

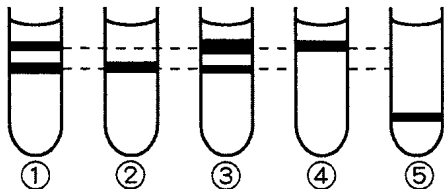
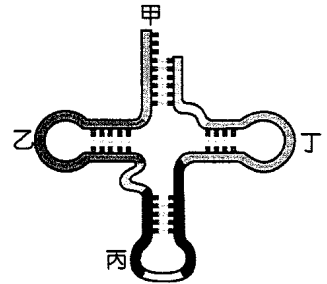
桃園市立平鎮高中 104 學年度第二學期 高三選修生物科 期末考

範圍：10-3~10-4、選修生物第 11~13 章 應試班級：313

成績以電腦讀卡為準，班級座號畫卡有誤扣五分

一、單一選擇題：(每題 2 分；共 40 分)

- 輔助型 T 細胞具有下列何種功能？
(A)分泌細胞激素，活化其他免疫細胞 (B)將抗原呈現給巨噬細胞
(C)轉變成漿細胞並製造抗體 (D)吞噬入侵的病原體。
- 下列有關抗體的功能之描述，何者正確？
(A)協助巨噬細胞分泌穿孔蛋白 (B)結合抗原活化補體系統
(C)與入侵細胞內的抗原結合 (D)在細菌表面穿孔造成溶菌。
- 關於過敏反應，下列何者正確？ (A)有過敏體質的人，在第一次接觸過敏原時就會引發 (B)過敏是因為抗原刺激 B 淋巴球釋出組織胺所致 (C)過敏會造成平滑肌舒張和血管收縮的現象 (D)較常見者為 IgE 誘發的過敏反應。
- 若一對正常夫婦，生下一位色盲(凝血正常)和一位血友病(辨色正常)的男孩子 (a 表示色盲基因，b 表示血友病基因)，則此對夫婦基因型最可能為下列何者？ (A) $X^{ab}X^{AB}$, $X^{AB}Y$ (B) $X^{AB}X^{AB}$, $X^{ab}Y$ (C) $X^{aB}X^{Ab}$, $X^{ab}Y$ (D) $X^{aB}X^{Ab}$, $X^{AB}Y$ 。
- 基因型 AaBbCc 的個體作試交，其中 AB 為連鎖基因，其互換率為 8%，Cc 則位於另一對染色體上。則其子代出現 AabbCc 的機率為多少？ (A) 2% (B) 4% (C) 8% (D) 16%。
- 下列有關人類染色質或染色體的敘述，何者正確？ (A)DNA 複製時，染色質絲會濃縮變成染色體 (B)染色體成分包括：RNA+蛋白質 (C)DNA 纏繞在 6 個組蛋白上，形成核小體 (D)細胞分裂時，每個姐妹染色分體含有 2 個 DNA 分子。
- 右圖為一種核酸的模式圖，下列敘述何者正確？
(A)丙處有密碼子 (B)此十字葉結構的形成與氫鍵有關
(C)甲端較長的部分為 5' 端 (D)是一種折疊的 DNA。
- 細菌在 ^{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 高速離心分離，分裂第三次後圖形應為下圖中何者？ (A)① (B)② (C)③ (D)④ (E)⑤。



- 14.在大腸桿菌的乳糖操縱組中，乳糖有何作用？ (A)屬於誘發物，使抑制蛋白質與操作子結合 (B)能與操作子結合，抑制構造基因活動 (C)能與抑制蛋白質結合，其結合物共同再與操作子結合 (D)能與抑制蛋白質結合，促使構造基因活動。
- 15.若有一人其性染色體為XYY，則下列敘述中何者最可能發生？ (A)此人為女性，其父親的精母細胞在第一減數分裂時發生無分離 (B)此人為男性，其父親的精母細胞在第二減數分裂時發生無分離 (C)此人為女性，其母親的卵母細胞在第一減數分裂時發生無分離 (D)此人為男性，其母親的卵母細胞在第二減數分裂時發生無分離。
- 16.有甲、乙、丙、丁四種蜥蜴，其某功能基因的部分 DNA 序列如下：

蜥蜴	某功能基因之部分 DNA 序列
甲	ATGGGTGTTATTTCTTCCGGATGTAATATT
乙	ATGGGTGTTATTTCC <u>T</u> CCGGATGTAATATT
丙	ATGGGTGTCATTTCTTCTGGATCAAAGTATT
丁	ATGGGTGTTATCTCTTCCGGATCAAAGTATT

- 蜥蜴乙的 DNA 序列中，標有底線的含 C 核苷酸（以 C 標示），最有可能是下列哪一種情形造成的？ (A)鹼基取代 (B)鹼基缺失 (C)鹼基插入 (D)鹼基互換
- 17.某生發現有一種魚類的體色是由單純的單對基因控制，若對偶基因 A 表現紅色體色，對偶基因 a 則表現藍色體色，A 對 a 為顯性，此生在一池塘中隨機取樣 200 個個體，發現體色為藍色的魚有 18 個，若此族群符合哈溫定律，請問對偶基因 A 在族群中所占的頻率為何？ (A) 0.2 (B) 0.3 (C) 0.7 (D) 0.8。
- 18.一群學生接受 PTC 辨味試驗，其中能嚐出苦味者為 91%（能嚐出苦味為顯性性狀）。其基因型 TT、Tt 和 tt 的比率，依照哈溫定律的推算，TT：Tt：tt 的比例應為多少？ (A) 16：48：36 (B) 49：42：9 (C) 36：48：16 (D) 9：42：49。
- 19.下列有關物種形成機制的敘述，何者錯誤？
 (A)族群間遺傳交流增加時容易產生新種 (B)現存物種可源自於原始物種經輻射適應演化而形成
 (C)生殖隔離是物種形成的必要條件 (D)多倍體新種植物的產生不需經過地理隔離。
- 20.甲、乙、丙、丁四地區均為森林生態系，這些生態系有些因開發而被切割成分開的棲地（如下表）。

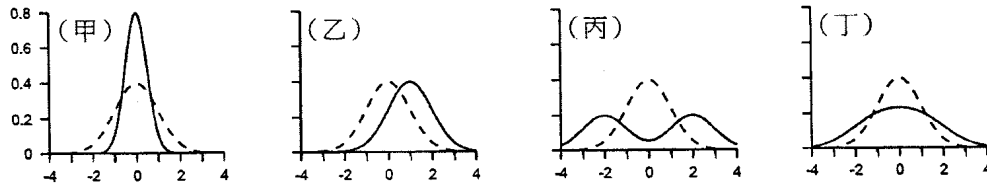
	甲	乙	丙	丁
總面積	320 km ²	320 km ²	160 km ²	160 km ²
棲地數量	1	2	1	2

若所有的棲地形狀均接近正方形，請問哪個生態系的邊緣效應最小？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

二、多重選擇題：（每題 5 選項，其中至少有一個正確選項，每答錯 1 選項倒扣 1/5 題分；共 30 分）

- 21.下列哪些分子直接參與人體專一性防禦？ (A)抗體 (B)補體 (C)干擾素 (D)T 細胞受體 (E)組織胺。
- 22.「抗蛇毒血清」的生產方式是將減毒處理的蛇毒注射到馬體內，重複幾次這過程後，再從這些馬的血液中獲得「抗蛇毒血清」。被毒蛇咬傷的患者，醫生會注射「抗蛇毒血清」至患者體內，藉以減輕蛇毒的毒性。下列有關「抗蛇毒血清」之敘述，何者正確？
 (A)「抗蛇毒血清」的生產原理，主要是利用馬的被動免疫 (B)「抗蛇毒血清」中，中和蛇毒的分子主要是抗體
 (C)毒蛇咬傷的治療方式是利用患者的主動免疫機制
 (D)注射到患者體內的「抗蛇毒血清」，可刺激患者的 T 細胞產生抗蛇毒的細胞免疫
 (E)重複將蛇毒注射至馬體內的目的是增加馬的體液免疫系統對蛇毒的反應。
- 23.依據格里夫茲與艾佛利研究肺炎雙球菌對老鼠體內影響的實驗結果，老鼠注入下列哪些物質會引起肺炎而死？
 (R：粗糙型肺炎球菌 S：光滑型肺炎球菌) (A)活 R (B)活 S (C)活 R+死 S (D)死 R+活 S
 (E)活 R+死 S+DNA 酶。
- 24.下列有關遺傳密碼的敘述，哪些正確？
 (A) DNA 模版股的遺傳密碼與密碼子的鹼基序列除了 T 及 U 之不同外，其他是完全相同的 (B)數種不同的密碼子可能決定同一種胺基酸 (C)密碼子有 64 種而每一個密碼子都可以決定一個胺基酸 (D)tRNA 可攜帶胺基酸，故 tRNA 的反密碼有 20 種 (E)起始密碼子所決定的胺基酸一定是甲硫胺酸。
- 25.下列探討聚合酶連鎖反應(PCR)的操作概念，哪些正確？
 (A)加入限制酶是為了減緩反應速度 (B)升溫至 95°C 是為了讓 DNA 模版重新恢復成雙股
 (C)降溫至 50~60°C 是為了讓 DNA 聚合酶發揮最佳效率 (D)加入引子引導 DNA 聚合酶在模版的特定位置作用
 (E)加入核苷酸是為了做為複製 DNA 的原料

26. (甲)~(丁)為天擇模型圖，橫軸為族群某一表現型的測量值，縱軸為相對頻率，虛線為天擇前，實線為天擇後的頻率分布圖。下列敘述哪些正確？



- (A)圖甲表示天擇沒有作用 (B)圖乙中表現型為正值個體的存活或生殖率較高
 (C)圖丙平均值附近的個體較不適應 (D)圖丁離平均較遠的個體較不適應 (E)圖丙的情況最有可能形成新物種
- 27.若一植物族群，控制其紅色花的對偶基因為R，白色的對偶基因為r，R對r為半顯性，異基因合子個體呈現粉紅花，今在一族群中隨機取樣200個個體，發現紅花的個體為72個，粉紅花為96個個體，若此族群合乎哈溫定律，則下列哪些正確？ (A)對偶基因R的頻率為0.6 (B)對偶基因r的頻率為0.4 (C)此族群下一代若產生100個後代，則粉紅花的個體約為48 (D)此族群下一代若產生100個後代，則白花的個體約為36 (E)因資料不夠所以無法了解此植物之族群遺傳模式
- 28.對於一族群，當遇到天災時，造成族群內個體大量死亡，則下列敘述哪些正確？ (A)此族群的基因庫將變大 (B)此族群的基因庫將變小 (C)此種情形稱之為基因漂變 (D)此種情形將導致族群的演化 (E)若有少數族群因此天災而遷移至另一地方，而重建新的族群，則此新的族群其基因歧異度較大
- 29.就已出土的化石而言，下列哪些為直立人 (*Homo erectus*)？
 (A)巧人 (巧能人) (B)北京人 (C)爪哇人 (D)尼安德塔人 (E)智人
- 30.有關大陸型島嶼與海洋型島嶼的比較，下列哪些正確？
 (A)兩者形成原因相同 (B)前者曾與大陸相連，後者從未與大陸相連
 (C)前者的特有種比例較後者高 (D)前者的物種豐富度較後者高 (E)前者的物種遷移力較後者高。

三、閱讀題：(單選每題2分、多選每題3分，多選每答錯1選項倒扣1/5題分；共7分)

生物細胞在體內和體外的複製能力都有限，絕大部分的細胞經一定次數分裂後就不再具分裂能力，稱為細胞衰老 (cellular senescence)，此狀況與細胞的端粒 (telomeres) 長短有關。端粒是一種真核細胞染色體末端的DNA片段，這個片段由富含G的重複序列和蛋白質組成，不同生物在這個片段上的組成不同，例如：人與老鼠的重複序列為TTAGGG (習慣上DNA序列表示為5'→3')，而蛔蟲為TTAGGC，但另外一種 *Tetrahymena* (單細胞纖毛原生動物) 的重複序列則為TTGGGG。不同生物的端粒核酸序列之重複數目均不相同，有時亦會發現同一生物的不同種類細胞之重複數目會出現差異，例如在 *Tetrahymena* 這個物種的重複為70，但人類的重複次數可達2,000。

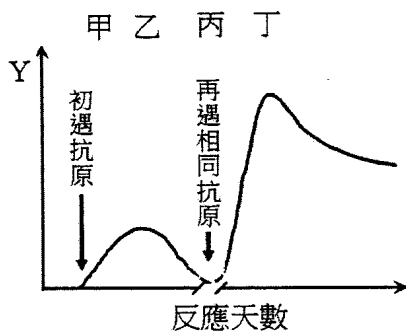
DNA的複製過程中，端粒上會有一小段DNA無法被複製，使得端粒的長度會隨著細胞分裂次數的增加而縮短。當端粒縮短至一定長度時，細胞就不再分裂，即所謂衰老。端粒的序列中雖然沒有攜帶基因，但這個序列卻與細胞的存活有關。一般而言，細胞在經幾代的分裂後，染色體會愈來愈短，終將趨於死亡。但若如此，單細胞生物豈不早就滅絕了？因此，科學家推測DNA複製中，除DNA聚合酶外，可能另有酵素來協助端粒複製。

1985年，美國科學家格里德 (Greider) 和布拉本 (Blackburn) 在 *Tetrahymena* 中發現一種能在染色體3'端加入一小段DNA序列的酵素，稱為端粒酶 (telomerase)。功能是使端粒長度得以維持甚或延長，在端粒酶蛋白的結構中，還包含一小段RNA作為模版 (template)，以合成端粒DNA，加到染色體末端。1990年，科學家提出假說，認為 *Tetrahymena* 依賴端粒酶得以維持生存，當端粒酶基因突變，細胞就會死亡。格里德後來又發現人類許多體細胞缺少端粒酶，體外培養時，一般只能分裂80~90次；而老年人的細胞則只有20~30次。顯示人類體細胞隨分裂次數增加，其後代細胞更顯衰老。【資料來源：改寫自大考中心96年研究試題】

- 31.下列關於端粒與端粒酶的敘述，哪些正確？(多選) (A)同種生物體內不同種類的細胞，其端粒序列可能不同 (B)同種生物體內不同種類的細胞，其端粒序列之重複數不一定相同 (C)人類缺少端粒酶的細胞端粒可隨著分裂次數的增加而維持不變 (D)端粒酶的基因異常，會造成細胞衰老死亡 (E)抑制端粒縮短或增加端粒酶活性，都可以延長細胞的存活。
- 32.下列有關各種生物的端粒酶RNA序列，何者正確？(單選) (A)人類：3'-TTAGGG-5' (B)老鼠：5'-AAUCCC-3' (C)蛔蟲：3'-AAUCCG-5' (D) *Tetrahymena*：5'-TTGGGG-3'。
- 33.下列有關端粒酶與DNA聚合酶的敘述，何者正確？(單選) (A)年輕的細胞具有DNA聚合酶，老化細胞具有端粒酶 (B)端粒酶可合成RNA，DNA聚合酶可合成DNA (C)它們活性的表現都發生在細胞分裂 (D)端粒酶是一種反轉錄酵素，DNA聚合酶則否。

四、非選擇題：(共三大題，答案必須寫在「答案卷」上對應當題號的空格處；共 23 分)

1. 附圖為有關於專一性免疫防禦機制的反應簡圖，甲至丁代表不同時期，請據圖回答下列問題：



(1)若附圖是說明體液免疫的變化，則Y軸為何種物質的濃度？(2分)

(2)若附圖是說明細胞免疫的變化，相較於丙時期，哪些免疫細胞的數量在丁時期明顯增加？(2分)

2. 黑身(b)、短翅(v)為果蠅的二個隱性突變，二者基因座(locus, 基因在染色體上的位置)都在同一條染色體上。若黑身、長翅(bbVV)及灰身、短翅(BBvv)的親代交配，產生的第一子代與黑身短翅者進行試交(test cross)後，所觀察的1000個第二子代的表型及數目如附表。請依據實驗結果，回答下列問題：

第二子代	數目
灰身長翅	89
黑身短翅	81
灰身短翅	425
黑身長翅	405

(1)請問第一子代的基因型為何？表現型為何？(2分、2分)

(2)附表的第二子代表型中，哪些為互換造成基因重組的結果？(2分)

(3)根據第二子代的表型比例，本實驗中基因發生互換的機率為何？(2分)

(4)位於同一條染色體上的基因於減數分裂時會分配到同一個配子，這種現象稱為什麼？(2分)

3. 正常人紅血球的基因型為SS，而基因型SS'為鐮形血球基因攜帶者，則會在缺氧時若干紅血球轉變成鐮刀型。若基因型S'S'即為鐮形血球貧血症，由於紅血球已改變形狀失去攜帶氧的能力，因此在幼年期即死亡。已知在非洲某黑人部落中，成人為鐮形血球者占部落人口30%。請根據以上的資料，回答下列有關此族群中鐮形血球基因頻率的相關問題：

(1)該部落中正常血球的成人所占的百分比為何？(1分)

(2)在此部落中正常紅血球者與異型合子相互結婚的機率為何？(2分)

(3)在此部落中新生子女基因型為SS'的基因頻率為多少？(2分)

(4)若瘧疾在該區域流行，則對鐮形血球基因的頻率會有何變化？(2分)

造成此變化的主因是瘧原蟲易感染何種基因型者(2分)

題號	題型	題分	標準答案	全體					35					高分組					17					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	A	B	C	D	E	未				
1	單選題	2	A	29	4	2	0	0	0	16	0	1	0	0	0	12	4	1	0	0	0	82.86%	0.824	0.235							
2	單選題	2	B	0	14	19	2	0	0	0	10	7	0	0	0	0	4	11	2	0	0	40.00%	0.412	0.353							
3	單選題	2	D	0	1	0	33	1	0	0	0	0	16	1	0	0	1	0	16	0	0	94.29%	0.941	0.000							
4	單選題	2	D	2	0	12	21	0	0	0	0	8	9	0	0	2	0	4	11	0	0	60.00%	0.588	-0.118							
5	單選題	2	A	10	13	9	3	0	0	7	7	2	1	0	0	2	6	7	2	0	0	28.57%	0.265	0.294							
6	送分題	2	D	17	0	6	12	0	0	7	0	1	9	0	0	9	0	5	3	0	0	34.29%	0.353	0.353							
7	單選題	2	B	8	24	3	0	0	0	2	15	0	0	0	0	6	8	3	0	0	0	68.57%	0.676	0.412							
8	單選題	2	C	2	1	26	3	3	0	1	0	16	0	0	0	1	1	9	3	3	0	74.29%	0.735	0.412							
9	單選題	2	C	5	1	24	5	0	0	1	0	16	0	0	0	3	1	8	5	0	0	68.57%	0.706	0.471							
10	單選題	2	D	3	0	4	28	0	0	1	0	0	16	0	0	2	0	3	12	0	0	80.00%	0.824	0.235							
11	單選題	2	B	1	28	3	3	0	0	0	15	1	1	0	0	1	13	1	2	0	0	80.00%	0.824	0.118							
12	單選題	2	C	0	1	34	0	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0	17	0	0	0	97.14%	0.971	-0.059							
13	單選題	2	D	3	0	11	21	0	0	1	0	3	13	0	0	2	0	8	7	0	0	60.00%	0.588	0.353							
14	單選題	2	D	3	1	4	27	0	0	1	0	0	16	0	0	2	1	4	10	0	0	77.14%	0.765	0.353							
15	單選題	2	B	2	29	0	4	0	0	0	13	0	4	0	0	2	15	0	0	0	0	82.86%	0.824	-0.118							
16	單選題	2	A	32	1	0	2	0	0	17	0	0	0	0	0	14	1	0	2	0	0	91.43%	0.912	0.176							
17	單選題	2	C	0	4	28	3	0	0	0	1	16	0	0	0	0	3	11	3	0	0	80.00%	0.794	0.294							
18	單選題	2	B	0	29	4	2	0	0	0	17	0	0	0	0	0	11	4	2	0	0	82.86%	0.824	0.353							
19	單選題	2	A	22	2	8	3	0	0	14	1	2	0	0	0	7	1	6	3	0	0	62.86%	0.618	0.412							
20	單選題	2	A	28	3	2	2	0	0	15	2	0	0	0	0	12	1	2	2	0	0	80.00%	0.794	0.176							
21	多重選五	3	AD	32	6	6	33	2	0	17	3	2	16	1	0	14	3	4	16	1	0	65.71%	0.647	0.118							
22	多重選五	3	BE	17	33	6	9	27	0	7	17	2	1	15	0	9	15	4	8	12	0	34.29%	0.353	0.235							
23	多重選五	3	BCD	4	34	28	32	9	0	0	17	17	16	0	0	4	16	10	15	9	0	62.86%	0.618	0.647							
24	多重選五	3	BE	11	34	8	8	30	0	4	17	3	1	15	0	7	16	4	7	14	0	37.14%	0.382	0.294							
25	多重選五	3	DE	2	2	27	34	31	0	0	1	9	17	14	0	2	1	17	16	16	0	20.00%	0.206	0.412							
26	多重選五	3	BCE	2	34	28	18	29	0	0	16	15	7	14	0	2	17	13	11	14	0	40.00%	0.412	0.353							
27	多重選五	3	ABC	29	31	30	4	4	0	17	17	17	0	0	0	11	13	12	4	4	0	65.71%	0.647	0.706							
28	多重選五	3	BCD	3	32	24	28	5	0	0	17	14	13	1	0	3	14	9	14	4	0	42.86%	0.412	0.235							
29	多重選五	3	BC	19	29	27	9	13	0	4	16	15	3	3	0	14	13	12	6	9	0	37.14%	0.382	0.647							
30	多重選五	3	BD	0	35	2	32	19	0	0	17	0	17	6	0	0	17	1	14	13	0	40.00%	0.412	0.471							
31	多重選五	3	BDE	15	32	4	31	28	0	3	15	1	17	16	0	12	16	3	13	11	0	48.57%	0.471	0.588							
32	單選題	2	C	1	9	18	7	0	0	0	5	9	3	0	0	1	3	9	4	0	0	51.43%	0.529	0.000							
33	單選題	2	D	0	2	17	16	0	0	0	1	6	10	0	0	0	1	11	5	0	0	45.71%	0.441	0.294							

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