簡化為： $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ？ [3-5]  
(A)  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$   
(B)  $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$   
(C)  $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$   
(D)  $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
33. ( ) 芳邑欲透過右圖的實驗裝置來進行酸鹼滴定的實驗，則下列敘述何者錯誤？ [3-5]

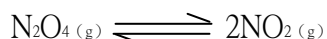


- (A) 若芳邑使用酚酞指示劑，則錐形瓶內溶液呈現無色  
(B) 滴定管內應以漏斗加入 pH > 7 的水溶液  
(C) 滴定前應先打開滴定管開關，排

出少量溶液於燒杯中再開始滴定

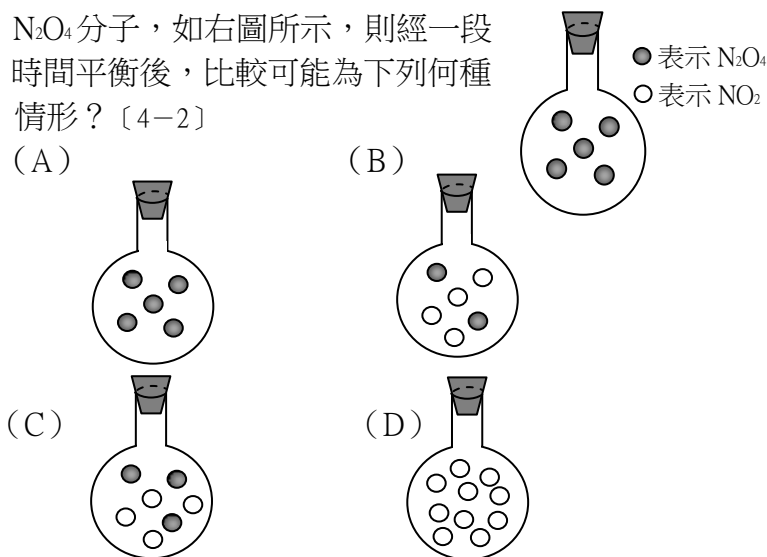
(D) 當滴定完成後，一定可以得到食鹽水溶液

34. ( ) 紅棕色的二氧化氮氣體與無色的四氧化二氮氣體的可逆反應如下：



且已知正反應是一個吸熱反應。則下列敘述何者正確？ [4-2]

- (A) 升高溫度氣體顏色變深  
(B) 加大壓力氣體顏色變深  
(C) 當反應達平衡時， $\text{N}_2\text{O}_4$ 與 $\text{NO}_2$ 的莫耳數比為1:2  
(D) 當反應達平衡時，加入催化劑可以改變平衡狀態
35. ( ) 新聞報導：某校學生打掃廁所時，將兩種清潔劑混合，導致毒氣中毒，送醫急救。下列何者，最有可能是此新聞事件中的清潔劑組合？ [3-3]  
(A) 漂白水+稀鹽酸 (B) 漂白水+氨水  
(C) 氨水+稀鹽酸 (D) 石灰水+稀硝酸
36. ( ) 若大理石與酸反應，當表面積相同時，反應速率與 $[\text{H}^+]$ 成正比。今取大小相同的大理石四片，分別投入下列水溶液中，則哪一個反應最慢？ [4-1]  
(A) 0.1M醋酸 (B) 0.1M鹽酸  
(C) 1M鹽酸 (D) 0.1M硫酸
37. ( ) 有關催化劑的性質，下列敘述何者正確？ [4-1]  
(A) 沒有參與反應  
(B) 反應前後化學性質不變  
(C) 反應前後質量改變  
(D) 能增加生成物的產量
38. ( ) 已知 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ，若於密閉容器中置入 $\text{N}_2\text{O}_4$ 分子，如右圖所示，則經一段時間平衡後，比較可能為下列何種情形？ [4-2]



39. ( ) 依下表所列條件，在甲、乙、丙三試管中置入等質量的貝殼，再分別加入等體積不同溶液，即見有氣泡產生，此時生成氣泡速率的快慢順序為何？

試管編號 實驗條件	甲	乙	丙
貝殼顆粒大小	粉狀	粉狀	粒狀
溶液濃度	$[\text{H}^+] = 0.1\text{M}$	$\text{pH}=2$	$\text{pH}=5$

- (A) 甲>乙>丙 (B) 乙>甲>丙  
(C) 丙>甲>乙 (D) 丙>乙>甲
40. ( ) 已知如下表中的各種離子，則下列哪一物質的化學

式正確？ [3-2]

正離子	$\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$
負離子	$\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

- (A)  $\text{MgOH}_2$  (B)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
(C)  $\text{NaCO}_3$  (D)  $\text{AlNO}_3$
41. ( ) 在室溫下，當一化學反應已達平衡時，則下列有關此平衡狀態的敘述，何者正確？ [4-2]  
(A) 反應物完全用完  
(B) 反應物和生成物的濃度必相等  
(C) 當平衡遭到破壞時，無法達到新的平衡  
(D) 正反應速率等於逆反應速率
42. ( ) 2015年八仙樂園派對，疑似因以玉米澱粉及食用色素所製作之色粉引發粉塵燃燒且導致火災事故，導致多人死亡，數百人燒燙傷。當可燃性粉塵在空氣中達到特定濃度時，比積聚在地面容易發生爆炸，原因為下列何者？ [4-1]  
(A) 氧氣濃度較大  
(B) 空中的溫度比地面高  
(C) 粉塵在空氣中與氧氣碰撞的次數較多  
(D) 粉塵的質量較輕
43. ( ) 以下為銓躍的自然筆記： [3-5]

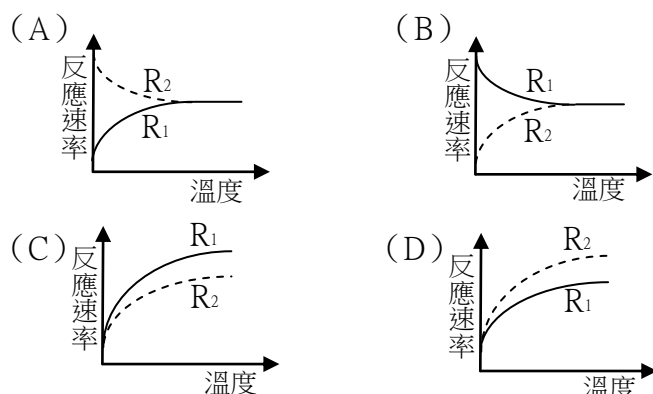
1.  $\text{NaHCO}_3$ 固體，俗稱 X

2. 以紅色石蕊試紙測試 $\text{NaHCO}_3$ 水溶液，試紙呈 Y 色

3.  $\text{NaHCO}_3$ 水溶液與稀鹽酸混合，產生 Z 氣體

試問關於X、Y、Z的敘述，下列何者正確？

- (A) X：小蘇打、Y：藍、Z：二氧化碳  
(B) X：洗滌鹼、Y：紅、Z：二氧化碳  
(C) X：燒鹼、Y：紅、Z：氫氣  
(D) X：洗滌鹼、Y：藍、Z：氫氣
44. ( ) 已知某反應： $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{熱}$ ，當溫度升高後，正、逆反應的速率變化，下列何者比較合理？ [4-2]  
( $R_1$ 、 $R_2$ 分別代表正、逆反應速率)



45. ( ) 蕙雯取密度 $1.8\text{g/cm}^3$ ，重量百分濃度為98%的濃硫酸200mL，緩慢加水稀釋成最終體積為1公升的稀硫酸溶液，則此溶液的體積莫耳濃度為多少M？ (分子量： $\text{H}_2\text{SO}_4=98$ ) [3-3]  
(A) 1.8M (B) 3.6M (C) 4.9M (D) 9.8M