

基隆市立中山高級中學 113 學年度第一學期第三次段考

高中部二年級 選修生物科題目卷 適用班級：高二跑班

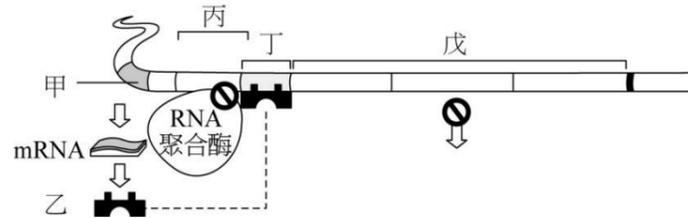
班級： 年 班 座號 姓名： 使用新卡，試題卷連同答題卷共有 4 頁。

一、 單選題 (25 小題，每題 2 分，共 50 分，答錯不倒扣)

1. () 下列何者含有決定胺基酸排序的訊息？ (A)mRNA (B)tRNA (C)rRNA (D)以上均有。

2. () 下列何者為一個基因的概念？ (A)DNA 上一組遺傳密碼 (B)DNA 上一條核苷酸鏈 (C)DNA 上可轉錄和轉譯出一個蛋白質的序列 (D)一整條 DNA 分子

3. () 附圖為乳糖基因操縱組，下列配對相關敘述，何者**錯誤**？

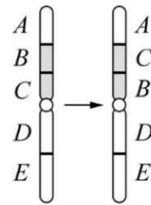


(A)丙：啟動子 (B)甲：操作子 (C)乙：抑制蛋白 (D)戊：結構基因。

4. () 在大腸桿菌的乳糖操縱組模式中，乳糖是扮演什麼角色？ (A)誘導物 (B)抑制蛋白 (C)協同抑制蛋白 (D)開關。

5. () 請問附圖屬於何種染色體變異？ (A)缺失 (B)重複 (C)倒位 (D)易位。

6. () 在轉譯作用進行時，為何有時 1 種胺基酸可由 2 種或 2 種以上的 tRNA 攜帶？ (A)因為 1 種 tRNA 可有 2 種以上的反密碼子 (B)因為 1 種密碼子可與 2 種以上的反密碼子配對 (C)因為 1 種胺基酸可以由 2 種以上的密碼子所決定 (D)因為 1 種密碼子可轉錄成 2 種以上的反密碼子。



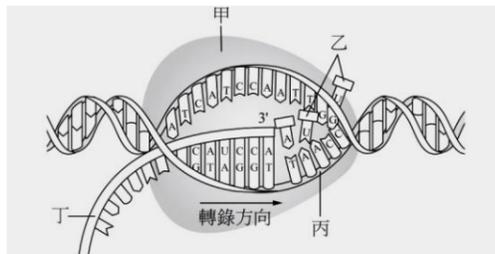
7. () 蛋白質修飾的方式，不包括下列何項？ (A)在多肽鏈加上 5' 端帽 (B)切除多餘的肽鏈片段 (C)在多肽鏈加上寡醣側鏈 (D)摺疊多肽鏈形成特殊結構 (E)加上金屬離子。

8. () 5'-ACATTGCAT-3' 轉錄後所得的序列為何？ (A)3'-ATGCAATGT-5' (B)5'-TGTAACGTA-3' (C)3'-ACAUUGCAU-5' (D)5'-AUGCAAUGU-3'。

9. () 聚合酶連鎖反應中使用的「引子」是 (A)人工合成的一段胺基酸 (B)人工合成的一段 DNA (C)人工合成的一段 RNA (D)人工合成的一種限制酶。

10. () 生物體的體細胞含有相同的基因，但是在不同的發育階段或不同的組織中，基因表現受到調控，請問率先說明基因表現調控機制的是哪一組科學家？ (A)梅舍生和史塔爾 (B)赫希和蔡斯 (C)薩登和包法利 (D)賈柯和莫諾。

11. () 附圖為轉錄模型圖，下列相關配對，何者**有誤**？ (A)甲：DNA 聚合酶 (B)乙：核糖核苷酸 (C)丙：DNA 模版股 (D)丁：RNA。



12. () 克氏症候群屬於染色體突變所造成的症狀，其特徵為何？ (A)外表為男性，睪丸較小，乳房如女性 (B)患者為女性，具蹼狀頸部 (C)較一般人少一條染色體 (D)較一般人多一條體染色體。

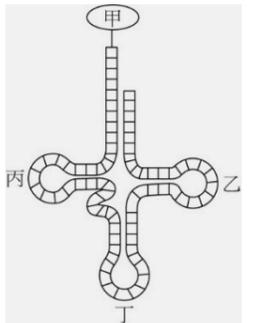
13. () 下列遺傳篩檢技術中，何者最能確診胎兒罹患唐氏症？ (A)基因檢驗 (B)生化檢驗 (C)染色體檢驗 (D)超音波檢驗。

14. () 下列何種現象是基因突變？ (A)多倍體無子西瓜 (B)透納症 (C)貓叫症 (D)鐮形血球貧血症。

15. () 現代生物科技使人們運用改變生物基因的手段，達到獲取目標產物的目的，無子西瓜的育種常使用秋水仙素使二倍體變成四倍體，請問這是因為秋水仙素具有何種功能？ (A)使染色體無法分離 (B)促進染色體複製 (C)促進染色體分裂 (D)增加製造核苷酸速率。

16. () 右圖為 tRNA 的構造，請問下列敘述何者正確？

(A)甲為攜帶胺基酸的位置 (B)乙為密碼子的位置 (C)丙為反密碼子的位置 (D)丁為連接 DNA 的位置。

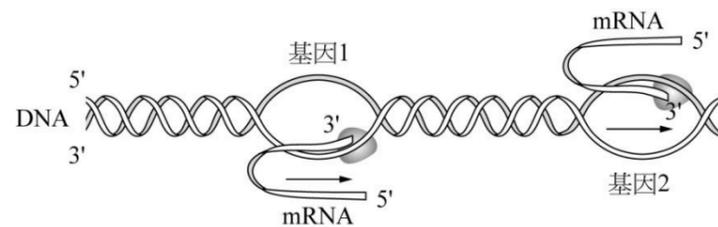


17. () 下列有關農桿菌的敘述何者正確？ (A)位於農桿菌的染色體上 (B)可將外源基因插入 T-DNA 中，再利用農桿菌進行轉殖 (C)質體也常用來做動物基因轉殖 (D)嵌入植物染色體後不會隨著植物細胞分裂而複製。

18. () 鑑識人員在命案現場的出口找到幾滴可疑的血液，為了調查血液的 DNA。他們應該進行何種工作以協助調查？ (A)重組 DNA (B)基因轉殖 (C)聚合酶連鎖反應 (D)顯微注射。

19. () 下列有關 RNA 的修飾之敘述，何者正確？ (A)由 DNA 初轉錄後的 mRNA，只含外顯子，不含內含子 (B)初轉錄後的 mRNA，在 3' 端加上甲基鳥糞核苷三磷酸 (metG) (C)初轉錄後的 mRNA，在 5' 端加上多個腺苷酸序列 (D)RNA 的修飾作用在細胞核中進行。

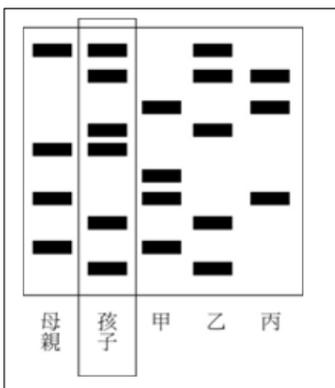
20. () 附圖為 DNA 轉錄示意圖，下列有關此圖的敘述，何者**有誤**？ (A)RNA 聚合酶由 DNA 模版股的 5' 端往 3' 端方向作用，將互補的核糖核苷酸與 DNA 模版上的鹼基配對 (B)同一條 DNA 上的基因可同時在不同點進行轉錄 (C)不同的基因可以同時進行轉錄 (D)真核生物先形成前驅 mRNA，再修飾成成熟 mRNA。



21. () 有關蛋白質合成過程，下列何者敘述**錯誤**？ (A)分成起始、延長及終止三個階段 (B)起始階段中，核糖體大次單元先和 mRNA 結合 (C)延長階段中，核糖體沿著 mRNA 由 5' 端往 3' 端方向移動 (D)終止階段：當核糖體移至終止密碼子時，沒有 tRNA 與之配對，釋放因子將導致多肽鏈離開，此時轉譯終止。

22. () 若某正常染色體為 $\overline{A B C D X Y}$ ，則下列何者可能導致個體某種性狀的表現增強？ (A) $\overline{A B C D X Y}$ (B) $\overline{A B C D Y}$ (C) $\overline{A B C D X X Y}$ (D) $\overline{A B D E C F}$

23. () 下列哪種酶是在操作基因轉殖時，用來切斷載體 DNA？ (A)限制酶 (B)DNA 連接酶 (C)DNA 聚合酶 (D)RNA 聚合酶。
24. () 下列有關點突變的敘述，何者正確？ (A)點突變的患者，其細胞的染色體數一定和正常相同 (B)點突變的患者，其 DNA 的鹼基數一定和正常者相同 (C)鹼基取代突變會造成 DNA 的序列位移 (D)點突變若發生在體細胞，則對生物體沒有影響。
25. () 利用 PCR 相關技術進行親子關係鑑定，結果如附圖所示，請問下列何者為孩子父親的機率最高？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)無法判斷。

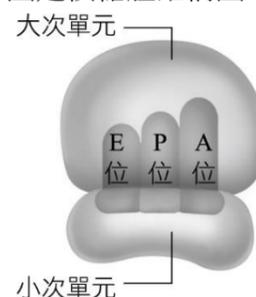


二、多重選擇題(15 題，每題 2 分，共 30 分，答錯倒扣 1/8 題分)

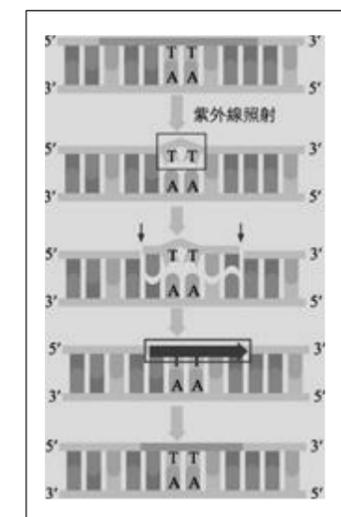
26. () 下列為人類唐氏症的相關敘述，哪些正確？ (A)患者第 21 對染色體有三條 (B)患者通常會多一條 X 染色體 (C)發生機率隨母親受孕時年齡增加而提高 (D)係由染色體無分離所引起 (E)可藉絨毛膜取樣進行染色體檢查以診斷胎兒是否罹患唐氏症。
27. () 關於染色體變異的敘述，下列哪些正確？ (A)具有單染色體的生物體通常在胎兒時期即無法存活 (B)多倍體生物的產生一定是人工培育形成 (C)單倍體細胞利用秋水仙素處理可成為二倍體 (D)染色體數目為 $n + 1$ 的配子與正常配子結合產生三倍體 (E)無子西瓜為人工育種的多倍體 ($3n$) 植物。
28. () 下列哪些遺傳疾病為染色體構造上或數目上的異常所造成？ (A)鎌形血球 (B)蠶豆症 (C)貓叫症 (D)色盲 (E)透納症。
29. () 基因轉殖動物對人類有哪些貢獻？ (A)可利用牛、羊等動物來製造醫藥品 (B)基因轉殖動物可製造胰島素提供人類使用 (C)可製造較柔軟的肉質，提高牲畜的經濟價值 (D)可以保育瀕臨絕種的動物 (E)複製動物以作為實驗或基礎研究。
30. () 基因轉殖技術常利用下列哪些細胞來完成？ (A)卵 (B)精子 (C)受精卵 (D)幹細胞 (E)胚胎細胞。
31. () 進行 DNA 重組時，常以哪些作為載體？ (A)高等生物之染色體 (B)細菌之染色體 (C)人工合成的 DNA 片段 (D)細菌的質體 (E)噬菌體之 DNA。
32. () 下列有關真核細胞 DNA 複製和轉錄的比較，哪些正確？

選項	複製	轉錄
(A)位置	細胞核	細胞質
(B)鹼基原料	A、T、G、C	A、U、G、C
(C)模版	以 DNA 的兩股為模版	以 DNA 的其中一股為模版
(D)合成方向	模版股的 3'端往 5'端	模版股的 3'端往 5'端
(E)結果	一條雙股 DNA	一條單股 RNA

33. () 關於細胞內 3 種 RNA 的敘述，下列哪些正確？ (應選三項) (A)僅 mRNA 帶有合成多肽鏈的訊息 (B)rRNA 上帶有合成核糖體次單元蛋白質的訊息 (C)tRNA 的 5'端負責攜帶胺基酸 (D)三者是由不同的基因各自轉錄所產生 (E)三者皆會參與轉譯作用的過程。
34. () 下列有關人體基因突變的相關敘述，何者正確？ (A)鹼基取代突變不一定對個體有影響 (B)單一鹼基對的插入會造成框移突變 (C)單一鹼基對的刪除不會造成框移突變 (D)人體對於自發性的基因突變完全沒有修補的機制 (E)人類乳突病毒可造成子宮頸癌的發生。
35. () 下列有關操縱組的敘述，哪些正確？ (A)真核生物常以操縱組來調控基因表現 (B)一個操縱組包括調節基因、構造基因、啟動子和操作子 (C)啟動子為 DNA 聚合酶附著的位置 (D)操作子類似開關功用，可和抑制性蛋白質結合 (E)乳糖操縱組為誘導性操縱組，而色胺酸操縱組為抑制性操縱組。
36. () 亞硝酸使某細胞 DNA 上的鹼基對 $\begin{matrix} 5' \cdots TCC \cdots 3' \\ 3' \cdots AGG \cdots 5' \end{matrix}$ 突變為 $\begin{matrix} 5' \cdots TUC \cdots 3' \\ 3' \cdots AGG \cdots 5' \end{matrix}$ ，當此 DNA 經複製兩次後，U 才被剔除並在此空位依照其現在相對的鹼基進行修復，則其子代細胞 DNA 在此位置上會出現何種鹼基對？(選兩項) (A) $\begin{matrix} 5' \cdots TAC \cdots 3' \\ 3' \cdots ATG \cdots 5' \end{matrix}$ (B) $\begin{matrix} 5' \cdots TTC \cdots 3' \\ 3' \cdots AAG \cdots 5' \end{matrix}$ (C) $\begin{matrix} 5' \cdots TUC \cdots 3' \\ 3' \cdots AAG \cdots 5' \end{matrix}$ (D) $\begin{matrix} 5' \cdots TCC \cdots 3' \\ 3' \cdots AGG \cdots 5' \end{matrix}$ (E) $\begin{matrix} 5' \cdots TGC \cdots 3' \\ 3' \cdots ACG \cdots 5' \end{matrix}$
37. () 基改生物擁有目標基因，且將此基因經由轉錄、轉譯產生人們需要的蛋白質。有關 RNA 轉譯蛋白質的過程，包含哪些現象？ (A)兩個胺基酸之間以氫鍵相連 (B)第一個 tRNA 帶來的總是甲硫胺酸 (C)與第一個 tRNA 相接的是起始密碼子 (D)終止密碼子引導 tRNA 帶來 3 種胺基酸 (E)一個核糖體一次連接一個 tRNA。
38. () 真核細胞內的物質形成後大多須經過修飾才具有功用，下列敘述哪些正確？ (A)由 DNA 轉錄而成的 mRNA 轉錄本，在細胞質內修飾 (B)mRNA 修飾的過程是去掉一部分無用的內含子 (C)mRNA 轉譯合成的蛋白質也需要修飾 (D)分泌性的蛋白質在內質網製造，再送到高基氏體修飾 (E)胰島素原是不具生理功能的蛋白質。
39. () 下圖是核糖體結構圖，請問轉譯作用是如何在核糖體上運作？



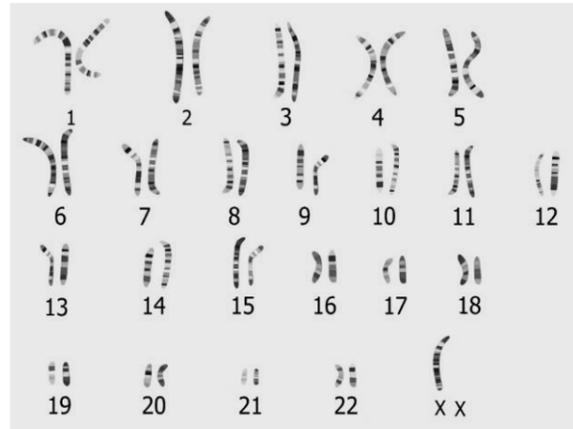
- (A)核糖體由 mRNA 的 3' 端往 5' 端移動 (B)核糖體上有 tRNA 附著的位置 (C)一條 mRNA 上可附著多個核糖體，同時進行轉譯 (D)多肽鏈在 A 位上產生 (E)下一個帶著胺基酸的 tRNA 由 E 位進入。
40. () 右圖是 DNA 被紫外線照射受損後被修復的示意圖，請問修復 DNA 需包含下列哪些酶？ (A)解旋酶 (B)核酸分解酶 (C)DNA 聚合酶 (D)DNA 連接酶 (E)限制酶。



三、混合題(第 4 題每小題 1 分，其餘每小題 2 分，共 20 分。)

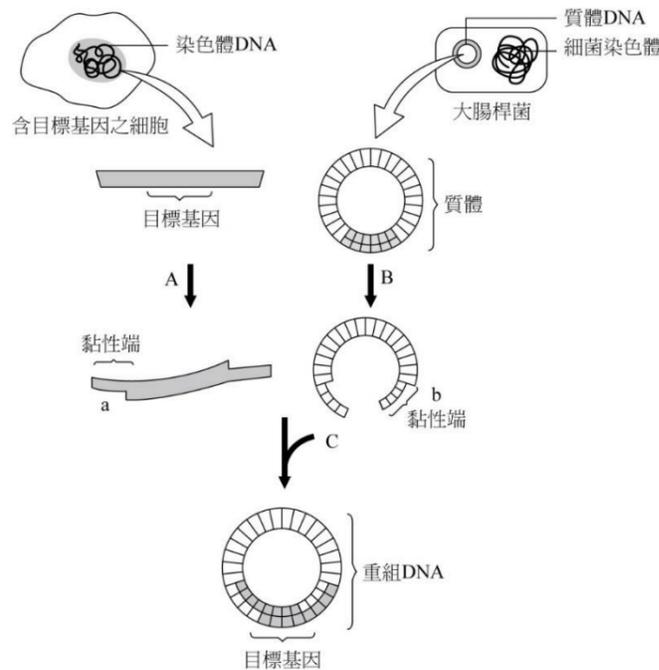
1. 某人的細胞經過培養，染色體檢查後得到附圖的結果，請依附圖回答下列問題：

- (1) 此細胞是體細胞或生殖細胞（配子）？
- (2) 此人的性別為何？
- (3) 若此人罹患一種染色體異常的疾病，請問可能是何種疾病？



2. 附圖為重組 DNA 製備過程的示意圖，其中 A、B、C 為酶，a、b 為核苷酸序列。請依據附圖回答下列問題：

- (1) 製作重組 DNA 時，A 與 B 是否為相同的酵素？
- (2) 請寫出代號 C 的名稱。



3. 苯酮尿症 (phenylketonuria) 是一種體染色體的隱性遺傳疾病，在美國每一萬名新生兒中就有一人會出現此疾病。患者體內缺乏苯丙胺酸氧化酶，無法將苯丙胺酸代謝為酪胺酸。過量的苯丙胺酸在體內會累積，並轉變為有毒性的苯丙酮酸，進入腦脊髓液，損害中樞神經系統的發育，導致心智遲滯。苯酮尿症患者的心智遲滯程度和累積的苯丙酮酸相關，故控制飲食中攝取的苯丙胺酸，可緩和此遺傳疾病的症狀。苯丙胺酸、甲硫胺酸與色胺酸皆為必需胺基酸，體內不能合成，必須由飲食提供，作為合成體內蛋白質的原料。若給予苯酮尿症患者低苯丙胺酸的特製食物，降低苯丙酮酸的生成，即可預防心智遲滯的發生。此等飲食治療一般會延續至智力發展完全的青少年時期。依據上文內容和習得的知識，回答下列問題：

- (1) 苯酮尿症患者缺少下列哪一種分子？ (A) 苯丙胺酸 (B) 苯丙酮酸 (C) 酪胺酸 (D) 苯丙胺酸氧化酶
- (2) 下列哪種分子累積會直接或間接導致苯酮尿症患者的「心智遲滯」？ (A) 苯丙胺酸 (B) 色胺酸 (C) 酪胺酸 (D) 甲硫胺酸。
- (3) 一正常母親生下患有苯酮尿症的新生兒，但新生兒在剛出生時血液中苯丙胺酸的濃度是正常的，為什麼？ (A) 新生兒尚未開始進食 (B) 代謝苯丙胺酸的酵素正常 (C) 懷孕時母親食用不含苯丙胺酸的特製食物 (D) 胎兒累積的苯丙胺酸擴散至母體血液中，由母體代謝。

4. 下表為密碼子與胺基酸的對應表，請根據此圖回答下列問題： (每小題 1 分)

		第二鹼基				
		U	C	A	G	
第一鹼基	U	UUU } 苯丙胺酸 (Phe) UUC } UUA } 白胺酸 (Leu) UUG }	UCU } 絲胺酸 (Ser) UCC } UCA } UCG }	UAU } 酪胺酸 (Tyr) UAC } UAA } 終止密碼子 UAG }	UGU } 半胱胺酸 (Cys) UGC } UGA } 終止密碼子 UGG } 色胺酸 (Trp)	U C A G
	C	CUU } 白胺酸 (Leu) CUC } CUA } CUG }	CCU } 脯胺酸 (Pro) CCC } CCA } CCG }	CAU } 組胺酸 (His) CAC } CAA } 麩胺酸 (Gln) CAG }	CGU } 精胺酸 (Arg) CGC } CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } 異白胺酸 (Ile) AUC } AUA } AUG } 起始密碼子 (Met)	ACU } 蘇胺酸 (Thr) ACC } ACA } ACG }	AAU } 天門冬醯胺 (Asn) AAC } AAA } 離胺酸 (Lys) AAG }	AGU } 絲胺酸 (Ser) AGC } AGA } 精胺酸 (Arg) AGG }	U C A G
	G	GUU } 纈胺酸 (Val) GUC } GUA } GUG }	GCU } 丙胺酸 (Ala) GCC } GCA } GCG }	GAU } 天門冬胺酸 (Asp) GAC } GAA } 麩胺酸 (Glu) GAG }	GGU } 甘胺酸 (Gly) GGC } GGA } GGG }	U C A G

- (1) 請問幾個含氮鹼基可組成一個密碼子？
- (2) 終止密碼子有幾個？
- (3) 請問 CUU 所對應的胺基酸為何？ (請寫出中文名稱及代號)
- (4) 若有一段 mRNA 的序列為：5'-ACAUGACACAUUGGUAACCC-3'，請寫出此 mRNA 經轉譯後產生多肽鏈的胺基酸序列。 (使用代號回答)

基隆市立中山高級中學 113 學年度第一學期第三次段考

高中部二年級 選修生物科答案卷

班級： 年 班 座號 姓名：

三、混合題 (第 4 題每小題 1 分，其餘每小題 2 分，共 20 分。)

題號	作 答 區			
	注意： 1.應依據題號順序，於作答區內作答。2.除另有規定外，書寫時應由左至右橫式書寫。3.作答須清晰，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響成績。4.不得於作答區書寫姓名、應試號碼或無關之文字、圖案符號等。			
1	(1)	【請用黑色墨水的筆作答】		
	(2)	【請用黑色墨水的筆作答】		
	(3)	【請用黑色墨水的筆作答】		
2	(1)	【請用黑色墨水的筆作答】		
	(2)	【請用黑色墨水的筆作答】		
3	(1)	A B C D	【請用 2B 鉛筆作答】	
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	(2)	A B C D	【請用 2B 鉛筆作答】	
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	(3)	A B C D	【請用 2B 鉛筆作答】	
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
4	(1)	【請用黑色墨水的筆作答】		
	(2)	【請用黑色墨水的筆作答】		
	(3)	【請用黑色墨水的筆作答】		
	(4)	【請用黑色墨水的筆作答】		

四、加分題 (每小題 2 分，共 6 分，答案請直接寫在題目卷上，加分原則：最高 99 分。)

1. 「水優鮭」是某一美國生技公司的產品，源自野生的大西洋鮭 (*Salmon salar*)。大西洋鮭最大體長可達 150cm，體重 46.8kgw，最長壽命為 13 年。太平洋鮭 (*Oncorhynchus tshawytscha*)，是大西洋鮭的近似種，最大體長 150cm，體重 61.4kgw，最長壽命為 9 年。以上兩種鮭魚均為條鱸亞綱鮭科的成員。

水優鮭的基因體，是在大西洋鮭的基因體中加入一段外源 DNA 片段。此外源 DNA 是由某一深海魚之抗凍蛋白基因的啟動子 (promoter)，及太平洋鮭之生長激素基因的互補 DNA (cDNA) 所組合而成。製作此嵌合體之目的是為改造大西洋鮭的基因體，使其成長速率加快，養殖時間由 3 年縮短到 16~18 個月。此外，研究顯示此魚比野生族群耐寒，且具較高的增肉率。若要增加相同的體重，養殖水優鮭相較於野生大西洋鮭，可省 10%的餌料。1996 年，有一個水產公司向美國的藥物食品管理局 (FDA) 申請，欲以海灣養殖此魚並推廣上市。本申請案歷經十四年後，FDA 才裁定：甲、此魚應不會對環境引起任何顯著影響；乙、以此魚做為食物的安全性與傳統大西洋鮭一樣安全。因此 FDA 認為：水優鮭所製作的食品與其他大西洋鮭的食品一樣安全。環保人士對此則持不同意見，認為在進行商業養殖前應再審慎評估。

- (1) 大西洋鮭與太平洋鮭在下列哪一分類階層可以找到共同祖先？ (A)目 (B)屬 (C)物種 (D)亞種
- (2) 基因表現之調控模型中，有關使用抗凍蛋白基因的啟動子之敘述，何者正確？ (A)啟動子是 DNA 聚合酶附著處 (B)啟動子是 RNA 聚合酶附著處 (C)啟動子序列轉譯出調節蛋白 (D)啟動子序列轉錄出 mRNA 之一部分。
- (3) 下列水優鮭的敘述，何者正確？ (A)是基改品系 (B)是雜交物種 (C)基因體是單套體 (D)壽命 16~18 個月。