

桃園市立平鎮高級中等學校 109 學年度第一學期 第一次定期考 高二 化學試題

適用班級：208、210 - 213 考試範圍：選修化學(一)第 1 章(全)至 2-1 物質狀態

填答方式：答案卡，請用 2B 鉛筆作答，姓名座號未詳細劃記扣總分 5 分；手寫題請用藍色或黑色原子筆作答，否則不予計分。

答題說明：(1)1-17 單選題，每題選出最適當答案，每題 3 分；答錯不倒扣，合計 51 分；

(2)18-23 多選題，每題 5 分，答錯一個選項倒扣 1/5 題分至該題 0 分為止，合計 30 分；

(3)一至四題 手寫題，每題配分如題幹標示，合計 19 分；

試卷頁數：共計 5 頁，3 張，第三張為答案卷須請監考老師收回。

一、單選題：(共 17 題，每題 3 分，答錯不倒扣，共計 51 分)

( )1. 中秋連假，家裡長輩們都會在烤肉之餘小酌，但是為什麼有些長輩只要喝一點酒，臉就會紅通通呢？

酒精在體內的代謝主要分為兩步驟，第一、會由乙醇脫氫酶的酵素催化，使酒精氧化成有毒的乙醛。第二、藉由乙醛脫氫酶的酵素催化，使乙醛氧化成無害的乙酸後，通過生理機制排出體外。但有些人的乙醛脫氫酶多半帶有基因結構突變，導致酵素無法完全發揮功能容易出現臉紅等狀況。

試問文中提到：乙醛( $\text{CH}_3\text{CHO}$ )氧化成乙酸( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )的反應中，第二個碳(有標底線的碳)的氧化數之變化為何？



- (A) -1 → 0 (B) -2 → +2 (C) +1 → +3 (D) -2 → +4 (E) -1 → +4

(出處：學習講義 P10 第 3 題 改.)

( )2. 在不同濃度的硝酸溶液中通入硫化氫，會產生不同的反應如下：

- (甲)  $2 \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{S}(\text{s}) + 2 \text{NO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
(乙)  $2 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow 3 \text{S}(\text{s}) + 2 \text{NO}(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
(丙)  $2 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow 4 \text{S}(\text{s}) + \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
(丁)  $2 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 5 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow 5 \text{S}(\text{s}) + 2 \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

上列氧化還原反應中，若只針對硝酸中單一氮原子的氧化數變化大小，由小至大依序排列，則下列何者正確的？

- (A) 甲乙丁丙 (B) 乙丙丁甲 (C) 丙丁乙甲 (D) 丁丙乙甲 (E) 丁丙甲乙

(出處：學習講義 P6 範例 2 改.)

( )3. 含有惰性雜質的碳酸鈣 ( $\text{CaCO}_3$ ) 固體試樣 5.00 克，以過量鹽酸處理，充分反應後收集得 1.32 克  $\text{CO}_2$  氣體，則原試樣含碳酸鈣的重量百分組成為若干？

(原子量： $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{Ca}=40$ ) (化學反應式： $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，未平衡)

- (A) 12.5% (B) 30% (C) 60% (D) 75% (E) 85%

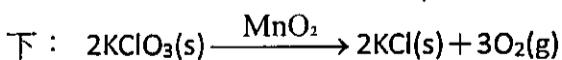
(出處：學習講義 P18 第 8 題 改.)

( )4. 下列有關反應熱的敘述，何者正確？

- (A) 標準反應熱是指在  $0^\circ\text{C}$ 、 $1 \text{ atm}$  下所測得的反應熱，可記為  $\Delta H^\circ$   
(B) 放熱反應較吸熱反應容易發生  
(C) 反應熱的大小與反應物的莫耳數數量無關，但與反應途徑有關  
(D) 放熱愈多的反應，其反應速率愈快  
(E) 無法藉由實驗求出單一物質的熱含量

(出處：學習講義 P28 第 1 題 改.)

( )5. 實驗室製造氯氣的方法是將氯酸鉀與催化劑二氧化錳填充在硬質試管中加高溫，以排水集氣法收集氯氣。反應式如下：



取 10 克氯酸鉀( $\text{KClO}_3$ )與 3 克二氧化錳( $\text{MnO}_2$ )，加熱反應一段時間。經過秤重，硬質試管與藥品在反應後，總重量減少了 2.88 克，試問氯酸鉀( $\text{KClO}_3$ )分解百分率為？(原子量： $\text{Cl}=35.5$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{K}=39$ ， $\text{H}=1$ ， $\text{Mn}=55$ )

- (A) 30% (B) 65% (C) 70% (D) 73.5% (E) 75%

(出處：學習講義 P42 第 14 題 改.)

( )6.  $a \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + b \text{H}_2\text{SO}_4 + c \text{H}_2\text{S} \rightarrow d \text{KHSO}_4 + e \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + f \text{H}_2\text{O} + g \text{S}$  且係數呈最簡單整數比，求  $(a+b+c+d+e+f+g)$  之和為何？(A) 21 (B) 22 (C) 24 (D) 26 (E) 28

(出處：學習講義 P11 第 10 題 改.)

( )7. 下列甲、乙、丙、丁、戊五個反應中，哪些是自身氧化還原反應？

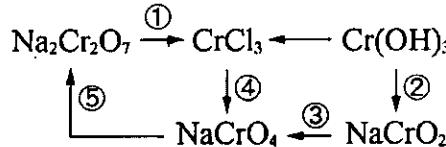
- (甲)  $\text{PCl}_3 \rightarrow \text{P}_4 + \text{Cl}_2$   
(乙)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$   
(丙)  $\text{MnO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(丁)  $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(戊)  $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丁 (D) 丙戊 (E) 甲丙

[出處：化學習作 P6 第3題 改.]

( )8. 右圖是鉻化合物反應的流程圖，哪個步驟需要還原劑？

- (A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④ (E) ⑤



[出處：化學習作 P6 第2題 改.]

( )9. 在標準狀態下，下列有關反應熱之敘述，哪些正確？

(A)  $\text{H}_2(\text{g})$  之標準莫耳燃燒熱與  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  之標準莫耳生成熱為同值異號。

(B)  $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ ,  $\Delta H = -26.4 \text{ kcal}$ , 該反應熱可稱為  $\text{C}(\text{s})$  之標準莫耳燃燒熱

(C)  $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ ,  $\Delta H = -26.4 \text{ kcal}$ , 該反應熱可稱為  $\text{CO}(\text{g})$  之標準莫耳生成熱

(D)  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,  $\Delta H = -571.6 \text{ kJ}$ , 該反應熱可稱為  $\text{H}_2\text{O}$  之標準莫耳生成熱

(E)  $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ , 該反應之反應熱  $\Delta H$  可稱為  $\text{NO}_2(\text{g})$  之標準莫耳生成熱。 [出處：學習講義 P23 範例一 改.]

( )10.  $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  反應中，被還原的  $\text{HNO}_3$  占反應總消耗之  $\text{HNO}_3$  的比例為何？

- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{4}$  (C)  $\frac{1}{9}$  (D)  $\frac{1}{10}$  (E)  $\frac{1}{12}$

[出處：學習講義 P39 第2題 改.]

( )11. 有關  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  之反應式的敘述，何者錯誤？(A) 同溫、同壓下，2升的氫與1升的氧作用生成2升的水 (B) 同溫、同壓下，4克的氫與32克的氧作用生成36克的水 (C) 同溫、同壓下，2莫耳的氫與1莫耳的氧作用生成2莫耳的水 (D) 同溫、同壓下，2個氫分子與1個氧分子作用生成2個水分子 (E) 同溫、同壓下，4克的氫與36克的氧作用生成36克的水。 [出處：高一習作 P30 第5題 改.]

( )12. 硝酸銨 ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) 受熱超過  $400^\circ\text{C}$  時，會完全分解產生水蒸氣、氨氣和氧氣。若將 80.0 克的硝酸銨，加熱至完全分解，至多會產生多少莫耳的氣體？(原子量： $\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16$ ) [出處：106 年學測 改.]

- (A) 1.75 (B) 3.50 (C) 5.25 (D) 7.00 (E) 8.75

( )13.  $\text{H}_2\text{O}_2$  在不同條件下可當作氧化劑，亦可當還原劑：

若  $\text{H}_2\text{O}_2$  當作還原劑，其氧化半反應為  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$

若  $\text{H}_2\text{O}_2$  當作氧化劑，其還原半反應為  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

(以上反應式皆未列出  $\text{H}^+$  與  $e^-$ )

若增加反應時  $[\text{OH}^-]$  的濃度，則  $\text{H}_2\text{O}_2$  的還原劑強度與氧化劑強度各發生何種變化？

- (A) 還原劑強度不變，氧化劑強度不變 (B) 還原劑強度增強，氧化劑強度增強 (C) 還原劑強度增強，氧化劑強度減弱 (D) 還原劑強度減弱，氧化劑強度增強 (E) 還原劑強度減弱，氧化劑強度減弱。 [出處：化學習作 P5 第10題 改.]

( )14. 在化學史上第一個發現磷元素的人，當推十七世紀的一個德國漢堡商人波蘭特 (Henning Brand，約 1630 年～1710 年)，由於他曾聽說從尿裡可以製得黃金，便用尿作了大量實驗。古代磷的製法就是直接加熱尿液，將尿液中的水分蒸乾後取出尿渣，與矽砂混合繼續加熱，當尿液中的揮發性物質完全蒸發，磷蒸氣在容器中成為白色蠟狀固體。現代工業製法是將磷酸鈣與矽砂（主要成分为二氧化矽）及煤焦一起中加熱，反應式如下：



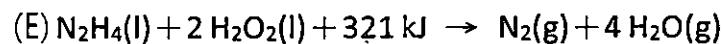
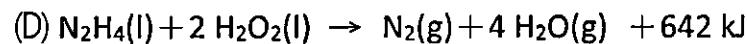
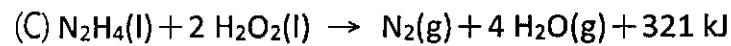
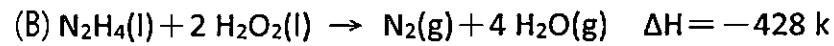
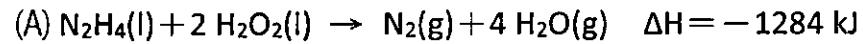
試問：取 4 莫耳的磷酸鈣、10 莫耳的煤焦與足量細砂混合，在高溫電爐中充分反應，反應完成後，實際上真正得到  $\text{P}_4(s)$  (白磷) 62 克，則產率為多少？(分子量： $\text{P}_4 = 124$ )

- (A)75% (B)62% (C)50% (D)33% (E)25%

(出處：學習講義 P40 第 5 題 改.)

( )15. 某火箭推進器使用的燃料為液態聯胺 ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) 和液態過氧化氫 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )，完全反應時產生氮氣與水蒸氣。當 90 g 液態聯胺與 136 g 液態過氧化氫完全反應時可釋放出 1284 kJ 的熱量。則該火箭推進器中燃料反應之熱化學反應式，何者正確？

(原子量： $\text{N} = 14$ ， $\text{O} = 16$ ， $\text{H} = 1$ )



(出處：化學習作 P17 第 10 題 改.)

( )16. 下列對氧化數的敘述，何者正確？

(A)鹵素的最高氧化數均為 +7

(B)KH、 $\text{H}_2\text{O}_2$  的 H 氧化數相同

(C) $\text{Fe}_3\text{O}_4$  中 Fe 之氧化數為分數，因 Fe 在此化合物中有二種氧化數

(D) $\text{OF}_2$  的氟的氧化數為 +1

(E)氧化數可以代表離子的電荷。

(出處：學習講義 P10 第 6 題 改.)

( )17. 下列有關物質相態的敘述，哪些錯誤？

(A)氣體與氣體間可以任意比例互溶

(B)同一物質液體分子間的距離一定比固體大

(C)氣體與液體其形狀均可隨容器形狀而改變

(D)固體的膨脹性較氣體小

(E)液晶保有固體與液體的部分性質

(出處：學習講義 P49 類題 改.)

## 二、多選題：(共六題，每題 5 分，答錯一個選項倒扣 1/5 題分至該題 0 分為止，總計 30 分)

( )18. 尿素( $\text{NH}_2\text{CO}$ )是工業上重要的化學原料，也可作為農作物的肥料成分。由氨與二氧化碳反應可得尿素和水，若在高壓反應容器內加入 34 克氨 ( $\text{NH}_3$ ) 與 66 克二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ )，假設氨與二氧化碳完全反應後，降為常溫常壓，則下列有關此反應化學計量的敘述，哪些 正確？(原子量： $\text{C} = 12$ ， $\text{O} = 16$ ， $\text{N} = 14$ ， $\text{H} = 1$ )

(A)平衡的化學反應式為： $\text{NH}_3(g) + \text{CO}_2(g) \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$

(B)剩餘 8.5 克的氨未反應

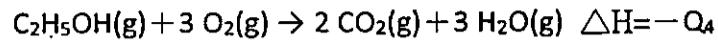
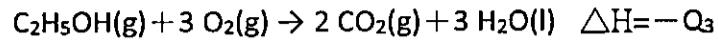
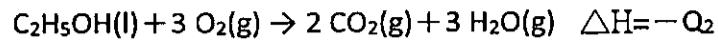
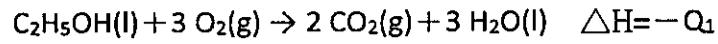
(C)剩餘 22 克的二氧化碳未反應

(D)生成 60 克的尿素

(E)生成 22.4 升的水。

(出處：學習講義 P19 第 9 題 改.)

( ) 19. 下列各反應式：



其中  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 、 $Q_4$  為熱量，則熱量大小關係哪些正確？

- (A)  $Q_2 > Q_4$  (B)  $Q_4 > Q_1$  (C)  $Q_1 > Q_2$  (D)  $Q_3 > Q_2$  (E)  $Q_3 > Q_4$

(出處：學習講義 P33 第 16 題 改.)

( ) 20. 下列化學反應式： $a \text{I}^- + b \text{ClO}_3^- + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{I}_2 + e \text{Cl}_2 + f \text{H}_2\text{O}$ ，係數之間的關係下列敘述哪些正確？

- (A)  $a + b + c = 3f + 6e$  (B)  $d + e + f = c$  (C)  $a + b = c$  (D)  $b + c = 2d + 2e$  (E) 一次完整的反應需涉及 10 個電子的轉移

(出處：學習講義 P39 第 1 題 改.)

( ) 21. 已知： $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O(g)}$ ， $\Delta H = -484 \text{ kJ}$ 。下列有關此熱化學反應式的敘述，哪些正確？

- (A) 生成 1 莫耳的  $\text{H}_2\text{O(g)}$  會放熱 242 kJ  
(B) 此反應的能量變化可使周遭的溫度下降  
(C) 2  $\text{H}_2\text{O(g)}$  所含的能量比  $(2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}))$  所含的能量低 484 kJ  
(D) 若此一反應的產物是  $\text{H}_2\text{O(l)}$ ，則反應的能量變化大於 484 kJ  
(E) 使 1 莫耳  $\text{H}_2(\text{g})$  與 3 莫耳  $\text{O}_2(\text{g})$  的混合物反應，則會放熱 242 kJ

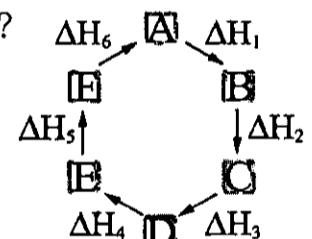
(出處：學習講義 P31 第 10 題 改.)

( ) 22. 在  $(25^\circ\text{C}, 1 \text{ atm})$  時，下列何者之值為零？

- (A)  $\text{Cl(g)}$  的標準莫耳生成熱 (B)  $\text{H}_2(\text{g})$  的標準莫耳生成熱 (C)  $\text{S}_8(\text{s})$  (斜方硫) 的標準莫耳生成熱  
(D)  $\text{CO}_2(\text{g})$  的標準莫耳燃燒熱 (E)  $\text{P}_4(\text{s})$  (白磷) 的標準莫耳燃燒熱。

( ) 23. 已知 A、B、C、D、E、F 六種物質間的反應及反應熱 ( $\Delta H$ ) 如右圖，下列關係何者錯誤？

- (A)  $A \rightarrow F \quad \Delta H = -\Delta H_6$   
(B)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6 = 0$   
(C)  $C \rightarrow F \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_6$   
(D)  $|\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3| = |\Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6|$   
(E)  $D \rightarrow A \quad \Delta H = \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$ 。



—背面還有手寫題—

# 本張試卷為答案卷 請監考老師收回！

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

## 三、手寫題：

1. 請寫上班級、姓名、座號，班級姓名座號未填寫扣總分 5 分。

2. 請用藍色或黑色原子筆作答，否則不予計分。

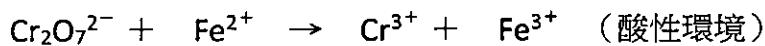
開始作答：

一、試以氧化數規則求出畫線元素的氧化數。(每題 1 分，合計 4 分)



(出處：學習講義 P7 第 3 題 改.)

二、利用半反應法平衡下列反應式：(合計 5 分)



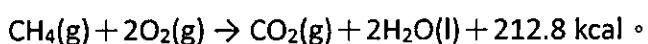
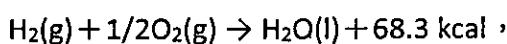
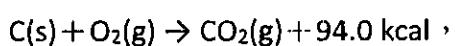
(1) 寫出氧化半反應方程式：(1 分)

(2) 寫出還原半反應方程式：(1 分)

(3) 寫出全反應方程式：(3 分)

(出處：化學習作 P6 第 3 題 改.)

三、在標準狀態下，(合計 5 分)



試問：

(1) 試寫出甲烷之標準莫耳生成熱化學反應式(2 分)(注意：請標明狀態)

(2) 則甲烷之標準莫耳生成熱( $\Delta H^\circ$ )為多少 kcal?(3 分)

四、天氣忽冷忽熱，不少民眾會選擇泡湯祛寒，但泡溫泉時，常會有告示牌表示禁止攜帶銀飾，否則銀飾會出現黑色斑點。

上述現象是由於銀戒指(Ag)會與溫泉中硫化氫( $\text{H}_2\text{S}$ )、氧氣( $\text{O}_2$ )，會產生反應而生成黑褐色的硫化銀( $\text{Ag}_2\text{S}$ )與水( $\text{H}_2\text{O}$ )。(合計 5 分)

(1) 寫出此反應的平衡反應式。(2 分)

(2) 若 2.70 克銀戒指在含 0.34 克硫化氫和 0.32 克氧的空氣中完全反應後，可得硫化銀多少克？(3 分)

(原子量： $\text{S}=32$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{Ag}=108$ ， $\text{H}=1$ )

(出處：化學習作 P13 非選題 改.)

題號	題型	題分	標準答案	全體			217			高分組			59			低分組			59			全體答 對率	難易 指數	鑑別 指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未			
1	單選題	3	C	35	16	149	6	10	1	4	2	51	1	1	0	13	7	30	4	4	1	68.66%	0.686	0.356
2	單選題	3	A	92	5	70	44	4	2	34	0	23	1	1	0	13	3	15	24	2	2	42.40%	0.398	0.356
3	單選題	3	C	5	19	169	15	8	1	1	1	55	1	1	0	2	9	36	9	2	1	77.88%	0.771	0.322
4	單選題	3	E	44	30	16	21	105	1	12	8	0	3	36	0	9	7	11	10	21	1	48.39%	0.483	0.254
5	單選題	3	D	27	33	29	108	17	3	3	8	7	40	0	1	15	8	7	19	8	2	49.77%	0.500	0.356
6	單選題	3	B	19	92	52	28	21	5	3	39	9	6	1	1	5	12	20	12	6	4	42.40%	0.432	0.458
7	單選題	3	B	16	129	21	26	24	1	1	49	0	7	2	0	7	15	15	9	12	1	59.45%	0.542	0.576
8	複選題	3	A,E,AE	76	7	47	27	60	5	19	1	15	6	18	3	22	1	11	9	14	2	60.37%	0.593	-0.034
9	單選題	3	C	39	30	114	16	29	1	4	2	47	0	6	0	19	11	16	6	10	1	49.77%	0.517	0.559
10	單選題	3	A	102	59	25	22	7	2	42	12	3	2	0	0	15	20	11	9	3	1	47.00%	0.483	0.458
11	單選題	3	A	122	5	10	21	58	1	49	0	1	1	8	0	15	5	8	10	20	1	56.22%	0.542	0.576
12	單選題	3	B	12	172	15	15	2	1	1	53	1	4	0	0	5	37	11	5	0	1	79.26%	0.763	0.271
13	單選題	3	C	8	21	114	68	5	1	0	1	45	13	0	0	2	12	20	21	3	1	52.53%	0.551	0.424
14	單選題	3	C	8	22	122	20	42	4	0	2	47	2	8	0	5	6	22	10	14	3	55.76%	0.576	0.441
15	單選題	3	D	36	32	26	116	4	3	2	7	5	45	0	0	19	11	13	11	3	2	53.46%	0.475	0.576
16	單選題	3	C	27	10	116	25	38	1	3	1	45	2	8	0	4	8	21	12	13	1	53.46%	0.559	0.407
17	單選題	3	B	57	126	16	11	5	3	9	47	1	2	1	0	23	21	8	2	3	2	57.60%	0.568	0.424
18	多重選五	5	CD	40	58	187	180	79	5	1	6	56	56	15	0	22	21	47	42	25	1	41.01%	0.432	0.424
19	多重選五	5	CDE	67	96	146	150	137	6	7	15	51	52	49	1	28	32	31	30	29	2	35.02%	0.398	0.593
20	多重選五	5	ABCE	123	148	154	79	98	12	48	49	53	8	36	1	26	37	34	32	21	5	14.75%	0.229	0.356
21	多重選五	5	ACDE	186	42	154	118	141	6	55	3	52	40	50	0	42	20	32	26	26	4	19.35%	0.246	0.458
22	多重選五	5	BCD	82	176	174	142	75	5	15	54	47	51	11	1	29	41	43	21	28	3	24.88%	0.263	0.458
23	多重選五	5	C	65	69	169	80	73	5	12	13	49	14	16	1	24	23	43	26	21	3	32.72%	0.347	0.492

選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤