

高雄市立三民高級中學 114 學年度第一學期期末考

科目：高一生物科試題卷

班級：

座號：

姓名：

科目代碼：07 範圍：生物(全) 2-3~3-2 [含探討活動]

答案卡各欄位畫記不清導致讀卡問題者扣 5 分，得分超過 100 分以 100 分計

一、單選題（每題 2.5 分，共 70 分）

1. () 真核生物 DNA 的複製方式，下列何者正確？

- (A) 雙股 DNA 展開，根據舊股合成新股，最後獲得兩條雙股 DNA，皆為一股舊、一股新
 (B) 舊雙股 DNA 不需分離，DNA 聚合酶可以直接合成出新雙股
 (C) 將雙股 DNA 展開複製為 DNA-RNA 雙股模式，以 DNA-RNA 雙股模式遺傳給下一代
 (D) 將整條單股 DNA 複製為 RNA，再根據該單股 RNA 複製出與原本相同的單股 DNA

2. () 請排列出右側奇異果 DNA 粗萃取的步驟順序

- (A) 甲乙丙丁戊
 (B) 甲丙乙戊丁
 (C) 甲戊丁丙乙
 (D) 丁丙乙甲戊

代號	步驟說明
甲	以機器攪拌、打碎
乙	加入酒精
丙	加入蛋白質分解酵素
丁	加入濃食鹽水
戊	加入清潔液

3. () 承第 2 題，粗萃取 DNA 的步驟中，加入清潔液的目的為何？

- (A) 使 DNA 溶解 (B) 分解 RNA (C) 使 DNA 析出 (D) 破壞細胞膜

攜帶遺傳訊息的 mRNA 上的「密碼子」與「胺基酸」的對應關係如下表，請依此表回答第 4~6 題

第一鹼基	第二鹼基								第三鹼基
	U		C		A		G		
U	UUU	苯丙胺酸 (Phe)	UCU	絲胺酸 (Ser)	UAU	酪胺酸 (Tyr)	UGU	半胱胺酸 (CyS)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	白胺酸 (Leu)	UCA		UAA	終止密碼子	UGA	終止密碼子	A
	UUG		UCG		UAG		UGG		色胺酸 (Trp)
C	CUU	白胺酸 (Leu)	CCU	脯胺酸 (Pro)	CAU	組胺酸 (His)	CGU	精胺酸 (Arg)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	麩醯胺酸 (Gln)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		
A	AUU	異白胺酸 (Ile)	ACU	蘇胺酸 (Thr)	AAU	天門冬胺酸 (Asp)	AGU	絲胺酸 (Ser)	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA	ACA	AAA		離胺酸 (Lys)	AGA	精胺酸 (Arg)	A	
AUG	甲硫胺酸 (Met)、 起始密碼子	ACG	AAG			AGG		G	
G	GUU	纈胺酸 (Val)	GCU	丙胺酸 (Ala)	GAU	天門冬胺酸 (Asp)	GGU	甘胺酸 (Gly)	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	麩胺酸 (Glu)	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		

4. () 請問下列哪一個密碼子對應的胺基酸不是天門冬胺酸(Asp)？

- (A) GAU (B) AAU (C) AAG (D) GAC

5. () 終止密碼子是指 mRNA 上結束合成蛋白質的密碼子，請問下列哪一個是終止密碼子？

- (A) UGG (B) UAG (C) UAC (D) UUA

6. () 若有一小段 mRNA 序列為 AUGGCAUACACA，其密碼子所決定之胺基酸種類依序為甲硫胺酸-丙胺酸-酪胺酸-蘇胺酸，請問製造此段 mRNA 的 DNA 模板序列由左至右為？

- (A) ATGGCATAACACA (B) AUGGCAUACACA
 (C) UACCGUAUGUGU (D) TACCGTATGTGT

7. ()某研究團隊發現了一種微生物，以下哪項資料可證明其為病毒而非細菌？
 (A)屬於一種單細胞生物 (B)身體構造中沒有細胞核
 (C)體表具有細胞壁，具保護功能 (D)體內發現含有 RNA，但無 DNA
8. ()同學們在爭論有關環境影響個體性狀表現的議題，請選出正確的敘述。
 甲生：許多環境因子會影響性狀表現進而造成個體差異，如溫度、光線、溼度及土壤酸鹼度等
 乙生：住在非洲的黑人比住在加拿大的白人皮膚色深，主要原因是光線影響基因表現
 丙生：喜馬拉雅兔肢體末梢較低溫的位置長出黑色的毛，為低溫影響兔毛合成黑色素酵素的表現
 丁生：土壤的 pH 值改變，使繡球花的花色改變，為環境影響性狀表現的例子
 (A)僅甲正確 (B)甲、乙、丙正確 (C)甲、丙、丁正確 (D)乙、丙、丁正確
9. ()將大腸桿菌置於 ^{15}N 的培養基中培養數代，再將此細菌置於 ^{14}N 的培養基中培養 5 代，此大腸桿菌子代中，DNA 含有 $^{15}\text{N}^{14}\text{N}$ 者約占全部子代的多少？
 (A) 1/16 (B) 1/8 (C) 1/4 (D) 1/2
10. ()雙股 DNA 分子中，若一股 A + G / T + C 的比例為 0.7，則另一互補股的比例大約是：
 (A) 1.43 (B) 1 (C) 0.7 (D) 0.3
11. ()下圖為重組 DNA 的操作過程，請問圖中酵素的名稱為何？



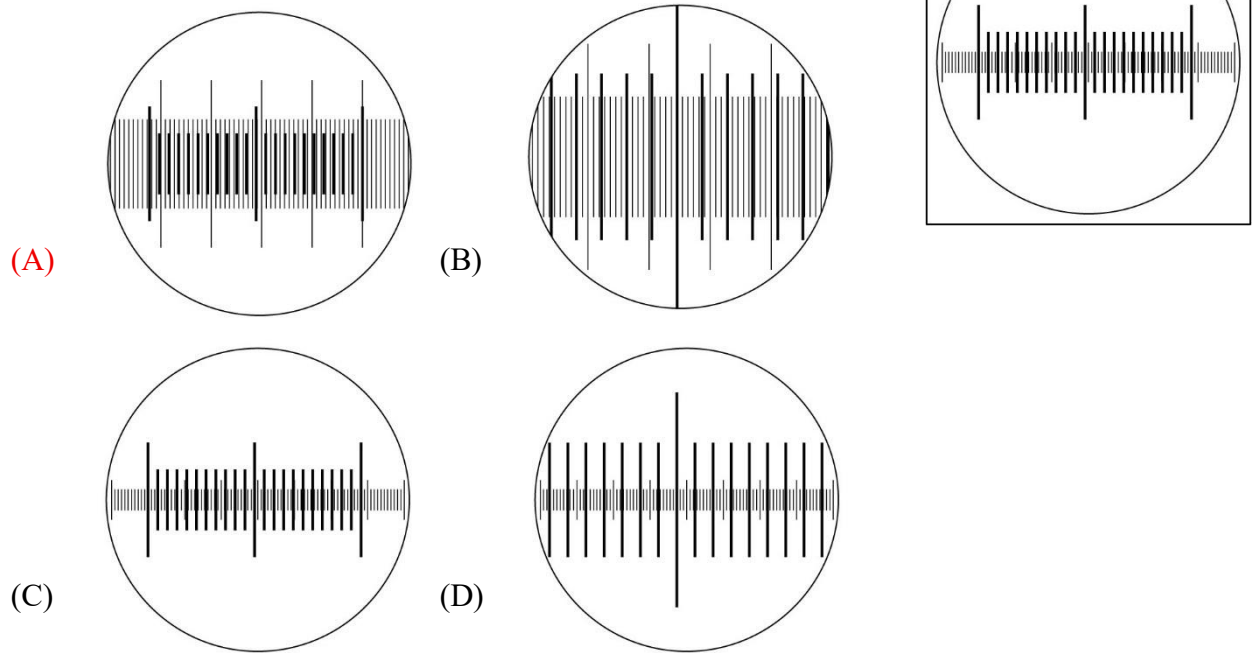
- (A)限制酶 (B) DNA 聚合酶 (C) DNA 連接酶 (D) RNA 聚合酶
12. ()小新練習使用測微器測量草履蟲的大小，她所使用的載物臺測微器每小格為 $10\mu\text{m}$ ，並發現目鏡測微器上的 15 小格相當於載物臺測微器的 10 小格，她使用相同的物鏡與目鏡觀察一隻草履蟲長度約為目鏡測微器上之 9 小格，請問此草履蟲的長度約相當下列何者？
 (A) 23 (B) 60 (C) 72 (D) 88 μm
13. ()有一火山島，表面是紅色與灰色的岩石，原來住著同數量的紅鼠與灰鼠族群。有一天火山爆發，所形成的火山灰厚厚的覆蓋著整個島，此後紅鼠的數量一代一代增加，但灰鼠的族群卻一代一代的減少。除火山灰使環境保持紅色之外，還需要什麼條件形成這種結果？
 (A)需有含紅色色素的食物供應
 (B)必須有捕食鼠類的動物
 (C)環境改變刺激老鼠後代基因突變
 (D)紅鼠與灰鼠雜交的後代具繁殖能力
14. ()有關同源構造與同功構造的比較，下列敘述何者正確？
 (A)前者基本構造相異，後者則相似
 (B)前者為趨同演化的結果，後者為趨異演化的結果
 (C)皆可作為親緣關係建立的依據
 (D)前者的胚胎發生類似，而後者則否
15. ()過去認為鱷魚是現代生物中與恐龍親緣關係最接近的後代，但經過近代的科學考證，發現鳥類與恐龍是爬蟲類演化過程中的一個分支，下列何者無法作為此論斷的證據？
 (A)鳥類與恐龍皆是卵生生物
 (B)恐龍化石中部分蛋白質分析與鳥類蛋白質近似
 (C)部分恐龍化石中發現與鳥類類似的羽毛構造
 (D)恐龍前肢與鳥類的指爪有類似的解剖結構

16. () 基因轉殖技術的步驟：a.分離萃取所需之蛋白質；b.用酵素切下目標基因；c.選取目標基因；d.轉殖進入細菌；e.細菌快速分裂增生，製造目標基因之蛋白質產物。下列順序何者正確？
 (A)deabc (B)dbace (C)cbdea (D)cbade
17. () 洞螈是一種生存於斯洛維尼亞的兩生類，身體細長，眼睛退化隱藏於皮下，但其他感官如嗅覺、聽覺變得更加敏銳。若以不同的演化觀點解釋洞螈的演化，下列敘述何者符合該演化觀點？
 (A)創造論會認為洞螈是由有眼睛的螈螈變化而來
 (B)拉馬克會認為洞螈原本有眼睛，但因長時間不使用而退化
 (C)達爾文會認為洞螈為了適應環境而造成眼睛退化
 (D)居維業會認為地球經歷災難後，沒有眼睛的洞螈比較適合生存
18. () 「三界說」比「二界說」多了哪一界？這要歸功於哪一項科技使人們發現第三個新的生物分類？
 (A)原核生物界，電子顯微鏡
 (B)真菌界，分子生物學
 (C)原生生物界，光學顯微鏡
 (D)古細菌界，生物化學
19. () 下列有關生物分類的敘述，何者正確？
 (A)渥易斯比較核糖體 RNA 將生物分成原核生物域、植物域和動物域等三域
 (B)林奈根據該生物對人類有無用處作為生物分類依據
 (C)海格將生物分為四界，分別是動物、植物、原核及真菌界
 (D)懷塔克將生物分為五界，分別是動物、植物、原生、原核及真菌界
20. () 比對甲、乙、丙、丁、戊五種生物的部分基因序列如下，何者與生物甲的親緣關係最遠？
- | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 甲 | ATG | GGT | GTT | ATT | TCT | TCC | GGA | TGT | AAA | TAT |
| (A)乙 | ATG | TGT | GTT | ATT | TCC | TCC | GGA | TCT | AAA | TAT |
| (B)丙 | ATC | GAT | GTC | ATT | ACT | TCT | CGA | TCA | AAA | TAT |
| (C)丁 | ATG | GGT | GTC | ATC | TCT | TCC | CGA | TCT | AAG | TAT |
| (D)戊 | ATC | TGT | GTT | ATC | ACT | TCT | GGA | TGT | AAG | TAT |

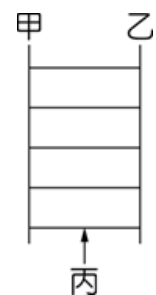
XbaI 是大腸桿菌內的一種限制酶，能辨認鹼基序列 TCTAGA，並切斷此序列 TC 之間的鍵結。根據上述與習得的生物學知識。請作答第 21-22 題

21. () 若以 *XbaI* 處理一段鹼基序列：－CTGAATTCTAGATGAATTCTAGAATTCTAGTC－，則該序列將會被切成幾個片段？
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 個片段
22. () 承上題，下列何者是其中一個片段的鹼基序列？
 (A) －CTGAATT－ (B) －CTAGAATT－ (C) －TGAATT－ (D) －CTAGATG
23. () 同種生物個體彼此間之所以具有基因多樣性，主要是因為下列何者？
 (A)組成基因的核苷酸種類不同 (B)組成基因的核苷酸排列順序不同
 (C)組成基因的含氮鹼基種類不同 (D)組成基因的五碳糖種類不同
24. () 達爾文成功孕育天擇說與下列何者無關？
 (A)馬爾薩斯所著的人口論 (B)萊爾所著的地質學原理
 (C)孟德爾的豌豆雜交實驗 (D)居維葉的災變說提到物種會滅絕的概念

25. ()使用顯微測微器，在低倍中視野觀察到的影像如右圖，請問轉換至高倍後的影像應該為何？



26. ()物種多樣性大的地區，具有下列哪一項特性？
 (A)因生物種類多，彼此競爭激烈容易造成生物滅絕
 (B)該地區一定位於熱帶雨林之中
 (C)該地區內每一物種的族群數量一定很龐大
 (D)因生物種類多，食物網複雜，容易維持生態平衡
27. ()某地區的樹林中棲息著一種蛾，依其體色可分成淺色蛾和深色蛾。當此林中的樹被某種真菌感染後，其樹皮顏色由淺色變為深色，多年以後樹林中深色蛾的數量比例逐漸增多。根據天擇的理論，下列何者最可以解釋此區蛾的體色數量變化？
 (A)淺色蛾吸食被真菌感染的樹皮汁液而變成深色蛾，繁衍後使深色蛾增加
 (B)樹皮顏色改變使深色蛾比淺色蛾更適合生存於此
 (C)淺色蛾因環境改變而突變為深色蛾
 (D)樹皮顏色改變使淺色蛾突變為深色蛾以躲避天敵
28. ()將一段 DNA 以簡圖表示如右，甲、乙分別為 DNA 骨架，丙為骨架間的橫梯，有關 DNA 構造及其相關敘述，下列何者正確？



- (A)丙由含氮鹼基所組成，每一線段中含一個嘌呤及一個嘧啶
 (B)丙由 2 個含氮鹼基所組成，左右之含氮鹼基完全相同
 (C)甲、乙兩股平行且相同方向
 (D)乙由核糖及磷酸共同連接而成

二、多重選擇題（每題 2.5 分，依學測方式倒扣，共 25 分）

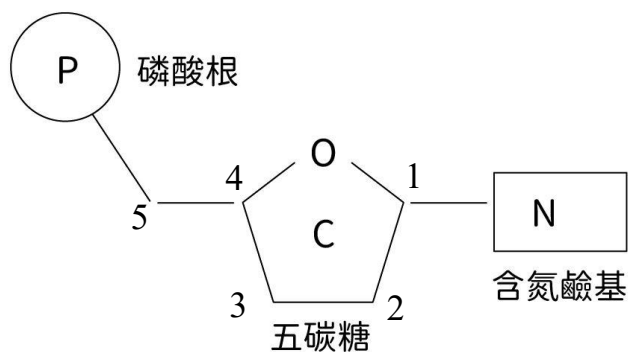
29. ()生物的性狀是由基因所決定，這是因為基因會透過產生各種蛋白質，影響細胞的各種生理表現。有關基因產生蛋白質的過程，以下敘述哪些是正確的？（應選 3 項）
 (A)DNA 透過複製作用，合成 RNA
 (B)DNA 透過轉錄作用，合成 RNA
 (C)RNA 透過轉譯作用，合成蛋白質
 (D)轉錄作用必定發生在細胞核
 (E)轉譯作用必定發生在細胞質

30. ()如欲利用酵母菌大量生產人類的胰島素，則下列敘述哪些**正確**？（應選 2 項）

- (A)需有合適的 RNA 載體將人類胰島素基因置入酵母菌
- (B)需有合適的 **DNA 載體**將人類胰島素基因置入酵母菌
- (C)需使用不同類型的限制酶切割載體與人類胰島素基因
- (D)需使用 **DNA 連接酶**黏合切割後的載體與人類胰島素基因
- (E)基因轉殖成功的酵母菌可以在細胞質內，進行轉錄及轉譯合成人類的胰島素

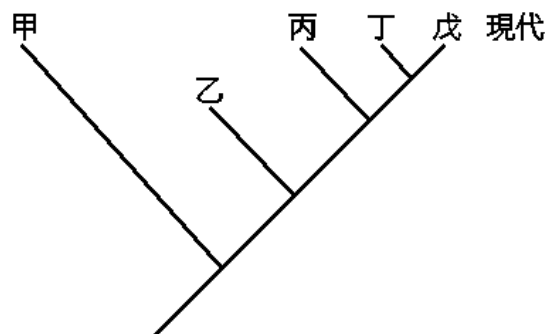
31. ()俞真查到某一核苷酸的分子結構圖，其中五碳糖的五個碳原子以黑圓點表示，並編號 1~5 (如下圖)。他想判斷此分子是 DNA 還是 RNA 的組成單元，老師建議他可由五碳糖的碳鏈中，比較各個碳原子所連接的官能基，他可由哪些碳原子所連接的官能基判斷出解答？（應選 2 項）

- (A) **1 號碳**
- (B) **2 號碳**
- (C) 3 號碳
- (D) 4 號碳
- (E) 5 號碳



32. ()已知乙~戊物種包含了企鵝、恆河鱷、暴龍與麻雀四種生物，則以下敘述哪些**正確**？（應選 3 項）

- (A)戊物種應為暴龍
- (B) **乙物種應為暴龍**
- (C) **甲物種可能為臺灣獼猴**
- (D) **甲物種可能為臺北樹蛙**
- (E)丁物種應為恆河鱷



33. ()臺南有一地區密集噴灑滅蚊殺蟲劑，使此地斑蚊族群數量減少 99%，但是一年之後，防疫單位調查，該族群又恢復到原來的數量。再次噴灑此殺蟲劑，只消滅了 20%的斑蚊族群數量。下列相關敘述哪些**正確**？（應選 3 項）

- (A) **抗此殺蟲劑的突變基因早就存在斑蚊的族群中**
- (B)斑蚊身體累積的殺蟲劑增加了自身的抗藥性
- (C) **在原來族群中，抗此殺蟲劑的基因很少**
- (D) **噴殺蟲劑除蟲的行為是天擇**
- (E)此殺蟲劑對蚊子的演化沒有作用

34. ()下表比較真核生物的複製、轉錄及轉譯作用，請問下列敘述中哪些**正確**？（應選 3 項）

	複製	轉錄	轉譯
模版	甲	乙	RNA
原料	丙	丁	胺基酸
發生部位	細胞核	戊	己
產物	DNA	庚	蛋白質(多肽鏈)

- (A)甲為雙股 DNA，乙為單股 RNA
- (B) **丙和丁相加共有 8 種核苷酸**
- (C) **己是細胞質**
- (D)戊是細胞質
- (E) **庚是 RNA**

35. () 「跳躍基因是一段可以從染色體 DNA 上複製或斷裂的基因，其環化後再插入另一位點，因而影響插入位點上的基因表現。這些能夠自我複製並能在生物染色體間移動的遺傳物質，具有擾亂被介入基因的組成結構之潛能，被認為是導致生物基因發生漸變（或是突變），最終促使生物進化的原因之一。第一個被發現的跳躍基因來自玉米，是由美國女性遺傳學家芭芭拉在研究玉米粒顏色的遺傳機制中發現，而後陸陸續續在許多生物中也發現跳躍基因的存在。因為跳躍基因可以移動，許多研究顯示跳躍基因能夠有效地將特定基因引入動物細胞，而且該特定基因能在動物細胞中穩定地被表現。」請問下列有關基因與跳躍基因的描述，哪些**正確**？（應選 2 項）

- (A) 基因是 DNA 分子的一段鹼基序列，存有合成某一特定蛋白質的訊息
 (B) 跳躍基因會自行複製並結合到 RNA，進而干擾特定基因的轉錄，導致不同的表徵出現
 (C) 跳躍基因只在玉米中被發現
 (D) 基因位在染色體上，且在染色體上的位置是固定不變的
 (E) 跳躍基因是芭芭拉在研究玉米粒顏色的遺傳時被發現的

36. () 達爾文的天擇說是目前被最多人接受的演化理論，下列有關天擇說的敘述哪些**正確**？（應選 3 項）

- (A) 演化是緩慢且漸變的
 (B) 演化就是一種性狀的進化
 (C) 突變是隨機的，演化是有方向的
 (D) 沒有最好的性狀，只有最適合生存的性狀
 (E) 對於當時環境，不利生存的性狀最好完全消失

37. () 下列有關拉馬克和達爾文演化理論的比較，哪些**正確**？（應選 2 項）

選 項	拉馬克	達爾文
(A) 主要內容	用進廢退說	天擇說
(B) 個體變異	無目的的改變	有目的的改變
(C) 物種改變	不受環境影響	受環境影響
(D) 後天獲得的表徵	可以逐代遺傳	不會遺傳給下一代
(E) 生物祖先	所有物種具有共同的祖先	不同的物種各有祖先

38. () 對真細菌、古細菌和真核細胞的比較，下列哪些**正確**？（應選 3 項）

	真細菌	古細菌	真核細胞
(A) 環狀 DNA	✓	✓	×
(B) 肽聚糖細胞壁	✓	×	×
(C) 細胞核	×	✓	✓
(D) 內質網	×	✓	✓
(E) 核糖體	✓	✓	✓

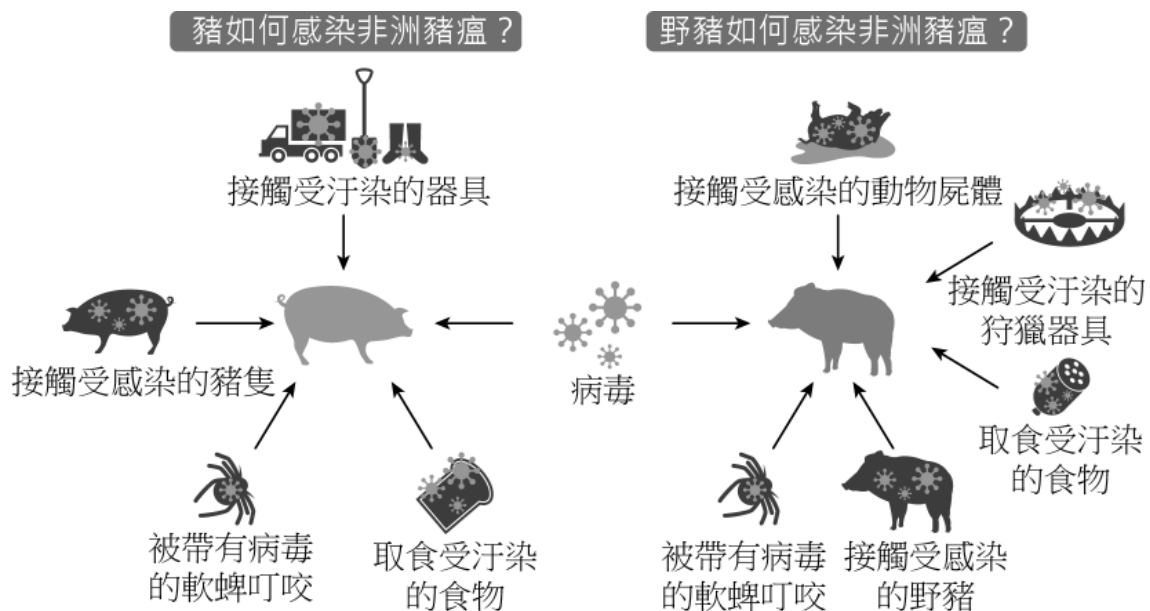
（以✓表示有，以×表示無）

背面尚有試題

三、閱讀題（每題 3 分，共 12 分）

(一)非洲豬瘟檔案：

- (甲)病原體檔案：ASF 病毒為雙股 DNA 病毒，具套膜，呈二十面體的大型病毒，大小約 200 奈米，具有至少 150 個基因，屬於非洲豬瘟病毒科，非洲豬瘟病毒屬的唯一一個種類。
- (乙)病原體特性：此病毒抗酸鹼能力強，能存活於 pH 值 4~13 的環境中，在室溫下的豬糞可存活 11 天，豬舍中至少可存活一個月，冷藏或冷凍肉品中可存活達百天以上。
- (丙)傳播方式：接觸傳染，可能由如附圖途徑傳播。
- (丁)宿主：節肢動物（如壁蝨）、家豬與野豬，主要攻擊豬隻的單核球與巨噬細胞，在宿主細胞質中增殖。
- (戊)發病過程：急性感染期（發病的 2~3 天）豬隻的致死率近乎 100%，次急性感染期（5~30 天）的致死率為 30~70%，慢性期（2~15 個月）則致死率低。
- (己)病徵：脾臟腫脹，淋巴結腫脹出血壞死。
- (庚)預防與治療：現在的科技尚未找出有效合適的方法製造針對 ASF 病毒的治療藥物或預防疫苗，因此至今各感染國家只能靠撲殺、掩埋或化製處理病死豬防堵病毒擴散，所以一旦傳入將嚴重威脅養豬相關產業，而後擴散到其他產業。



39. () 若將非洲豬瘟病毒水解，下列何項產物可能看不到？
- (A) 去氧核糖
- (B) 磷脂質
- (C) 胺基酸
- (D) 尿嘧啶
40. () 關於病原體的宿主與目標細胞，何者正確？
- (A) 僅能感染脊椎動物的免疫細胞
- (B) 會感染不只一種動物，故不具專一性
- (C) 與宿主細胞均具有 DNA 雙螺旋結構
- (D) 會在熟食丟棄的廚餘中增殖

(二)目前被稱為「拉馬克主義」(Lamarckism)的理論中，「生命力」類似於流動的液體，生物的外在環境或內在需求都能促進「生命汁」的流動，而「生命汁」聚集的部位會促成生理的變化，進一步造成生物形態的改變。頻繁的使用會讓該部位更發達，反之就會退化。拉馬克稱這種用進廢退為理論的「第一基本作用」，第二作用的內容則指出，這些在個體身上發生的改變可以傳給下一代。基於這兩個定律，拉馬克認為，演化是生物為適應環境所產生緩慢、連續且漸進式改變的結果；這樣的想法似乎在當時就被德國動物學家透過老鼠試驗推翻了。

我們通常認為「儲存與表達遺傳訊息」是生命的基礎：遺傳訊息儲存在 DNA 序列中，需要表現時，DNA 會先轉錄為 RNA，再由 RNA 轉譯成蛋白質，而這些遺傳訊息會經由生殖傳遞給下一代。然而近十多年來的研究發現，個體對外在環境的適應確實可以藉由某些機制傳給下一代；承載訊息的 DNA 代代相傳，也在代代傳承中逐漸改變，成為受天擇 (natural selection) 作用的原料。科學家表示，飲食可以影響後代的遺傳訊息中，談到了所謂的表觀遺傳 (epigenetics)，廣義上而言，在不直接改變 DNA 序列下，通過某些機制，使生物引起可以遺傳給後代的變化，都能稱作「表觀遺傳」。表觀遺傳學的機制中，影響 DNA 轉錄出 RNA，這方面主要與 DNA 甲基化 (DNA methylation)，以及組蛋白修飾 (histone modification) 有關，不過表觀遺傳學的調控機制，不只有降低基因表現一個方向，如組蛋白乙醯化 (acetylation)，反而會增加基因表現。

DNA 甲基化是相當常見的一種調控基因表現的機制，其作用很早以前就發現了。它沒有改變 DNA 的序列本身，而是透過蛋白質酵素，如「DNA 甲基轉移酶 (DNA methyltransferase 1，簡稱為 DNMT1)」，將甲基 (-CH₃) 接到 DNA 分子上。

41. () 根據文章說明，下列何者不屬於表觀遺傳的機制？
- (A) 組蛋白的修飾
 - (B) 影響調控 DNA 轉錄的機制，包括抑制或增強
 - (C) DNA 甲基化
 - (D) **DNA 發生序列上的突變**
42. () 請問下列敘述何者較傾向於非表觀遺傳學的研究內容？
- (A) **皮膚細胞經過紫外線強烈的照射**
 - (B) 懷孕時期母體營養不良會影響胎兒基因轉錄異常，增加胎兒成年的代謝症候群
 - (C) 過胖雄鼠的某些基因容易甲基化，造成後代老鼠容易罹患糖尿病
 - (D) 抽菸導致精子發生組蛋白乙醯化

試題結束

答案

一、單選

每題 2.5 分，共 70 分

1.ACDCB

6.DDCAA

11.CBBDA

16.CBCDB

21.BABCA

26.DBA

二、多選

每題 2.5 分，共 25 分

29.BCE

30.BD

31.AB

32.BCD

33.ACD

34.BCE

35.AE

36.ACD

37.AD

38.ABE

三、閱讀題

每題 3 分，共 12 分

39.D

40.C

41.D

42.A