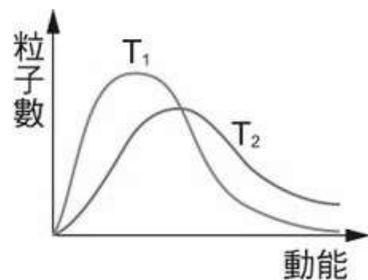


劃卡說明：科目代碼：57 年級代碼：3 班級代碼：3 班(03)

一、單選題：每題 3 分，共 45 分

- ( ) 1. 在室溫下，下列各種反應中，何者進行得最快？  
(A)  $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) + 16\text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow 10\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
(B)  $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$   
(C)  $\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$   
(D)  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  (E)  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- ( ) 2. 若已知鋅與鹽酸之反應級數為二級  $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，又知使每邊長 2 公分正立方體之鋅塊與充分之 1 M 鹽酸反應之反應速率為 S。今將該鋅塊切成每邊長 1 公分之正立方體與 1/2 M 之鹽酸充分反應時之反應速率應為何？(A)4S (B)2S (C)S (D)S/2 (E)S/4
- ( ) 3. 一間穀物工廠因為忽略穀塵 ( grain dust ) 的存在，在火花的存在下而產生了爆炸，請問原因為何？(A)穀塵的燃點低於 30 °C (B)穀塵的總表面積極大，故反應速率很大 (C)穀塵是助燃劑 (D)穀塵蒸氣壓太大 (E)穀塵的沸點較低
- ( ) 4. 附圖為不同溫度下的動能分布曲線圖，下列敘述何者有誤？



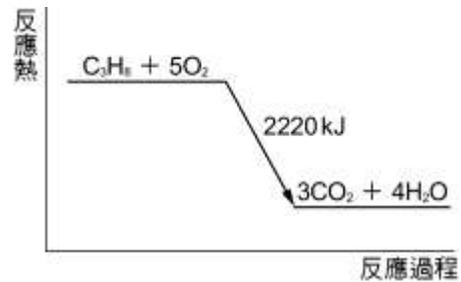
- (A)溫度  $T_1 < T_2$  (B)兩條曲線所圍面積不同 (C)平均動能  $T_1 < T_2$  (D)有效碰撞頻率  $T_1 < T_2$  (E)總分子數  $T_1 = T_2$

- ( ) 5. 假設當溫度每升高 10 °C，反應速率會增為原來的二倍。若有一反應在 30 °C 時，需 80 秒方能完成，若要將反應時間縮短於 5 秒完成，則溫度應升至多少 °C？  
(A)50 (B)60 (C)70 (D)80 (E)90
- ( ) 6. 設反應  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + 3\text{D}$  溫度升高 10 °C 時反應速率會加倍。在 5 °C 時，C 的生成速率為 0.03 M/s，若其它因素不變，欲使 D 的生成速率為 0.72 M/s，則溫度需增為多少 °C？  
(A)30 (B)35 (C)55 (D)85 (E)100
- ( ) 7. 下列有關生物體內催化劑 ( 酶 ) 性質的敘述，何者正確？ (A)蛋白質分子皆為酶 (B)整個酶分子都可具有催化效果 (C)溫度愈高，其催化能力愈強 (D)對於所催化的反應具有專一性 (E)酸性強弱不影響催化的效果
- ( ) 8. 下列何者為勻相催化？  
(A)哈柏法製氨以鐵粉為催化劑 (B)汽車的排氣系統中以觸媒轉化器淨化廢氣 (C)在過氧化氫分解成氧的反應中使用二氧化錳 (D)臭氧層中的一氧化氮分解臭氧 (E)二氧化錳與氯酸鉀混合加熱生成氧氣
- ( ) 9. 下列有關反應速率與溫度或催化劑的關係，何者錯誤？  
(A)升高溫度或加入催化劑均可降低反應熱，故可使反應增快 (B)升高溫度或加入催化劑均可增大反應速率常數，故可使反應增快 (C)升高溫度或加入催化劑可使正逆反應速率均增大 (D)改變溫度可改變平衡常數，但催化劑則否 (E)改變溫度可改變分子之動能分布曲線圖，但催化劑則否
- ( ) 10. 某有機化合物化學式為  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ ，完全燃燒後所得之  $\text{CO}_2$  與  $\text{H}_2\text{O}$  之重量比為 11 : 6，則此有機化合物之化學式可能為：  
(A) $\text{CH}_4\text{O}$  (B) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (C) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  (D) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  (E) $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

- ( )11. 下列關於醋酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 和葡萄糖 ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) 兩化合物的比較敘述，何者正確？  
 (A)兩者分子式相同 (B)各取 10 g 時，兩者所含的分子數相同 (C)兩者各取 20 g 時所含的原子數相等 (D)兩者示性式相同 (E)等莫耳時，重量比為 3 : 1

- ( )12. 食品中的蛋白質含量，可由測定其氮元素的含量來間接推算。臺灣在 97 年 9 月間發生的「毒奶」風波，係不肖廠商在奶粉中添加三聚氰胺 (分子式  $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ 、分子量 126 g/mol)，以造成蛋白質含量較高的假象所導致。假設正常奶粉中的蛋白質，其平均含氮量約 16.6%，則三聚氰胺的含氮量約為正常奶粉中蛋白質平均含氮量的幾倍？  
 (A)2 (B)3 (C)4 (D)5 (E)6

- ( )13. 附圖為一熱化學反應的能量變化圖，下列有關本反應的敘述何者正確？



- (A)本反應為吸熱反應 (B)反應週圍的溫度下降 (C)可表示為  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ， $\Delta H = 2220 \text{ kJ}$  (D)可表示為  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 + 2220 \text{ kJ} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$  (E)反應物改為  $2\text{C}_3\text{H}_8 + 10\text{O}_2$  時，反應熱絕對值較 2220 大

- ( )14. 設一個人在平地步行時，每一小時約可走 3 公里。假設每一公斤體重，每走一公里需消耗 3.0kJ。現在有一個重 60 公斤的人，喝了一杯奶茶，(相當於 34.2 克蔗糖完全燃燒的能量)，問此人約需步行多少小時可將此熱量消耗完畢？  
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 12\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 $\Delta H = -5646 \text{ kJ}$   
 (A)0.5 (B)1 (C)2 (D)3 (E)4

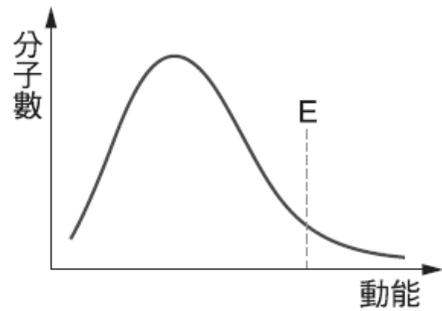
- ( )15. 有一暖暖包內含 100 毫升的水，暖暖包中另有一塑膠袋，內裝有 40 克氯化鈣。使用時稍微用力敲打暖暖包，使其中之塑膠袋破裂，讓水與氯化鈣混合。已知氯化鈣的溶解熱為 -82.8 千焦/莫耳，而水的比熱為  $4.20 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。假設氯化鈣的比熱甚小，可以忽略，而氯化鈣溶解所釋出的熱量，完全由 100 毫升的水所吸收。若在阿里山上，取出一個 5 °C 的暖暖包打開使用，試問該暖暖包的溫度最高可升到幾°C？(Ca 原子量 = 40，Cl 原子量 = 35.5)  
 (A)36 (B)51 (C)76 (D)91 (E)96

二、多重選擇題：每題 3 分，共 30 分 (錯 1 個選項扣 1.2 分，錯 2 個選項扣 2.4 分，錯 3 個以上選項扣 3 分)

- ( )16. 一般而言，室溫附近每升高 10 °C 時，反應速率增為原來的 2 倍。而溫度升高，反應速率加快之原因可以用碰撞理論說明。下列敘述哪些正確？(應選 2 項)  
 (A)溫度升高，不論吸熱或放熱反應，不論正向或逆向反應，速率隨之增大  
 (B)溫度升高可改變分子之動能分布曲線，使動能超過低限能的分子數目增多  
 (C)溫度可改變反應途徑，進而改變速率  
 (D)溫度升高，分子速率增大，碰撞次數增溫度可使活化能降低，增快反應多為反應增快之主因  
 (E)溫度可使活化能降低，增快反應

- ( )17. 下列有關催化劑的敘述，哪些正確？(應選 3 項)  
 (A)催化劑主要是降低反應所需的能量  
 (B)催化劑可改變反應途徑  
 (C)催化劑主要是可以降低活化能，使有效的碰撞次數增多  
 (D)若原本不起反應的反應，加入催化劑後即可產生反應  
 (E)加入催化劑可改變反應熱 ( $\Delta H$ )

- ( ) 18. 附圖曲線表示動能與分子數的關係，E 點表示形成某活化複合體所必須具有的最低能量，則下列敘述哪些正確？（應選 3 項）



- (A) E 點愈向右，該反應速率愈慢 (B) 若溫度升高，E 點向左移動 (C) 溫度降低，E 點不動 (D) 加入催化劑，E 點不動 (E) 加入催化劑，E 點向左移動

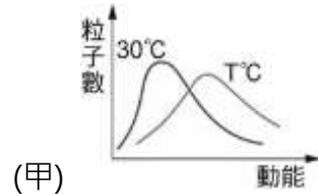
- ( ) 19. 生物體內的許多反應都需要靠酵素的催化才能順利進行，其神奇的催化效果遠非一般人造催化劑所能比擬。下列有關酵素催化反應的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 可提高總產率 (B) 溫度愈高其催化效果愈好 (C) 可同時催化正反應及逆反應 (D) 在任何酸鹼度下都具有催化效果 (E) 可縮短反應完成時間

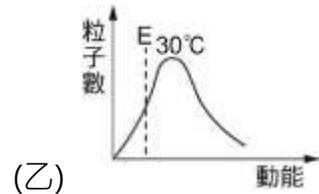
- ( ) 20. 2007 年諾貝爾化學獎頒給德國化學家俄托，俄托成功描述物質表面發生化學反應的催化過程，奠定現代表面化學的基礎，下列哪些化學反應與固體物質表面催化有關？（應選 2 項）

- (A) 汽油的燃燒 (B) 氫在氧中燃燒成水蒸氣 (C) 過氧化氫在黑色二氧化錳中分解出氧氣 (D) 銅幣在硝酸汞溶液中變銀色的硬幣 (E) 汽車觸媒轉化器中一氧化碳變成二氧化碳 (F) 硝酸銀溶液和硫酸溶液作用產生硫酸銀沉澱

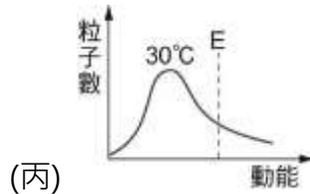
- ( ) 21. (甲)、(乙)、(丙) 表示動能分布曲線及活化能的關係圖，下列敘述哪些正確？（應選 3 項）



(甲)



(乙)

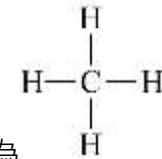


(丙)

- (A)  $T > 30^\circ\text{C}$  (B) (乙)、(丙) 圖若為同一反應，則表示(丙)圖加入催化劑 (C) 若(乙)、(丙) 圖為不同反應，則溫度上升對(丙)圖的反應速率影響較大 (D) 若(甲)、(乙) 圖為同一反應，則於  $T^\circ\text{C}$  時，其 E 的大小不變 (E) (甲) 圖中  $T^\circ\text{C}$  的 E 比  $30^\circ\text{C}$  之 E 大

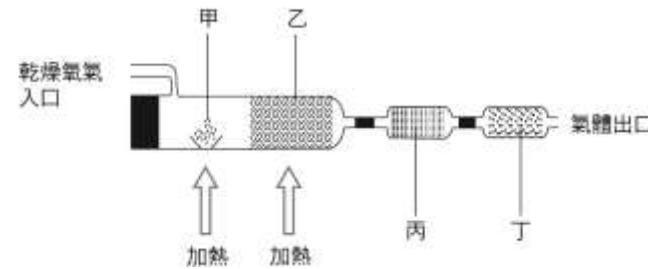
- ( ) 22. 下列有關化學式的敘述，何者正確？（應選 3 項）

- (A)  $\text{C}_2\text{H}_2$  及  $\text{C}_6\text{H}_6$  的實驗式相同，表示其中的各元素重量百分組成相同 (B) 甲烷



- ( $\text{CH}_4$ ) 的結構式為  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ，表示 4 個氫原子在同一平面上 (C)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  為乙醇的示性式 (D) 依據定比定律，若碳酸鈣中含鈣百分率為 40%，則經由碳酸鈉與氯化鈣反應產生碳酸鈣 50 公克，其中鈣含量為 20 克 (E) 有機化合物利用燃燒分析法所得的化學式為分子式

- ( ) 23. 某生想利用附圖的燃燒分析實驗裝置，推導出某一僅含碳、氫、氧三種元素化合物的實驗式。實驗中利用丙、丁兩支吸收管，其中一支填充過氯酸鎂(吸收水分)，另一支填充氫氧化鈉(吸收二氧化碳)。稱量兩支吸收管燃燒前後重量差，即可分別算出生成的水及二氧化碳重量，進而求出各元素之重量百分率，最後求得實驗式。為了使未知化合物燃燒完全，通常需使用氧化銅。下列針對附圖的實驗裝置中甲、乙、丙及丁處所應放置的物質及其功用的敘述，哪些正確？（應選 2 項）



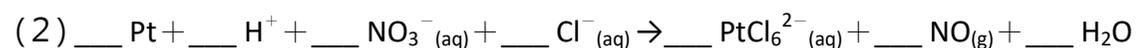
- (A) 氧化銅應放於乙處 (B) 氧化銅為還原劑 (C) 過氯酸鎂應放於丁處 (D) 氫氧化鈉應放於丁處 (E) 實驗前後，需分別稱得氧化銅、過氯酸鎂及氫氧化鈉的重量，才能推算出碳、氫、氧三元素的重量

( )24. 某有機物分析結果知含氮的重量百分比為 18.9% , 則該有機物分子量可能為多少? ( 應選 2 項 )  
(A) 37 (B) 74 (C) 135 (D) 222 (E) 263

( )25. 關於反應熱 (  $\Delta H$  ) 的敘述 , 何者正確? ( 應選 3 項 )  
(A) 熱化學方程式之係數乘 n 倍 , 反應熱亦乘 n 倍 (B) 正反應的反應熱和逆反應的反應熱大小相等 , 符號相反 (C) 反應熱會受溫度及壓力的影響 (D) 反應熱與反應物的初、終狀態無關 , 與反應進行的途徑有關 (E) 反應熱為正值 , 表示為放熱反應 , 該反應可自然發生

三、非選題：共 25 分 (請寫在答案紙上) (要有計算過程才給分)

1. 寫出下列化學反應式係數的最簡整數比 (11 分)



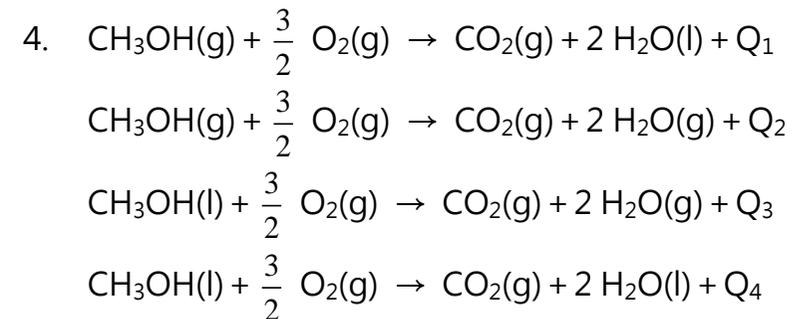
2. 下列哪些為簡式而非分子式? (3 分)

(A) Cu (B) NaCl (C) SiO<sub>2</sub> (D) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (E) C<sub>60</sub>

答案：\_\_\_\_\_

3. 甲和乙兩化合物皆由元素 R 和 Q 所組成 , 其中甲化合物中 Q 的重量百分率為 20% , 而 1.4 公克的乙化合物中含有 1.2 公克的 R ; 若甲的分子式為 R<sub>2</sub>Q<sub>6</sub> , 而乙的分子式為 R<sub>2</sub>Q<sub>a</sub> , 且乙一莫耳完全燃燒需要 x 莫耳的氧氣並產生 y 莫耳的 RO<sub>2</sub> 與 z 莫耳的 Q<sub>2</sub>O , 其反應式為：乙 + x O<sub>2</sub> → y RO<sub>2</sub> + z Q<sub>2</sub>O

請問：(1) a = \_\_\_\_\_ (2) x = \_\_\_\_\_ (3) y = \_\_\_\_\_ (4) z = \_\_\_\_\_ (4 分)



已知 CH<sub>3</sub>OH 的汽化熱遠小於 H<sub>2</sub>O , 請排出 Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub> 的大小順序。

答案：\_\_\_\_\_ (2 分)

5. 已知某白色固態有機物含有碳、氫、氧三種元素 7.3 克 , 經燃燒分析 , Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 管增重 4.5 克 , NaOH 管增重 13.2 克 , 則：

(1) 該化合物的實驗式為何? \_\_\_\_\_ (2 分)

(2) 若此化合物的分子量為 146 , 則其分子式為何? \_\_\_\_\_ (3 分)

班級：\_\_\_\_年\_\_\_\_班\_\_\_\_號 姓名：\_\_\_\_\_

三、 非選題：共 25 分（要有計算過程才給分）

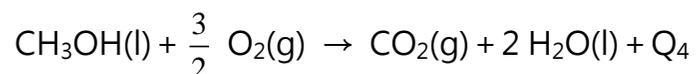
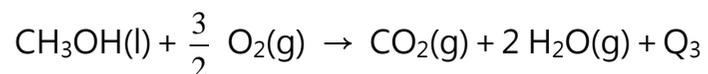
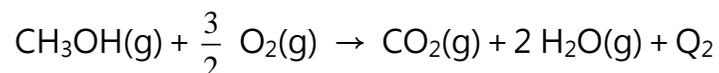
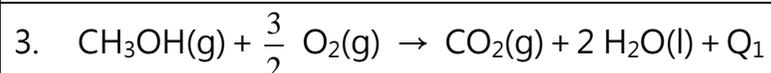
1. 寫出下列化學反應式係數的最簡整數比 (11 分)



2. 下列哪些為簡式而非分子式？ (3 分)

(A)Cu (B)NaCl (C)SiO<sub>2</sub> (D)C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (E)C<sub>60</sub>

答案：\_\_\_\_\_



已知 CH<sub>3</sub>OH 的汽化熱遠小於 H<sub>2</sub>O，請排出 Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub> 的大小順序。

答案：\_\_\_\_\_ (2 分)

4. 甲和乙兩化合物皆由元素 R 和 Q 所組成，其中甲化合物中 Q 的重量百分率為 20%，而 1.4 公克的乙化合物中含有 1.2 公克的 R；若甲的分子式為 R<sub>2</sub>Q<sub>6</sub>，而乙的分子式為 R<sub>2</sub>Q<sub>a</sub>，且乙一莫耳完全燃燒需要 x 莫耳的氧氣並產生 y 莫耳的 RO<sub>2</sub> 與 z 莫耳的 Q<sub>2</sub>O，其反應式為：乙 + x O<sub>2</sub> → y RO<sub>2</sub> + z Q<sub>2</sub>O

請問：(1) a = \_\_\_\_\_ (2) x = \_\_\_\_\_ (3) y = \_\_\_\_\_ (4) z = \_\_\_\_\_ (4 分)

5. 已知某白色固態有機物含有碳、氫、氧三種元素 7.3 克，經燃燒分析，Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 管增重 4.5 克，NaOH 管增重 13.2 克，則：

(1) 該化合物的實驗式為何？ \_\_\_\_\_ (2 分)

(2) 若此化合物的分子量為 146，則其分子式為何？ \_\_\_\_\_ (3 分)

選擇題解答：

1	2	3	4	5
C	D	B	B	C
6	7	8	9	10
B	D	D	A	C
11	12	13	14	15
C	C	E	B	C
16	17	18	19	20
AB	ABC	ACE	CE	CE
21	22	23	24	25
ACD	ACD	AD	BD	ABC

非選擇題解答：

1. 答案：(1) 1, 1, 1, 4 ; (2) 3, 16, 4, 18, 3, 4, 8

2. 答案：ABC

3. 答案：Q1 > Q4 > Q2 > Q3

4. 答案：(1)  $a = 4$  ; (2)  $x = 3$  ; (3)  $y = 2$  ; (4)  $z = 2$

5. 答案：(1)  $C_3H_5O_2$  ; (2)  $C_6H_{10}O_4$