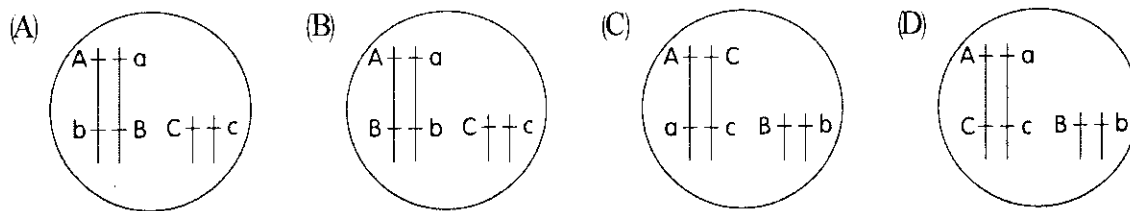


一、單選題（每題 2 分，共 44 分）

成績以電腦讀卡為準，劃卡有誤扣總分五分

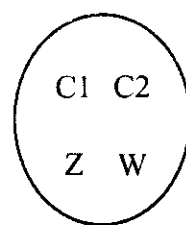
1. 位於染色體的 A、B、C 三基因，其中有兩個基因是聯鎖的。若無互換情形發生，當 $AaBbCc \times aabbcc$ 所得子代的基因型比例為 $AaBbCc : AabbCc : aabbcc : aaBbcc = 1 : 1 : 1 : 1$ ，則下列何者為 $AaBbCc$ 個體的基因型？



2. 某種野花族群其花色基因有兩種，一為紅花基因 (A)，另一為白花基因 (a)，且紅花對白花為顯性。該族群經調查結果如下：族群總數為 500 株，其中：紅花 (AA) 20 與 (Aa) 160 株、白花 (aa) 320 株。試求該野花族群中，A 基因和 a 基因的頻率各多少？ (A) A 等位基因的頻率 0.4、a 等位基因的頻率 0.6 (B) A 等位基因的頻率 0.3、a 等位基因的頻率 0.7 (C) A 等位基因的頻率 0.2、a 等位基因的頻率 0.8 (D) A 等位基因的頻率 0.1、a 等位基因的頻率 0.9。

題組 自然界中，動物的性別決定方式各有差異。例如：人類的性別取決 XY 性染色體的組合，而有些昆蟲是以其他形式的性染色體組合來決定性別。以蝴蝶為例，凡具有 ZW 染色體的個體會發育為雌性，具有 ZZ 染色體者則發育為雄性。某一種蛾類，僅具有一對體染色體 (C1 和 C2)，其決定性別的方式與蝴蝶相同，請回答 3~5 題：

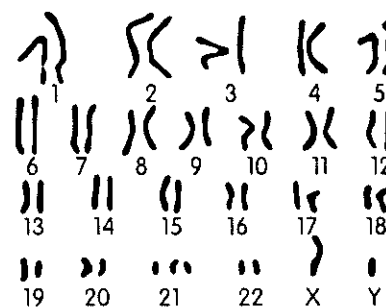
3. 右圖為此蛾類的生殖母細胞形式，請問其配子產生 C1W 的機率為多少？ (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16。



4. 基因 A 位於該蛾類的 Z 染色體，基因 A 的突變表型為顯性，此種個體會產生具生殖能力且能發出螢光的子代。現將能發出螢光的雌蛾與不能發出螢光的雄蛾交配，則其 F_1 子代的性別比例為何？ (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 1:3 (D) 1:4。
5. 承接上題， F_1 子代中能發出螢光的雌性蛾類的百分比為何？ (A) 0% (B) 5% (C) 10% (D) 25%。
6. 關於「邊緣效應」的敘述，下列哪一選項較合理？ (A) 棲地面積愈小，邊緣效應愈大，更易形成穩定的生態系 (B) 若走進森林深處樹種愈增多，顯示邊緣效應會增加森林物種多樣性 (C) 棲地形狀愈狹長，邊緣效應愈小 (D) 生態廊道的設置能減少邊緣效應棲地破碎的影響。
7. 下列有關族群遺傳的敘述，何者正確？ (A) 個體等位基因頻率的改變是演化的單位 (B) 大族群發生基因漂變的機會高於小族群 (C) 天擇可能使族群等位基因頻率發生改變 (D) 族群內個體的生殖與存活過程皆為逢機性的發生。
8. 突變是遺傳變異的來源，也是演化的原動力。下列有關突變與遺傳變異的敘述，何者正確？ (A) 突變率由天擇的方向所決定 (B) 減數分裂時染色體的自由分配，可以提高遺傳的變異度 (C) 單細胞生物的遺傳變異來源，只能靠基因發生突變 (D) 大部分的突變會對外形特徵造成明顯的改變。
9. 若某基因發生點突變造成鹼基的取代，但其蛋白質產物的胺基酸序列卻維持正常，最有可能的原因為何？ (A) 該突變的鹼基又再一次突變 (B) 突變基因轉錄出的 mRNA 與未突變前相同 (C) 突變基因的 mRNA 轉錄後經修飾可回復正常 (D) 對應突變後密碼子與之前的密碼子為同義碼，決定不同的胺基酸。

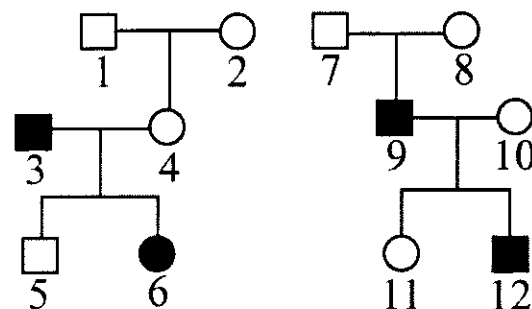
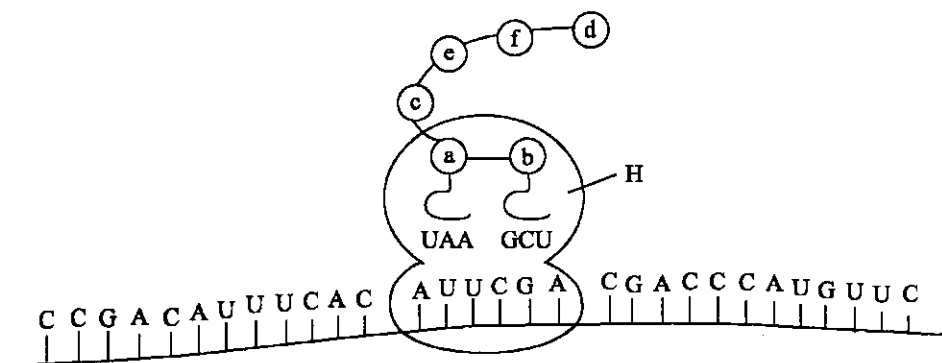
10. 關於島嶼生物地理學，下列何者正確？ (A)只討論大海中的島嶼 (B)決定島嶼物種數目因子包含物種的遷入率及已遷入物種的滅絕率 (C)海洋性島嶼通常較缺乏兩生類及鳥類 (D)島嶼的生物特有種比例通常較鄰近大陸高，大陸性島嶼的生物特有種比例通常較海洋性島嶼高。
11. 下列關於人類演化的敘述，何者正確？ (A)爪哇人屬於阿法南猿人，可以製造簡單的石器 (B)北京人屬於巧能人，懂得用火禦寒、熟食 (C)尼安德塔人屬於直立人，已經有葬禮的觀念 (D)克洛曼農人屬於古代的智慧人，具有在洞穴石壁上繪畫的技巧。
12. 一個質體經某限制酶切割後，其切割位置核酸序列如附圖所示：
- $$\begin{array}{c} \text{AATTC} \quad \text{G} \\ \text{G} \quad \text{CTTAA} \end{array}$$
- 下列哪一個 DNA 片段可以與此質體進行重組？
- (A) $\begin{array}{c} \text{TTAAC} \quad \text{G} \\ \text{G} \quad \text{CAATT} \end{array}$ (B) $\begin{array}{c} \text{AATTC} \quad \text{G} \\ \text{G} \quad \text{CTTAA} \end{array}$
- (C) $\begin{array}{c} \text{TTAAC} \quad \text{G} \\ \text{G} \quad \text{CTTAA} \end{array}$ (D) $\begin{array}{c} \text{AATTC} \quad \text{G} \\ \text{G} \quad \text{CAATT} \end{array}$
13. 新物種形成的先決條件是生殖隔離，當出現生殖隔離時，往往意味著原本親緣關係非常接近的生物已不能在自然狀態下互相交配或不能產生有正常生殖能力的後代，下列有關生殖隔離的敘述，何者正確？ (A)受精卵無法發育是一種合子前屏障的生殖隔離 (B)不同物種求偶儀式不同，是一種合子前的機械隔離 (C)不同種類生物的配子相遇，卵細胞無法讓精子附著，是一種合子前的配子隔離 (D)不同物種生活環境不同，是一種合子後的棲地隔離。
14. 下列關於蔡司與赫雪所進行的放射性標記噬菌體實驗之敘述，何者正確？ (A) ^{32}P 標記噬菌體的蛋白質外殼 (B)大腸桿菌感染帶有放射性的蛋白質外殼噬菌體時，細菌內含放射性 (C) ^{35}S 標記噬菌體的 DNA (D)此實驗證明攜帶遺傳訊息的物質是 DNA 而非蛋白質。
15. 有性生殖有助於基因重組的發生，請問下列何者不是造成此一現象的原因？ (A)非同源染色體發生易位 (B)非同源染色體之間的自由配合 (C)同源染色體發生互換 (D)受精作用結合親代的基因，讓不同的精子與不同的卵結合。
16. 下列有關於乳糖操縱組的敘述，何者正確？ (A)操縱組由調節基因、啟動子、操縱子、構造基因所組成 (B)啟動子提供 RNA 聚合酶附著之處 (C)乳糖具有回饋抑制的作用，可直接與操縱子結合 (D)皆可見於原核生物和真核生物。
17. 若某 DNA 分子含有 800 個磷酸分子，含氮鹼基 A 有 300 個，則該 DNA 分子含有去氧核糖、含氮鹼基 C、氫鍵各為多少？ (A)400、100、900 (B)400、300、1100 (C)800、100、900 (D)800、300、1100。
18. 下列有關 PCR 操作過程的敘述，何者正確？ (A)將含特定基因的 DNA 片段加熱至 72°C ，目的是要破壞鹼基之間的氫鍵 (B)冷卻到室溫後，使引子附著於 DNA 上 (C)引子的鹼基必須和 DNA 模板的 3'端進行互補配對 (D)保持在 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 最適合 DNA 聚合酶由引子處開始催化核苷酸鏈的合成。
19. 探討生物多樣性時，可由基因、物種及生態系多樣性等三個層級加以定性或定量描述，下列何者為「基因多樣性」的例子？ (A)某生態池內生產者與各級消費者形成多樣的食物網 (B)某農場栽種的蕃茄依果實顏色和形狀的差異，可分為 10 個品種(品系) (C)某座高山含有溪流、草原、灌木叢和樹林等各種棲地，其內棲息著許多物種 (D)某樹林內進行蛙類調查，發現有盤古蟾蜍、澤蛙、面天樹蛙和白領樹蛙等。
20. 下列有關於原核生物與真核生物的 DNA 複製、轉錄與轉譯之比較，何者正確？ (A)每條 DNA 皆只有一個複製起始點 (B)一條 mRNA 皆只能攜帶一個基因的遺傳訊息 (C)原始 mRNA 皆需要切除內含子，並連接外顯子，才成為有功能的 mRNA (D)進行轉譯時皆可形成聚核糖體

21. 唐氏症是一種與染色體變異有關的遺傳疾病。右圖為某人的染色體核型資料。根據該資料，下列對此人的描述，何者正確？(A)患唐氏症的女性 (B)患唐氏症的男性 (C)未患唐氏症的女性 (D)未患唐氏症的男性。
22. 下列哪一種酵素基因突變會導致岡崎片段 (Okazaki fragment) 在細胞中累積？(A) DNA 聚合酶 (B) RNA 聚合酶 (C) DNA 連接酶 (D) DNA 解旋酶。

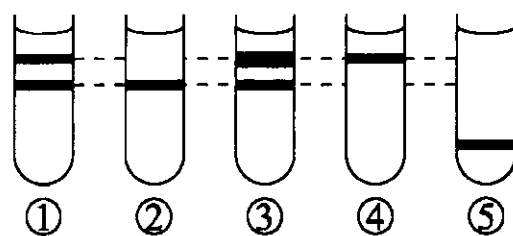
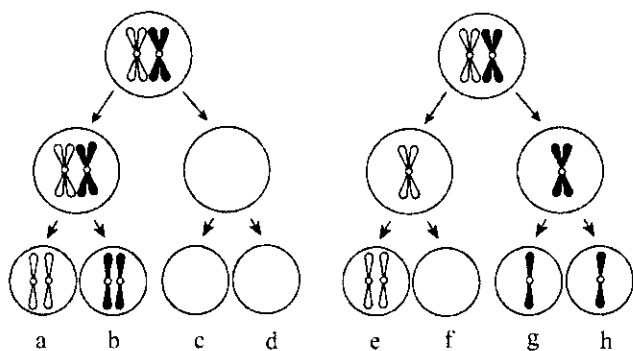


二、多重選擇題 (每題 2.5 分，共 20 分，答錯倒扣 0.5 分)

23. 下列有關 DNA 複製與轉錄的敘述，哪些正確？(A)合成原料皆相同 (B)皆只用 DNA 其中一股作模板 (C)新合成的核苷酸鏈與模板序列互補 (D)新股的製造方向皆為 $5' \rightarrow 3'$ (E)新合成的核苷酸鏈皆需要 ATP 提供能量，使相鄰的核苷酸形成共價鍵而連接起來。
24. 左下圖為合成蛋白質的過程模式圖，下列敘述何者正確？(A)a~f 合成過程可以釋出 5 分子的水 (B)H 沿著 mRNA 的 $3' \rightarrow 5'$ 方向而移動 (C)圖中 a 是較靠近 mRNA 的 $3'$ 端、b 是較靠近 mRNA 的 $5'$ 端 (D)決定 e 的密碼子是 UUU (E)決定 f 的 tRNA 上反密碼子 (=補密碼) 是 UGU。



25. 右上圖為色盲遺傳譜系圖， $\square$ 代表正常男， $\circ$ 代表正常女， $\blacksquare$ 及 $\bullet$ 分別代表患色盲的男和女，今以兩家庭有關色盲的調查結果作推測，則下列敘述哪些正確？(正常色覺基因 C，色盲基因 c) (A) 2 的基因型是 Cc (B) 8 的基因型是 CC (C) 3 和 4 如有更多子女，則男孩有可能色盲，女孩也有可能色覺正常 (D) 9 和 10 如有更多子女，則男孩有可能色覺正常，女孩也有可能色盲 (E)若 5 和 11 結婚，則所生女孩色覺皆正常，男孩則有一半正常，一半色盲機會。
26. 左下圖為某生物個體在產生配子時，其中一對同源染色體發生無分離的過程，下列敘述哪些正確？(A)精子或卵細胞皆有可能發生無分離 (B)若發生在減數分裂第一階段所產生配子是 abcd (C)若 a 和 e 受精，則子代為 $4n$ (D)若 b 和 h 受精，則子代為 $2n+1$ (E)若 d 和 f 受精，則子代會因缺乏所有染色體而死亡。

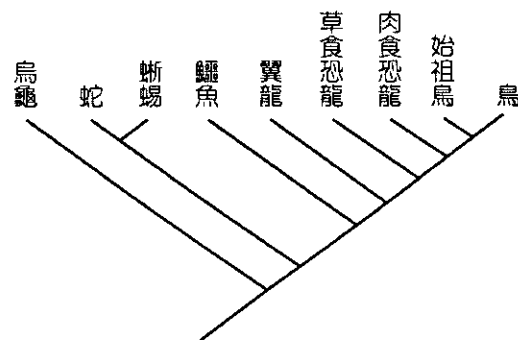


27. 右上圖 1~5 為細菌 DNA 經高速離心分離的可能結果，細菌先在 ^{15}N 培養基中繁殖數代，其子細胞內 DNA 的氮環皆為 ^{15}N ，然後再移入 ^{14}N 培養基中培養，抽取其子細胞之 DNA 經高速離心分離，下列有關親代與其子代 DNA 的敘述，何者正確？(A)親代之 DNA 應為 4 (B)第一次分裂之子代 DNA 應為 2 (C)第二次分裂之子代 DNA 應為 1 (D)第三次分裂之子代 DNA 應為 3 (E)不管是第幾次分裂之子代 DNA 都不可能為 5。

28. 當 X 生物生活的棲地已發生了「棲地零碎化」，請問此種情況對於該生物的影響，下列敘述哪些合理？(A) 增加棲地生態系多樣性，利於 X 生物存活 (B) 高速公路的建置會導致棲地破碎加劇 (C) X 生物通常會大量滅絕，基因多樣性降低 (D) X 生物將發生分歧性演化，產生新種 (E) 出現瓶頸效應機會增加。
29. 鐮形血球貧血症病人的血紅素發生點突變，因此轉譯出的蛋白質之第六個胺基酸由麩胺酸變成纈胺酸。下列有關鐮形血球貧血症之敘述，哪些正確？(A) 病人血紅素 mRNA 上的密碼子與正常人不同 (B) 病人攜帶麩胺酸的 tRNA 與正常人不同 (C) 基因突變後，不影響 DNA 的複製 (D) 基因突變後，不影響血紅素的功能 (E) 基因突變後，不影響合成血紅素時所使用的 tRNA 種類。
30. 已知 PTC (苯硫尿) 具有苦味，具有顯性基因 (T) 可嘗出其苦味，皆為隱性基因 (t) 不能嘗出其苦味。隨機抽樣調查某校 600 位同學，發現有 150 位無法嘗出 PTC 的苦味，下列敘述何者正確？(A) 基因 T 頻率 50% (B) 基因 t 頻率 50% (C) 基因型 TT 頻率 25% (D) 基因型 tt 頻率 50% (E) 基因型 Tt 頻率 25%。

三、閱讀題 (單選，每題 2 分，共 6 分)

演化與分類學理論於二十世紀有了革命性的發展，此發展源自德國昆蟲學者威利·赫尼格的主張，他認為分類必須反映親緣關係，而親緣關係只能藉由共祖關係的確認獲致。當我們分析生物間的親緣關係時，可以將有變異的同源特徵分成較為原始的「祖先特徵」以及較為進化的「衍生特徵」，而共同擁有相同的衍生特徵才能當作生物親緣關係接近來自同一祖先的證據。赫尼格還進一步將生物分為「單系群」、「並系群」與「複系群」等三類，分別定義為「單系群」：成員演化自同一共同祖先，並包含由此一祖先演化出來的所有成員；「並系群」：成員演化自同一共同祖先，但是沒有包含由此一祖先演化出來的所有成員；「複系群」：成員演化自不同祖先。赫尼格指出只有「單系群」才是合理的分類群，「並系群」與「複系群」則否。赫尼格的理論被稱為支序系統學。附圖便是某學者根據赫尼格理論所作的鳥類和爬蟲類親緣關係圖。依據上文內容和習得的知識，回答下列問題：



31. 根據赫尼格的理論，下列哪一選項中的兩群分類群可合為一單系群？(A) 肉食恐龍與草食恐龍 (B) 鱷魚與蜥蜴 (C) 鱷魚與翼龍 (D) 蛇與蜥蜴。
32. 根據赫尼格的理論，下列關於鳥類和爬蟲類的敘述，何者正確？(A) 爬蟲類是一複系群 (B) 恐龍是合理的分類群 (C) 鱷魚和烏龜的親緣關係要比鱷魚和鳥類的親緣關係來得遠 (D) 鳥類和爬蟲類分為獨立的兩個分類群是合理的。
33. 下列關於鳥、始祖鳥和翼龍的敘述，何者正確？(A) 翼龍和始祖鳥均有翅，而有翅是兩者的共有祖先特徵 (B) 始祖鳥和鳥翅上均有羽，而有羽是兩者的共有衍生特徵 (C) 翼龍和始祖鳥翅上均有爪，而有爪是兩者的共有衍生特徵 (D) 始祖鳥口中有齒，鳥口中無齒，而有齒相對於無齒是較為進化的衍生特徵。

四、非選擇題（每個答案 2 分，共 30 分）

非選擇題的答案請寫在答案欄，並請收回此張試卷

1. 已知鐮形血球貧血症患者 (S'S') 在成年之前就死亡，某非洲完全隔離部落的成人族群中，

鐮形血球基因攜帶者 (SS') 占 20%。試回答下列 1~5 題：

(1) 該部落中，正常血球性狀的成人 (SS)，占成人人口的百分比為何？

(2) 在此部落的成人族群中，異型合子與同型合子的婚配百分比是多少？

(3) 若該部落未成年子代共有 1000 人，則該未成年子代為鐮形血球貧血症患者有多少人？

(4) 若成人全都自由婚配，則未成年子女中的 S 與 S' 等位基因頻率分別為何？

(5) 承(4)題，這些成人的未成年子女中有三種基因型，請寫出未成人基因型在族群中所占的百分比？

2. 果蠅灰身 (B) 對黑身 (b) 為顯性，長翅 (V) 對短翅 (v) 為顯性。試回答下列 1~3 題：

(1) 若行減數分裂時，該兩對基因能自由配合，則 BbVv 產生的配子 BV : Bv : bV : bv 的比例為何？

(2) 若此兩基因位於同一條染色體上，且相距 40 互換單位，以 BBvv × bbVV 交配得到 F₁，F₁ 再自交得到 F₂，則 F₂ 出現 bbyv 的機率為何？

(3) 承(2)題，F₂ 的表現型有幾種？

3. 在 DNA 粗萃取的實驗步驟中，需要加入許多材料，請簡述加入下列材料的目的為何？

(1) 洗碗精。

(2) 2M 氯化鈉溶液。

(3) 新鮮鳳梨汁。

(4) 95% 冰酒精。

● 答案欄(每個答案 2 分，共 30 分)

班級: 313 座號: _____ 姓名: _____

第 1 題 (16 分)	(1)	(2)	(3)	(4) S : _____ S' : _____	(5) SS : _____ SS' : _____ S'S' : _____
第 2 題 (6 分)	(1)		(2)		(3)
第 3 題 (8 分)	(1)	(2)	(3)	(4)	

桃園市立平鎮高級中學 107學年第2學期 期末考三年級第三類組選修生物VI[20190503303050101376] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體					40 高分組					20 低分組					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	2	D	4	11	6	19	0	0	2	5	1	12	0	0	2	6	5	7	0	0	47.50%	0.475	0.250
2	單選題	2	C	5	1	34	0	0	0	2	0	18	0	0	0	3	1	16	0	0	0	85.00%	0.850	0.100
3	單選題	2	B	5	34	0	1	0	0	3	17	0	0	0	0	2	17	0	1	0	0	85.00%	0.850	0.000
4	單選題	2	A	31	4	5	0	0	0	18	0	2	0	0	0	13	4	3	0	0	0	77.50%	0.775	0.250
5	單選題	2	A	28	1	0	11	0	0	17	0	0	3	0	0	11	1	0	8	0	0	70.00%	0.700	0.300
6	單選題	2	D	0	1	1	38	0	0	0	0	0	20	0	0	0	1	1	18	0	0	95.00%	0.950	0.100
7	單選題	2	C	5	3	27	5	0	0	2	1	15	2	0	0	3	2	12	3	0	0	67.50%	0.675	0.150
8	單選題	2	B	1	28	7	4	0	0	0	16	4	0	0	0	1	12	3	4	0	0	70.00%	0.700	0.200
9	單選題	2	C	0	16	11	13	0	0	0	9	7	4	0	0	0	7	4	9	0	0	27.50%	0.275	0.150
10	單選題	2	B	0	30	3	7	0	0	0	17	1	2	0	0	0	13	2	5	0	0	75.00%	0.750	0.200
11	單選題	2	D	3	14	15	8	0	0	1	6	5	8	0	0	2	8	10	0	0	0	20.00%	0.200	0.400
12	單選題	2	B	13	21	3	3	0	0	3	16	0	1	0	0	10	5	3	2	0	0	52.50%	0.525	0.550
13	單選題	2	C	3	9	25	3	0	0	0	2	18	0	0	0	3	7	7	3	0	0	62.50%	0.625	0.550
14	單選題	2	D	3	1	2	34	0	0	1	1	0	18	0	0	2	0	2	16	0	0	85.00%	0.850	0.100
15	單選題	2	A	25	4	5	6	0	0	16	1	2	1	0	0	9	3	3	5	0	0	62.50%	0.625	0.350
16	單選題	2	B	13	22	3	2	0	0	5	12	2	1	0	0	8	10	1	1	0	0	55.00%	0.550	0.100
17	單選題	2	C	6	4	23	7	0	0	2	1	16	1	0	0	4	3	7	6	0	0	57.50%	0.575	0.450
18	單選題	2	C	10	8	14	8	0	0	5	4	5	6	0	0	5	4	9	2	0	0	35.00%	0.350	-0.200
19	單選題	2	B	1	34	1	4	0	0	0	19	0	1	0	0	1	15	1	3	0	0	85.00%	0.850	0.200
20	單選題	2	D	3	4	25	8	0	0	0	2	13	5	0	0	3	2	12	3	0	0	20.00%	0.200	0.100
21	單選題	2	B	0	38	0	2	0	0	0	20	0	0	0	0	0	18	0	2	0	0	95.00%	0.950	0.100
22	單選題	2	C	9	1	28	2	0	0	2	0	17	1	0	0	7	1	11	1	0	0	70.00%	0.700	0.300
23	多重選五	2.5	CD	12	30	34	28	12	0	6	15	16	14	3	0	6	15	18	14	9	0	2.50%	0.025	0.050
24	多重選五	2.5	ADE	19	13	22	35	33	0	11	6	6	17	15	0	8	7	16	18	18	0	12.50%	0.125	-0.050
25	多重選五	2.5	ACDE	30	5	35	32	28	0	16	0	20	17	14	0	14	5	15	15	14	0	40.00%	0.400	0.300
26	多重選五	2.5	ABD	33	19	24	29	26	0	17	10	12	15	11	0	16	9	12	14	15	0	5.00%	0.050	0.100
27	多重選五	2.5	BCDE	11	27	28	31	29	0	2	14	14	17	18	0	9	13	14	14	11	0	17.50%	0.175	0.350
28	多重選五	2.5	BCE	5	37	29	22	30	0	2	20	14	9	15	0	3	17	15	13	15	0	25.00%	0.250	0.200
29	多重選五	2.5	AC	33	26	28	4	19	0	17	10	18	0	8	0	16	16	10	4	11	0	12.50%	0.125	0.250
30	多重選五	2.5	ABC	31	34	36	10	12	0	18	20	18	1	2	0	13	14	18	9	10	0	52.50%	0.525	0.350
31	單選題	2	D	1	2	1	36	0	0	0	1	0	19	0	0	1	1	1	17	0	0	90.00%	0.900	0.100
32	單選題	2	C	8	2	20	10	0	0	3	0	15	2	0	0	5	2	5	8	0	0	50.00%	0.500	0.500
33	單選題	2	B	7	17	9	9	0	0	3	11	2	4	0	0	4	6	7	5	0	0	40.00%	0.400	0.300

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

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