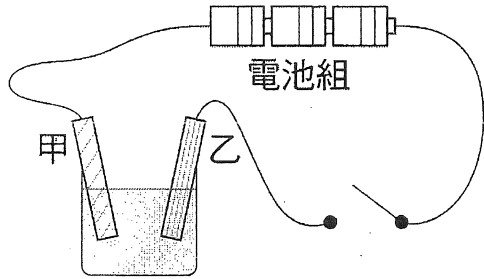


天主教道明中學 101 學年度第二學期第二次月考二年級理化科試題

考試範圍：第 3 章、第 4 章、5-1

選擇題：(每題 2 分)

1. 若某溶液中僅有 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- ，其中離子數目比為 $\text{Mg}^{2+}:\text{SO}_4^{2-}:\text{Cl}^-=5:3:6$ ；當 Cl^- 有 $18n$ 個，則 Na^+ 離子數目為多少個？(A) $3n$ 個 (B) $6n$ 個 (C) $9n$ 個 (D) $12n$ 個。
2. 下列各化合物溶於水時，其解離的反應式何者正確？(A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$ (B) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (C) $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cl}_2^{2-}$ (D) $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{S}^{6+} + 4\text{O}^{2-}$ 。
3. 在燒杯裡裝入氯化鉀水溶液，裝置如下圖所示；當此電路通電後，水溶液中的鉀離子將會向何方移動？(A) 往甲電極移動 (B) 往乙電極移動 (C) 往四面八方移動 (D) 在原處不動。



4. 下列各物質的水溶液中，何者為「只有一種正離子」的水溶液？(A) HCl (B) NaOH (C) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (D) NaHCO_3 。
5. 取 3 莫耳的氯化鈣溶於水，則溶液中鈣離子和氯離子的總電量之比為何？(A) $1:1$ (B) $1:2$ (C) $2:1$ (D) $2:3$ 。
6. 今有硫酸、鹽酸、氫氧化鈉及氫氧化鈣四杯水溶液，任意貼上標籤甲、乙、丙、丁之後，各滴入一滴酚酞指示劑，結果乙、丙不變色，甲、丁均呈紅色；若再將丙、丁加在一起，會產生白色沉澱，則哪一杯內裝有硫酸？(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。
7. 小明到實驗室準備藥品，他發現實驗桌上有五瓶藥品，標籤均已脫落。為了辨別藥品，他做了一些測試，所測試的結果如下表所示，則甲～戊分別為何種藥品？(A) 濃硫酸、濃硝酸、濃鹽酸、氫氧化鈣、氨水 (B) 濃硝酸、濃硫酸、純醋酸、氫氧化鈉、氨水 (C) 濃鹽酸、純醋酸、濃硫酸、氨水、氫氧化鈉 (D) 濃硝酸、濃鹽酸、純醋酸、氫氧化鈣、氫氧化鈉

測試	產生現象
一	投入銅片時，甲液產生紅棕色氣體
二	取乙液滴在方糖上，發現方糖變黑了
三	置於冰箱中一段時間後，發現丙液已凝固
四	丁藥品為白色顆粒，置於空氣中會發生潮解而變質
五	戊液具臭味，打開遇氯化氫氣體會產生白色微粒

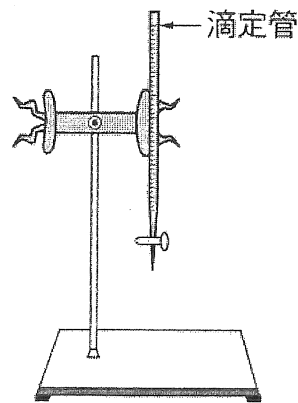
8. 關於化學式的敘述，下列何者正確？(A) 灰石： CaCO_3 (B) 苛性鈉： Na_2O (C) 大蘇打： Na_2CO_3 (D) 洗滌鹼： NaHCO_3 。

9. 等體積的下列四杯溶液內含有等質量的溶質，則下列何者的莫耳濃度最大？(原子量： $\text{H}=1$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{Na}=23$ 、 $\text{Cl}=35.5$ 、 $\text{Ca}=40$) (A) HCl (B) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (C) NaOH (D) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。
10. 在 25°C 下，當 2M 的氫氧化鈉溶液 50 mL 和 2M 的硫酸溶液 50 mL 混合且完全反應後，則混合後溶液的 pH 值為多少？(假設硫酸完全解離) (A) -2 (B) 0 (C) 2 (D) 7。
11. 在 25°C 下，取 0.1M 的氫氧化鈉水溶液 100 mL，加水稀釋成 1 公升的水溶液，則稀釋後水溶液的 pH 值為多少？(A) 1 (B) 2 (C) 12 (D) 13。
12. 取 1.2M、3 公升的氯化鈉水溶液，與 0.4M、5 公升的氯化鈉水溶液混合，則混合後的氯化鈉水溶液之莫耳濃度應為多少？(A) 0.6 M (B) 0.7 M (C) 0.8 M (D) 0.9 M。
13. 在 25°C 下，甲杯水溶液： $\text{pH}=4$ ，乙杯水溶液： $[\text{OH}^-]=10^{-13}\text{M}$ ，則甲杯水溶液的 $[\text{H}^+]$ 濃度是乙杯水溶液的幾倍？(A) 1000 (B) 100 (C) 0.01 (D) 0.001。
14. 今有鹽酸與醋酸，其濃度、體積、 $[\text{H}^+]$ 和 pH 值如下表所示；則表中數據 m、n、X、Y 的比較，何者正確？(A) $m>n$ ， $X>Y$ (B) $m<n$ ， $X<Y$ (C) $m>n$ ， $X<Y$ (D) $m<n$ ， $X>Y$

	濃度 (M)	體積 (mL)	$[\text{H}^+]$	pH 值
鹽酸	0.1	200	m	X
醋酸	0.1	300	n	Y

15. 在常溫常壓下，某杯氫氧化鈣水溶液的 pH 值為 10；若取上述的氫氧化鈣水溶液 10 毫升，加入蒸餾水稀釋到 1 公升，則關於稀釋後水溶液的性質，下列何者正確？(A) H^+ 的濃度變大 (B) Ca^{2+} 的濃度不變 (C) pH 值變大 (D) H^+ 與 OH^- 濃度的乘積變小。
16. 某一燒杯內裝有 1M 的硝酸 300 mL，若倒出 200 mL 後，燒杯內剩餘硝酸的 pH 值應為多少？(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3。
17. 在 25°C 下，小英分析某杯溶液，測得此杯溶液的 $[\text{H}^+]=6 \times 10^{-5}\text{M}$ ，則此杯溶液的 pH 值約在下列哪一個範圍？(A) $2 \sim 3$ (B) $3 \sim 4$ (C) $4 \sim 5$ (D) $5 \sim 6$ 。
18. 在常溫常壓下，有一杯酸性溶液，其 pH 值 = 6，若加水稀釋成原來溶液體積的 100 倍，則稀釋後溶液的 pH 值約在下列哪一個範圍？(A) $4 \sim 5$ (B) $5 \sim 6$ (C) $6 \sim 7$ (D) $7 \sim 8$ 。
19. 濃度 5M 的硫酸水溶液 (假設硫酸完全解離)，則此水溶液的 pH 值應為多少？(A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2。
20. 1M 的鹽酸溶液 500 mL 與 1M 的氫氧化鈉溶液 1500 mL 完全均勻混合後，則混合後溶液的 pH 值應該最接近於下列何者？(A) 1 (B) 5 (C) 7 (D) 13。
21. 在 25°C 下，0.01M 的硝酸溶液，其溶液中的 $[\text{OH}^-]$ 應為多少？(A) 10^{-2}M (B) 10^{-3}M (C) 10^{-12}M (D) 10^{-13}M 。
22. 在 25°C 下，取 9 公克的葡萄糖 (分子量 = 180)，使其完全溶解成為 50 mL 的水溶液，則此水溶液中 $[\text{H}^+]$ 的莫耳濃度為多少？(A) 10^0M (B) 10^{-3}M (C) 10^{-7}M (D) 10^{-10}M 。
23. 在 25°C 下，取相同質量的下列各物質，完全溶解成同體積的水溶液 (原子量： $\text{H}=1$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{Na}=23$ 、 $\text{K}=39$ 、 $\text{Ca}=40$)，則何者水溶液的 pH 值最大？(假設可解離的物質皆完全解離) (A) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (B) NaOH (C) KOH (D) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

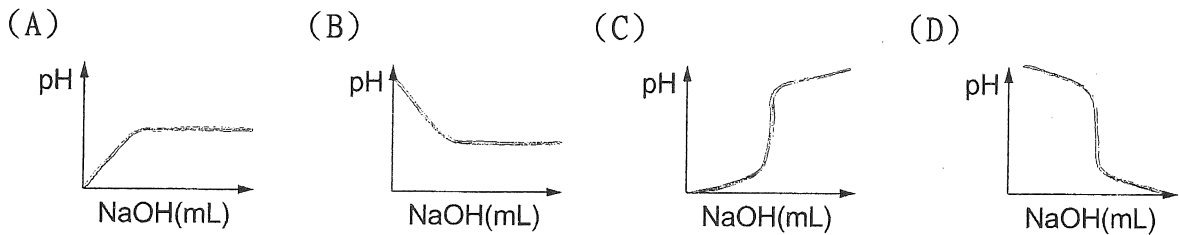
24. 已知某杯硫酸銨水溶液的濃度為 1M，則此杯水溶液的 pH 值應為下列何者？(A) pH 值 < 7 (B) pH 值 = 7 (C) pH 值 > 7 (D) 資料不足，無法判斷。
25. 若選用酚酞做為指示劑，以已知濃度的氫氧化鈉溶液來中和未知濃度的鹽酸溶液，則下列有關此實驗的敘述何者錯誤？(A) 將氫氧化鈉溶液裝入滴定管中 (B) 滴定管下方盛裝溶液的容器，以燒杯為最佳選擇 (C) 滴定前，將酚酞指示劑加在鹽酸溶液中 (D) 在滴定過程中，鹽酸溶液的 pH 值會逐漸增大。



26. 以 4M 硫酸溶液滴定 40mL 未知濃度的氫氧化鈉溶液，若完全中和時用去硫酸溶液 20mL，則氫氧化鈉溶液的濃度應為多少？(假設硫酸完全解離)(A) 2M (B) 4M (C) 6M (D) 8M。
27. 已知桌面上有「CaSO₄、CaCO₃、NaCl、Na₂CO₃」四瓶藥品，小丸子取這四瓶藥品進行實驗，其結果如下表所示，則「丙」藥品應為何者？(A) CaCO₃ (B) Na₂CO₃ (C) NaCl (D) CaSO₄。

	甲藥品	乙藥品	丙藥品	丁藥品
加入水，並加入廣用試劑	藥品不溶解	藥品溶解，溶液呈現綠色	藥品不溶解	藥品溶解，溶液呈現藍色
加入鹽酸	產生氣體	無氣體產生	無氣體產生	產生氣體

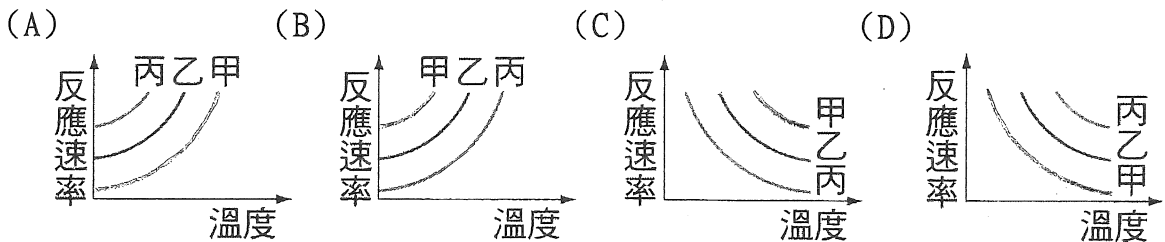
28. 將氫氧化鈉溶液慢慢加入鹽酸中，若以每次所加氫氧化鈉溶液的體積（毫升）為橫坐標，而每次所測得的混合溶液 pH 值為縱坐標，則下列的圖形何者正確？



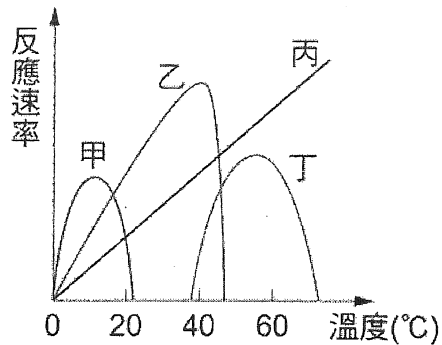
29. 小華取質量相同且顆粒大小相同的碳酸鈣固體分別加入三支試管中，混合均勻後，三支試管產生氣體的速率大小為何？(三支試管水溶液的資料如下表所示)(A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 丙 > 甲 > 乙 (C) 乙 > 丙 > 甲 (D) 甲 = 乙 = 丙。

試管	試管內的水溶液
甲	水 8mL + 0.1M 鹽酸 12mL
乙	水 10mL + 0.8M 鹽酸 10mL
丙	水 16mL + 0.5M 鹽酸 4mL

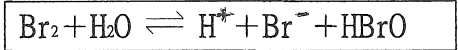
30. 室溫時，於下列各溶液中分別加入 0.1g 且體積相同的碳酸鈣，則最初產生氣體的速率何者最慢？(A) 1M、20mL HCl (B) 0.1M、200mL HCl (C) 1M、20mL CH₃COOH (D) 0.1M、200mL CH₃COOH。
31. 下列何者是因為「反應物的接觸面積大」，而使反應速率加快的實例？(A) 夏季食物較易腐爛 (B) 鈉比銅更易在空氣中燃燒 (C) 製造氧氣時，將二氧化錳加入雙氧水中 (D) 將化學藥品研磨成粉末，增加反應速率。
32. 金屬鋅與 0.1 M 硫酸反應產生氫氣的反應式為：Zn + H₂SO₄ → ZnSO₄ + H₂，則採用下列何種方式可使此反應的初始反應速率增加？(A) 用冰塊降低反應溫度 (B) 將金屬鋅磨成粉末狀 (C) 再加入 0.1M 的硫酸 (D) 再加入更多的水。
33. 在 Na₂S₂O₃ + 2HCl → 2NaCl + H₂O + SO₂ + S 之反應速率實驗中，若鹽酸溶液濃度一定，甲、乙、丙之硫代硫酸鈉溶液濃度各為 0.1 M、0.2 M、0.3 M，則在溫度改變下之反應速率，下列圖形何者正確？



34. 所謂奈米級是指尺寸大小約為 10⁻⁹ 公尺，若將 10⁻³ 公尺的二氧化鈦正立方體顆粒，每邊切割為「奈米級正立方體顆粒」時，則反應接觸的總表面積將變為原本正立方體的幾倍？(A) 10³ 倍 (B) 10⁶ 倍 (C) 10⁹ 倍 (D) 10¹² 倍。
35. 有一反應依序經甲、乙、丙三步驟進行：(甲) AB + 2 C → AC + CB (乙) AC + D → AD + C (丙) CB + E → EB + C，則藉由這一連串的反應，可推論何者為催化劑？(A) AB (B) C (C) D (D) E。
36. 對於「催化劑」的敘述，下列何者正確？(A) 催化劑能改變化學反應的速率，也能增加產量 (B) 任何不可能發生的反應，皆可藉助催化劑使之發生反應 (C) 生物體中的催化劑，稱為酶或酵素 (D) 催化劑增加反應物的濃度，因此能使反應速率增快。
37. 甲、乙、丙、丁四種酵素的反應速率與溫度的關係，如下圖所示，則下列哪一種酵素的「耐熱程度」最低？(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。



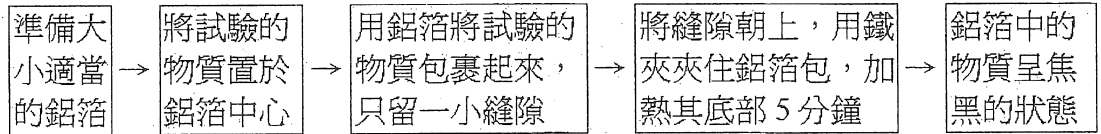
38. 下列為燒杯中溴水達到平衡狀態的化學反應式，已知溴（Br₂）為紅棕色，溴離子（Br⁻）為無色。若在達到平衡狀態後，再加入數滴氫氧化鈉水溶液，則燒杯中溶液的變化情形為何？



- (A) 紅棕色變淡，反應向右進行 (B) 紅棕色變深，反應向右進行 (C) 紅棕色變淡，反應向左進行 (D) 紅棕色變深，反應向左進行。
39. 在 25 °C 下，某固定體積之密閉系統中的化學反應達成平衡，其反應式為：
 $2 \text{NO}_{2(g)} (\text{紅棕色}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)} (\text{無色}) + \text{熱量}$ ，則下列敘述何者正確？ (A) 當系統溫度上升時，反應向右進行 (B) 當系統溫度下降時，氣體顏色變深 (C) 當系統溫度上升時，NO₂ 分子數減少 (D) 當系統溫度上升時，氣體總分子數增加。
40. 在 $2\text{CrO}_4^{2-} (\text{黃色}) + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{橙色}) + \text{H}_2\text{O}$ 的平衡反應中，下列敘述何者錯誤？ (A) 在達到平衡狀態後，再加入 HCl 溶液，將使反應向右進行 (B) 在達到平衡狀態後，正、逆反應仍繼續進行且速率相等 (C) 若不斷移去生成物，則反應將無法達到平衡 (D) 新的平衡達成時，溶液中所含 CrO₄²⁻ 與 Cr₂O₇²⁻ 的莫耳數比為 2：1。
41. 在常溫的密閉系統中，某一化學反應（其反應式為： $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{熱量}$ ）達到平衡，此時正反應速率為甲，逆反應速率為乙；而後再提高溫度，其提高溫度瞬間的正反應速率為丙，逆反應速率為丁，則甲、乙、丙、丁四者的大小關係為何？ (A) 甲 = 乙 > 丙 = 丁 (B) 丙 = 丁 > 甲 = 乙 (C) 丙 > 丁 > 甲 = 乙 (D) 丁 > 丙 > 甲 = 乙。
42. 某一化學反應在密閉容器裡達成平衡，其反應式為： $2\text{A}_{(g)} + 3\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(g)} + \text{熱量}$ ，則下列哪種操作，可增加生成物 C 的產量？ (A) 增加密閉容器內的壓力 (B) 對密閉容器進行加熱 (C) 拉長反應時間 (D) 加入可使此反應速率加快的催化劑。
43. (甲) 濃度 (乙) 溫度 (丙) 催化劑。以上三個因素中，有幾個因素會影響平衡的狀態？ (A) 0 個 (B) 1 個 (C) 2 個 (D) 3 個。
44. 某一化學反應達成平衡後，其反應式為： $\text{甲} + \text{乙} + \text{熱量} \rightleftharpoons \text{丙} + \text{丁}$ ，則下列敘述何者正確？ (A) 提高溫度會使逆反應速率減小 (B) 若再加入一些乙，在未達成新平衡前，正反應速率較逆反應速率快 (C) 若再加入一些丙，因為丙不是反應物，所以不會影響平衡 (D) 達到平衡時，正、逆反應均停止。
45. 某一化學反應達成平衡，其反應式為： $\text{A} + 4\text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ ；當等莫耳數的 A 和 B 加入同一個密閉容器中進行反應，則當達平衡時，[A] 與 [B] 的濃度比較，下列何者正確？ (A) [A] > [B] (B) [A] = [B] (C) [A] < [B] (D) 資料不足，無法判斷。
46. (甲) Na₂CO₃ (乙) C₂H₅OH (丙) CH₄ (丁) CO(NH₂)₂ (戊) KCN。上述物質裡，有幾個是屬於有機化合物？ (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 5 個。
47. 小美對竹筷乾餾後的產物進行分類，下列關於產物與其特性的敘述，何者錯誤？

選項	產物種類	特性
(A)	固態	顏色為黑色
(B)	固態	可在空氣中燃燒
(C)	液態	使藍色石蕊試紙變成紅色
(D)	氣態	皆為不可燃的氣體

48. 小新取不同的物質，依下列流程進行試驗並觀察結果。當小新以下列哪種物質作此試驗時，將不會得到下述的實驗結果？ (A) 澱粉 (B) 蔗糖 (C) 麵粉 (D) 食鹽。



49. 欲檢驗有機化合物中含有氫與碳的成分，則需要使用到下列哪些試料？ (甲) 氯化亞鈷試紙 (乙) 廣用試紙 (丙) 酚紅指示劑 (丁) 澄清石灰水 (A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丁 (D) 乙丁。
50. 在「竹筷乾餾」的實驗中，包覆竹筷的鋁箔其主要功能為下列何者？ (A) 鋁箔的包覆具有隔熱作用 (B) 鋁箔使竹筷在加熱過程中能與空氣隔絕 (C) 鋁箔為催化劑，可加速竹筷的分解 (D) 鋁箔和竹筷反應，產生黑色的焦油。