

一、單一選擇題

編號：672333 難易度：中

1. () 科學家針對五種不同品種的水稻（甲、乙、丙、丁及戊）進行基因多樣性之研究，在各品種的個體間隨機取樣，檢測六個基因的基因型種類。結果顯示各品種的每個基因平均都有十種不同的基因型。種植十代後，再於各品種的個體間隨機取樣，檢測同樣六個基因的基因型種類，得出平均每一個基因所具有的基因型種類數如附表所示：

品種	親代數量 (株)	親代基因型 (種類)	子代 (F10) 數量 (株)	子代 (F10) 基 因型 (種類)
甲	100	10	3000	10
乙	50	10	200	20
丙	100	10	2000	40
丁	60	10	1200	30
戊	200	10	6000	15

如果目前出現一種新病毒會感染水稻，引起疾病，新病毒引發水稻疾病後，上述哪一品種的水稻，因該種疾病而滅絕的可能性最大？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。

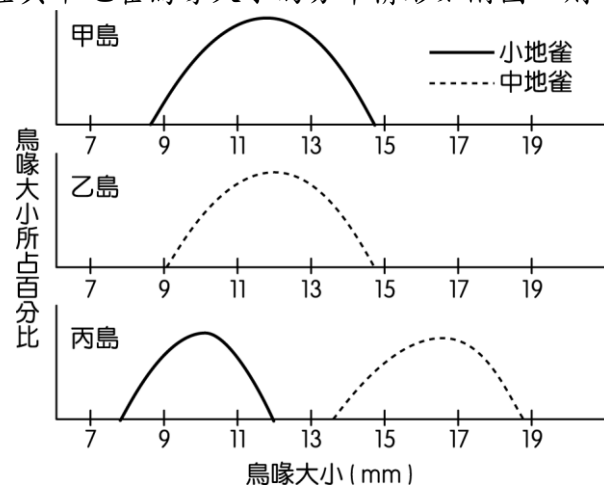
答案：(A)

解析：物種是否能夠在演化過程中生存下來，取決於其基因所影響的性狀是否適應環境變化，基因多樣性愈多愈能適應變化中的環境，因此甲品種的基因多樣性由親代的 10 種到第十子代的 10 種，子代基因多樣性沒有增加；乙品種的基因多樣性由親代的 10 種到第十子代的 20 種，子代基因多樣性增加；丙品種的基因多樣性由親代的 10 種到第十子代的 40 種，子代基因多樣性增加；丁品種的基因多樣性由親代的 10 種到第十子代的 30 種，子代基因多樣性增加；戊品種的基因多樣性由親代的 10 種到第十子代的 15 種，子代基因多樣性增加。五種品種的水稻中僅甲品種的基因多樣性沒有增加，因此當出現新種病毒造成水稻滅絕可能性最大的是甲品種。

出處：試題集錦

編號：672334 難易度：中

2. () 在甲、乙、丙三個島上，小地雀與中地雀鳥喙大小的分布情形如附圖，則下列推論，何者正確？



- (A) 丙島上每一隻中地雀的鳥喙都大於小地雀的鳥喙 (B) 由甲、丙兩島各任取一隻小地雀，甲島的鳥喙都大於丙島的鳥喙 (C) 由乙、丙兩島各任取一隻中地雀，丙島的鳥喙都大於乙島的鳥喙 (D) 丙島的食物資源較甲、乙兩島豐富，所以演化出中地雀與小地雀。

答案：(A)

解析：(A) 丙島中地雀的鳥喙最小為 13.5 mm，較小地雀的最大鳥喙 12 mm 大。(B) 甲島有部分小地雀的鳥喙（如 9 mm）小於丙島小地雀的鳥喙（如 11 mm）。(C) 丙島有部分中地雀的鳥喙（13.5 mm）小於乙島中地雀的鳥喙（14 mm）。(D) 無法由題圖資料內容判別甲島、乙島或丙島的食物資源何者較為豐富，另外，食物資源的變化不會對地雀造成鳥喙大小的改變。

出處：試題集錦

編號：672335 難易度：中

3. () 根據天擇的理論，下列哪種生物最容易被自然環境所淘汰？ (A) 同一物種的不同個體間性狀差異較大 (B) 同一物種的個體數量較少，且個體間性狀差異較小 (C) 同一物種的個體數量較多，且個體間性狀差異較大 (D) 同一物種的個體數量較少，但個體間性狀差異較大。

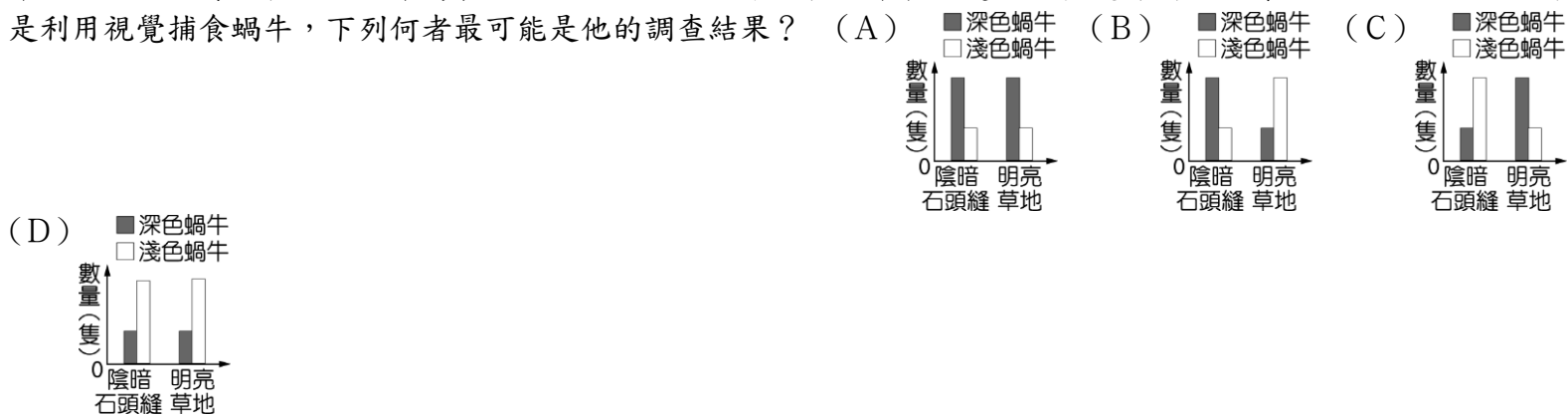
答案：(B)

解析：達爾文認為物種會發生演化，首要是物種內個體需有性狀上的差異，之後再經過環境的天擇作用，最後剩下適應環境的個體得以存活，因此若個體之間差異較小（能夠適應環境種類少），且個體數量少（易受環境波動而減少），則該物種較容易被自然環境淘汰，故選(B)。

出處：試題集錦

編號：672336 難易度：中

4. () 已知一地區的某種蝸牛其外殼有深色及淺色之分。在此地區無論是陰暗的石頭縫處或明亮的草地處皆可發現此種蝸牛，且此地區有一種以此蝸牛為食的天敵。阿明調查了此種蝸牛在兩處的數量後作圖，並據此推論出該天敵主要是利用視覺捕食蝸牛，下列何者最可能是他的調查結果？



答案：(B)

解析：深色蝸牛在陰暗的石頭縫環境中有較佳的隱蔽效應，較不易被天敵所捕食，數量較多；但在明亮草地則因隱蔽效應較差，較易被天敵所捕食，因此數量較少。淺色蝸牛則在明亮草地則有較佳的隱蔽效應，較不易被捕食，數量較多；但在陰暗的石頭縫環境中因隱蔽效應較差，較易被天敵所捕食，因此數量較少。故選(B)。

出處：試題集錦

編號：672337 難易度：中

5. () 附表是自 1967~2003 年，在英國工業區附近樹林所記錄到的胡椒蛾族群比例變化，根據此表可得下列哪一項結論？

時間(年)	淺色蛾(%)	深色蛾(%)
1967~1970	1	99
1971~1975	1	99
1976~1980	4	96
1981~1985	8	92
1986~1990	6	94
1991~1995	37	63
1996~2003	72	28

(A) 1967~1970 年深色蛾的族群個體數比 1991~1995 年多 (B) 因為環境愈來愈乾淨，所以淺色蛾的比例愈來愈高 (C) 1976~2003 年樣區的淺色蛾比例有愈來愈高的趨勢、深色蛾比例則有漸漸下降的趨勢 (D) 深色蛾失去保護色，被鳥類捕食的機會愈來愈大。

答案：(C)

解析：(A) 表格資料為淺色蛾與深色蛾的比例關係，題目所問為個體數量上的差異，比例上的差異與數量上的差異並無相關性。(B) 無法由表格中的資訊判定環境是否乾淨與族群數量大小有相對關係。(D) 表格中的資料並無提供資訊說明蛾與鳥類的關係。

出處：試題集錦

編號：672338 難易度：中

6. () 武漢肺炎的病原體為一種新型的冠狀病毒，以下關於病毒的敘述，何者錯誤？ (A) 其中心的遺傳物質為 DNA 與 RNA (B) 必須使用電子顯微鏡才能觀察到 (C) 僅能在宿主細胞中表現出活性，離開細胞則不具活性 (D) 缺乏完整的酵素系統。

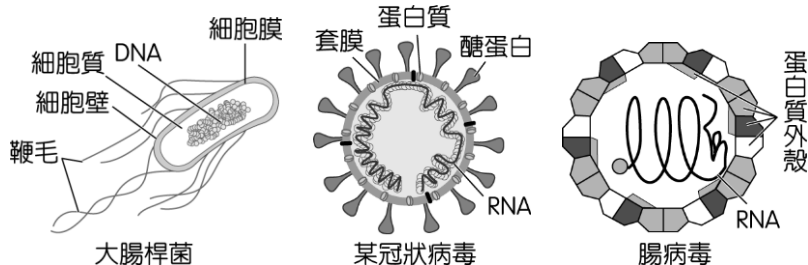
答案：(A)

解析：病毒中心的遺傳物質為 DNA 或是 RNA，武漢肺炎的病原體為一種新型的冠狀病毒，屬於 RNA 病毒，而冠狀病毒的中心遺傳物質則是 RNA。故選(A)。

出處：試題集錦

編號：672339 難易度：中

7. () 某冠狀病毒肆虐全球，小明為了有效防疫，欲比較多種消毒方式對不同病原體(附圖)的消毒效果(使病原體失去致病力的比例)。故設計實驗操作如附表，根據附圖與附表，小明想進一步探討，為何 75% 酒精對不同病原體的消毒效果會有差異，請根據病原體的構造圖及實驗結果，推斷下列何者應該為 75% 酒精能有效作用的關鍵？



添加試劑 或處理	試管									
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
	大腸桿菌				某冠狀病毒				腸病毒	
75% 酒精	√				√				√	
99% 酒精		√				√				
37°C 溫水 處理			√				√			
100°C 熱水 處理				√				√		√
使病原體 失去致病 力 (%)	99	5	10	98	99	5	15	99	10	99

(A)核酸結構為 DNA 或 RNA (B)是否具有鞭毛 (C)是否具有磷脂膜 (D)細胞壁的成分 (E)膜上蛋白質的種類。

答案：(C)

解析：由表中資料

添加試劑 或處理	試管		
	大腸桿菌	某冠狀病毒	腸病毒
	一	五	九
75% 酒精	√	√	√
使病原體 失去致病 力 (%)	99	99	10

得知大腸桿菌及某冠狀病毒會被 75% 酒精破壞致病力，而腸病毒則不會被 75% 酒精破壞致病力，顯示大腸桿菌及某冠狀病毒具有相同可被 75% 酒精破壞的構造，而此構造卻不會出現在腸病毒。

選項	大腸桿菌	某冠狀病毒	腸病毒
(A)核酸結構為 DNA 或 RNA	DNA	RNA	RNA
(B)是否具有鞭毛	是	否	否
(C)是否具有磷脂 膜	是	是	否
(D)細胞壁的成分	肽聚糖	無	無
(E)膜上蛋白質的 種類	醣蛋白	醣蛋白	醣蛋白

因此是否具有磷脂膜為大腸桿菌及某冠狀病毒共同具有的共同構造，而在腸病毒卻沒有出現。故選(C)。

出處：試題集錦

編號：672340 難易度：易

8. ()生物學家認為病毒是具有生命的物質，因為它具有下列何種特性？ (A)為有機化合物所構成 (B)能繁殖 (C)能致病 (D)能穿過細胞膜。

答案：(B)

解析：(B)病毒具有的生命現象為生長、生殖及感應，因此被生物學家認定為具生命的物質。

出處：試題集錦

編號：672341 難易度：易

9. ()病毒能產生與本身構造相同的後代，這是由於病毒具有下列何種特性？ (A)病毒具有核糖 (B)病毒具有酵素系統 (C)病毒具有核酸 (D)病毒能進行減數分裂。

答案：(C)

解析：病毒具有核酸可作為遺傳物質，並利用宿主細胞內的酵素系統進行生長、生殖、代謝及感應等生命現象。

出處：試題集錦

編號：672342 難易度：易

10. ()下列有關噬菌體的敘述，何者錯誤？ (A)具有核酸 (B)缺乏酵素系統 (C)能分解醣類產生能量 (D)必須寄生在活細胞內。

答案：(C)

解析：(C)病毒無完整酵素系統，必須利用宿主細胞的酵素來進行新陳代謝。

出處：試題集錦

編號：672343 難易度：中

11. ()下列有關病毒的敘述，何者正確？ (A)生物都會受病毒的感染，所以病毒對宿主沒有專一性 (B)病毒的套膜有些是來自宿主的細胞膜 (C)感染病毒的細菌稱為噬菌體 (D)病毒的內部是由 RNA 及 DNA 共同所構成。

答案：(B)

解析：(A)有專一性。(C)噬菌體為感染細菌的病毒。(D)僅有 DNA 或 RNA，兩者不會共存。

來源：翰林試題

出處：試題集錦

編號：672344 難易度：易

12. ()「傷寒桿菌有很多種類，可由其對於一些噬菌體的感染性來鑑定。例如：蘇格蘭之阿伯丁城，其病菌之噬菌體為 34 號，但絕少發現於不列顛。」此段敘述在說明下列何者？ (A)傷寒由病毒引起 (B)每一種噬菌體對於不同種之傷寒桿菌有專一性 (C)人類對於各種噬菌體均有其感受性 (D)每一種傷寒桿菌都與噬菌體無關。

答案：(B)

解析：病毒對宿主有專一性。

出處：試題集錦

編號：672345 難易度：中

13. ()X 射線可引起菸草鑲嵌病毒之基因發生突變，這是因為下列何者起了變化？ (A)ATP (B)DNA (C)RNA (D)蛋白質。

答案：(C)

解析：(C)菸草鑲嵌病毒的核酸為 RNA。

出處：試題集錦

編號：672346 難易度：易

14. ()病毒產生的後代與其本身相同，這顯示病毒具有下列何種特性？ (A)含有酶 (B)能行分裂生殖 (C)遺傳物質能發生組合 (D)具有遺傳性。

答案：(D)

解析：病毒具有核酸作為遺傳物質，故能繁殖、複製和遺傳是病毒具有的生命現象。

出處：試題集錦

編號：672347 難易度：中

15. ()下列有關病毒的敘述，何者錯誤？ (A)被認為是處於生物界邊緣的生物，因缺乏「有性生殖」 (B)必須在宿主活細胞內才能繁殖 (C)遺傳物質能發生突變和重組 (D)缺少一般生物具有的生命特徵，例如：新陳代謝、生長、運動、感應。

答案：(A)

解析：(A)病毒是被界定在生物與非生物之間，主要因為其本身缺乏代謝系統，所以必須寄生在宿主細胞之內才能表現出生命現象。

來源：翰林試題

出處：試題集錦

編號：672348 難易度：中

16. ()小白生病了，下列何項資料可支持小白罹患的是「病毒性疾病」而非「細菌性疾病」之假設？ (A)該病原體可繁殖 (B)該病原體可遺傳 (C)該病原體只含 DNA 而無 RNA (D)該病原體會運動。

答案：(C)

解析：病毒只含一種核酸（為遺傳物質），細菌可同時具有 DNA 和 RNA。

出處：試題集錦

編號：672349 難易度：易

17. ()若干病毒含有 RNA 而無 DNA，這顯示下列何種特性？ (A)這些病毒不能複製 (B)這些病毒不攜帶遺傳訊息 (C)這些病毒缺乏合成 DNA 的模板 (D)這些病毒以 RNA 為遺傳物質。

答案：(D)

解析：病毒只含一種核酸（為遺傳物質），細菌可同時具有 DNA 和 RNA。

出處：試題集錦

編號：672350 難易度：易

18. ()測量病毒大小的單位是下列何者？ (A)釐米 (B)毫米 (C)微米 (D)奈米。

答案：(D)

解析：病毒直徑大小約在 20~400 nm（奈米）之間。

出處：試題集錦

編號：672351 難易度：易

19. ()寄生在動物體內的病毒，其內部的核心構造為何？ (A)一定是 DNA (B)一定是 RNA (C)有的僅有 DNA，

有些僅有 RNA (D)同時有 DNA 及 RNA。

答案：(C)

解析：病毒只含一種核酸（為遺傳物質）。

出處：試題集錦

編號：672352 難易度：易

20. ()有關病毒合成蛋白質時對於酵素的需求，下列何者最正確？ (A)不需酵素 (B)利用本身的酵素 (C)利用宿主的酵素 (D)利用宿主及本身的酵素。

答案：(C)

解析：病毒本身不具有完整的酵素系統，必須利用宿主細胞的酵素系統來進行新陳代謝。

出處：試題集錦

編號：672353 難易度：易

21. ()下列關於病毒合成蛋白質的敘述，何者正確？ (A)只需要宿主的胺基酸，不需要酵素 (B)利用宿主的胺基酸及本身的酵素 (C)利用宿主的胺基酸及宿主和本身的酵素 (D)利用宿主的胺基酸及宿主的酵素。

答案：(D)

解析：病毒無完整酵素系統，必須利用宿主細胞的酵素來進行新陳代謝。

出處：試題集錦

編號：672354 難易度：中

22. ()HIV 病毒透過下列哪一種體液傳染的可能性最低？ (A)血液 (B)唾液 (C)精液 (D)陰道分泌物。

答案：(B)

解析：(B)愛滋病主要藉由性接觸和血液傳染。

出處：試題集錦

編號：672355 難易度：易

23. ()下列哪一種人類的癌症可能是由病毒引起的？ (A)皮膚癌 (B)攝護腺癌 (C)胃癌 (D)子宮頸癌。

答案：(D)

解析：(D)人類乳突病毒引起。

出處：試題集錦

編號：672356 難易度：易

24. ()下列關於噬菌體的敘述，何者正確？ (A)是感染細菌的細菌 (B)是感染菌物的細菌 (C)是感染細菌的病毒 (D)是感染菌物的病毒。

答案：(C)

解析：噬菌體是感染細菌的病毒。

出處：試題集錦

編號：672357 難易度：中

25. ()以下有關病毒特性的敘述，何者正確？ (A)生物分類中，病毒不是生物 (B)病毒同時具有 DNA 和 RNA 作為遺傳物質 (C)病毒顆粒內可自行表現基因產物 (D)病毒通常直徑超過 500 nm，但比細菌小。

答案：(A)

解析：(B)病毒只具有 DNA 或 RNA 其中的一種。(C)不能自行表現基因產物。(D)一般直徑在 20~400 nm。

出處：試題集錦

編號：672358 難易度：易

26. ()下列何種特徵與菸草鑲嵌病毒有關？ (A)寄生於細菌體內 (B)具有套膜 (C)具有完整的酵素系統 (D)見於菸草之細胞中。

答案：(D)

解析：(A)寄生於菸草細胞。(B)無套膜。(C)缺乏完整的酵素系統。

出處：試題集錦

編號：672359 難易度：中

27. ()下列有關病毒的敘述，何者正確？ (A)病毒殼體是核酸 (B)病毒核心是蛋白質 (C)病毒可以在宿主細胞外進行繁殖 (D)不同種病毒可能同時感染一種宿主細胞。

答案：(D)

解析：(A)殼體是蛋白質。(B)核心是核酸。(C)在宿主細胞內才能繁殖。

出處：試題集錦

編號：672360 難易度：中

28. () 俄國人伊凡諾夫斯基首先發現病毒，當時稱它為濾過性病毒，病毒構造簡單，僅具核酸中心與蛋白質殼體，不能獨立生活，必須依賴專一性的宿主細胞。下列有關病毒的敘述，何者正確？ (A) 構造簡單，在生命樹的位置略低於原核生物 (B) 一種病毒可同時感染真核與原核的細胞 (C) 病毒的蛋白質殼體具有基因 (D) 病毒的演化應與宿主有密切關係。

答案：(D)

解析：(A) 病毒與生命樹上的生物目前仍未找到共同祖先，因此不被排入生命樹上。(B) 病毒與寄主具有專一性，因此感染真核細胞的病毒不能感染原核細胞，反之亦然。(C) 遺傳物質為中心的核酸。

出處：試題集錦

編號：672361 難易度：中

29. () 下列有關病毒套膜的敘述，何者正確？ (A) 主要成分為醣類 (B) 成分全由宿主細胞的基因所控制產生 (C) 成分全由病毒的基因所控制產生 (D) 套膜上的蛋白質有些與病毒感染宿主細胞的能力有關。

答案：(D)

解析：(A) 脂質。(B)(C) 部分成分是。

來源：高雄新莊高中

出處：試題集錦

編號：672362 難易度：中

30. () 病毒被認為介於生物和非生物之間，病毒具有哪些特徵？ (A) 由殼體的核酸和中心的蛋白質組成 (B) 不會發生演化 (C) 病毒同時具有 DNA 和 RNA 兩種核酸 (D) 目前未找到病毒和其他生物的共同祖先。

答案：(D)

解析：(A) 殼體由蛋白質組成，中心為核酸。(B) 病毒的核酸會隨時間發生變化，因此也有演化的現象。(C) 不會同時具有 DNA 和 RNA。

來源：陽明高中

出處：試題集錦

編號：672363 難易度：易

31. () 下列有關於病毒的敘述，何者正確？ (A) 細胞構造簡單，為原核生物 (B) 具有構造簡單的染色體 (C) 其遺傳基因位於蛋白質殼體上 (D) 只能於宿主細胞內表現生命現象。

答案：(D)

解析：(A) 不具有細胞構造，未納入生物分類。(B) 不具有染色體。(C) 遺傳基因位在中心的核酸上。

出處：試題集錦

編號：672364 難易度：易

32. () 若有科學家執意要將病毒歸為生物，主要是基於病毒能表現下列何種生命現象？ (A) 運動 (B) 生長 (C) 具有蛋白質 (D) 可產生新個體。

答案：(D)

解析：病毒具有核酸作為遺傳物質，能進行繁殖、複製和遺傳是病毒具有的生命現象。

出處：試題集錦

編號：672365 難易度：易

33. () 科學家在培養病毒時常使用雞的胚胎，其主要原因為何？ (A) 雞胚胎較為營養 (B) 蛋殼保護病毒 (C) 因為病毒必須在活細胞內才能增殖 (D) 因為病毒較易感染雞的胚胎。

答案：(C)

解析：病毒無完整酵素系統，必須利用宿主細胞的酵素進行新陳代謝。

來源：師大附中

出處：試題集錦

編號：672366 難易度：中

34. () 下列有關病毒的敘述，何者正確？ (A) 中心部分是核酸，包括 DNA 和 RNA (B) 病毒無法出現在生命樹的原因之一是尚未找到其演化上的共同祖先 (C) 病毒只在宿主細胞外發生突變 (D) 因介於生物與非生物之間，所以病毒不會演化。

答案：(B)

解析：(A) 病毒僅具有 DNA 或 RNA 的其中一種。(C) 病毒核酸在宿主細胞內進行轉錄、轉譯時也發生突變。(D) 因為核酸會發生變化，故仍有演化現象。

出處：試題集錦

編號：672367 難易度：易

35. () 我們若以具放射性的 ^{32}P 來標記核酸，則噬菌體的何種構造會被標記？ (A) 細胞膜 (B) 套膜 (C) DNA (D) 殼體。

答案：(C)

解析：噬菌體的構造有中央核酸為 DNA 及殼體蛋白質，並無細胞構造。(A)(B)(D) 皆無核酸成分。(B) 來自動物性病毒的宿主細胞膜或核膜。

出處：試題集錦

編號：672368 難易度：難

36. () 俄國人伊凡諾斯基首先發現病毒，當時稱它為濾過性病毒。下列有關病毒的敘述，何者正確？ (A) 只有細胞壁和裡面的核酸 (B) 進入宿主細胞後才有生長、繁殖等生理現象 (C) 可感染真核細胞，無法感染原核細胞 (D) 體積常比原核細胞及真核細胞小。

答案：(D)

解析：(A) 只有蛋白質和裡面的核酸。(B) 僅有繁殖現象。(C) 也會感染原核細胞。

來源：臺南二中

出處：試題集錦

編號：672369 難易度：難

37. () 科學家挑選與致病病毒具有相同抗原特性的病毒，加以培養，再以高溫或藥劑使其殼體去除活性，經調配後即為「失活病毒疫苗」或稱「致弱病毒疫苗」。僅具有病毒殼體，而不包含遺傳物質的疫苗，稱為「類病毒疫苗」，可大幅降低疫苗注射後的副作用。下列有關病毒與疫苗的敘述，何者錯誤？ (A) 病毒不具細胞質與胞器 (B) 病毒由核酸中心與蛋白質殼體組成 (C) 病毒不具完整的酵素系統，無法獨自製造蛋白質 (D) 「類病毒疫苗」僅具病毒殼體，因而不具抗原的特性。

答案：(D)

解析：(D) 蛋白質殼體即具有抗原的特性，因此可作為疫苗。

出處：試題集錦

編號：672370 難易度：難

38. () 某人利用具有蛋白質甲和 DNA 甲的病毒甲，與具有蛋白質乙和 DNA 乙的病毒乙，組合出具有蛋白質甲和 DNA 乙的病毒丙。今將病毒丙感染適當的宿主細胞，則在宿主細胞內繁殖所產生的病毒為下列何者？ (A) 病毒甲 (B) 病毒乙 (C) 病毒丙 (D) 病毒甲、乙、丙的突變種。

答案：(B)

解析：(B) 僅核酸部分進入感染宿主細胞。

來源：中山高中

出處：試題集錦

編號：672371 難易度：易

39. () 有關遺傳物質的敘述，下列何者正確？ (A) 所有具遺傳能力者均以 DNA 為遺傳物質 (B) 真核生物以 DNA 為遺傳物質，原核生物以 RNA 為遺傳物質 (C) 目前僅有部分病毒以 RNA 為遺傳物質，其他均以 DNA 為遺傳物質 (D) 生物可以任意使用 DNA 或 RNA 為遺傳物質。

答案：(C)

解析：(A) 有的病毒可以 RNA 為遺傳物質。(B) 皆以 DNA 為遺傳物質。(D) 無法任意選擇 DNA 或 RNA。

出處：試題集錦

編號：672372 難易度：易

40. () 最近在非洲爆發伊波拉病毒造成人類死亡事件，造成人心惶惶，請問下列關於伊波拉病毒的描述，何者錯誤？ (A) 宿主可能為人類細胞 (B) 病毒無法自行獨立合成蛋白質 (C) 具有蛋白質外殼 (D) 內部具有 DNA 與 RNA 作為遺傳物質 (E) 不具有酵素系統。

答案：(D)

解析：(A) 根據題幹可知伊波拉病毒會感染人類，因此宿主為人類細胞。(C) 病毒的外殼均由蛋白質所構成。(D) 病毒僅具有 DNA 或 RNA 的其中一種，不會同時具有兩者。

出處：試題集錦

編號：672373 難易度：易

41. () 臺灣腸病毒流行於 3~11 月，通常以 7~9 月為高峰期。腸病毒是一群病毒的總稱，一共有六十幾種病毒，由於它們感染人體時主要會在腸道內繁殖，因此而命名。下列甲~辛八種物質：甲、胺基酸；乙、葡萄糖；丙、去氧核糖；丁、核糖；戊、尿嘧啶；己、胞嘧啶；庚、腺嘌呤；辛、鳥糞嘌呤。哪些可讓病毒學家確認各種腸病毒皆為核糖核酸 (RNA) 病毒？ (A) 甲乙丙丁 (B) 丙己庚辛 (C) 丙己 (D) 丁戊 (E) 己庚。

答案：(D)

解析：RNA 病毒含有 4 種核糖核苷酸，其中核糖與磷酸皆相同，4 種含氮鹼基分別為尿嘧啶 (U)、胞嘧啶 (C)、鳥糞嘌呤

呤(G)、腺嘌呤(A)。DNA病毒有4種去氧核糖核苷酸，其中去氧核糖與磷酸皆相同，4種含氮鹼基分別為胸腺嘧啶(T)、(C)、(G)、(A)。故應選(D)丁戊，可確認腸病毒為RNA病毒。

出處：試題集錦

編號：672374 難易度：易

42. ()病毒具有何項特徵，讓科學家認為其可能是一種生命形式？(A)具有核酸 (B)具有蛋白質 (C)具有酵素 (D)具有遺傳變異 (E)具有感應能力。

答案：(D)

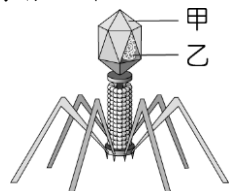
解析：(A)(B)核酸、蛋白質本身並非生命，所以具有這些物質也不代表一定是生命。(C)具有酵素並非生命現象。(D)病毒會繁殖，且過程中會產生遺傳變異，屬於生命現象。(E)病毒不具有感應能力。

來源：104.全國模考

出處：試題集錦

編號：672375 難易度：中

43. ()附圖為噬菌體的構造示意圖，請問下列敘述何者正確？



(A)甲為雙層脂質的細胞膜 (B)乙可同時發現DNA及RNA (C)使其感染細菌之後，可在細菌的細胞質內找到乙物質 (D)噬菌體為原核生物界。

答案：(C)

解析：(A)甲為病毒的蛋白質殼體。(B)乙為病毒的遺傳物質中心，遺傳物質僅可是DNA或RNA其中的一種。(D)噬菌體為細菌性病毒，病毒不歸屬在六界之中。

出處：試題集錦

編號：672376 難易度：難

44. ()近日中國武漢爆發多起不明原因肺炎，造成國際社會人心惶惶，讓人不禁回想起2003年重創臺灣的嚴重急性呼吸道症候群(SARS)，其病原體為一種新型的冠狀病毒，以下關於此病毒的敘述，何者錯誤？(A)其中心的遺傳物質為DNA以及RNA (B)必須使用電子顯微鏡才能觀察到 (C)僅能在宿主細胞中表現出活性，離開細胞則不具活性 (D)缺乏完整的酵素系統。

答案：(A)

解析：(A)病毒中心的遺傳物質僅可是DNA或RNA其中的一種。

出處：試題集錦

編號：672377 難易度：中

45. ()對病毒在生物學上分類地位的說法，下列何者最合理？(A)病毒屬於原核生物界，因為病毒不具核仁、核膜 (B)病毒屬菌物界，因為病毒須寄生在活細胞內才可表現生命現象 (C)病毒屬古細菌界，因為病毒的RNA與古細菌差異小 (D)病毒不具有細胞的構造，所以不被列入生物分類中。

答案：(D)

解析：病毒因為不具有細胞的構造，目前尚未找到與六界的生物有共同的祖先，因而未被歸入六界生物分類中。

出處：試題集錦

編號：672378 難易度：中

46. ()目前建議大眾最好每年接種一次流行性感冒疫苗，以避免流行性感冒病毒的感染。下列有關流行性感冒病毒及疫苗接種的敘述，何者正確？(A)流行性感冒病毒的遺傳物質含有DNA和RNA (B)病毒的構造用複式顯微鏡即可觀察 (C)每年必須再接種是因為病毒本身的抗原結構會不斷改變 (D)疫苗接種引發的免疫反應只屬於非專一性防禦作用 (E)病毒進入宿主細胞具有繁殖能力，屬於原核生物界。

答案：(C)

解析：(A)流行性感冒病毒為RNA病毒，且病毒只會有DNA或RNA其中一種核酸，不會兩者皆有。(B)病毒的大小以奈米(nm)計算，故須使用電子顯微鏡才可觀察。(C)流行性感冒病毒容易發生變異，其抗原結構會不斷改變。(D)疫苗接種引發的免疫反應屬於專一性防禦作用。(E)病毒不屬於生物界，為非生物。

出處：試題集錦

編號：672379 難易度：中

47. ()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)淺色蛾因環境改變而突變為深色蛾 (B)樹皮顏色改變使深色蛾比淺色蛾更適合生存於此 (C)樹皮顏色改變使淺色蛾突變為深色蛾以躲避天敵 (D)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。

答案：(B)

解析：(A)(C)蛾的體色不會因為環境改變而產生突變。(D)淺色蛾不會因為吸食被其菌感染的樹皮汁液而變成深色蛾，繁衍後使深色蛾增加。

出處：試題集錦

編號：672380 難易度：中

48. ()俄國科學家伊凡諾夫斯基首先發現病毒能通過孔徑極小的瓷過濾器，故當時稱它為濾過性病毒。下列有關於病毒的敘述，何者正確？(A)體積小且構造簡單，需使用光學顯微鏡才可觀察 (B)同時具有 DNA 與 RNA 等遺傳物質 (C)其蛋白質殼體是它的遺傳物質 (D)僅能在宿主細胞內表現繁殖等生命現象。

答案：(D)

解析：(A)病毒體積小且構造簡單，需使用電子顯微鏡才可觀察。(B)病毒的遺傳物質僅具有 DNA 或 RNA 其中一種。(C)病毒的遺傳物質為其中心的核酸分子。

出處：試題集錦

二、多重選擇題

編號：672381 難易度：中

49. ()俄國科學家伊凡諾夫斯基首先發現病毒能通過孔徑極小的瓷過濾器，故當時稱它為濾過性病毒。病毒構造簡單，僅具核酸中心與蛋白質殼體，不能獨立生活，必須依賴專一性的寄主細胞。下列有關於病毒的敘述，何者正確？(應選 2 項) (A)構造簡單，應歸屬於原核生物 (B)同時具有 DNA 與 RNA 等遺傳物質 (C)其蛋白質殼體是它的遺傳物質 (D)僅能在寄主細胞內表現繁殖等生命現象 (E)體積小，需電子顯微鏡才可觀察。

答案：(D)(E)

解析：(A)(C)病毒由蛋白質的殼體和遺傳物質的核酸中心所構成，不具細胞構造，故不歸屬在原核細胞。(B)病毒中心為病毒的遺傳物質核酸，可能是 DNA 或 RNA，不可能同時具有兩者。

出處：試題集錦

編號：672382 難易度：中

50. ()胡椒蛾在英國是一種廣泛分布的蛾類，具有白色型和黑色型。在工業尚未發達，汙染不嚴重時，採到的個體大多為白色蛾，但工業革命開始以後，很多城市逐漸受到汙染，採到的個體則大多為黑色型。根據上文，下列哪些敘述正確？(應選 2 項) (A)兩種顏色的蛾在環境變化時皆可以轉變顏色以適應環境 (B)黑色型者於汙染嚴重環境較易存活原因，為其抵抗汙染能力較強 (C)過程中應有掠食者參與 (D)於汙染嚴重環境中，黑色型為適應力較強的物種 (E)這種演化是人擇。

答案：(C)(D)

解析：(A)生物體的不同性狀不會互相轉換，而是一開始就已經存在的遺傳差異，在經天擇的選擇作用之後所留下的性狀差異。(B)無法由文章內容得知個體顏色與汙染抵抗力的差異為何。(E)這種演化是天擇。

出處：試題集錦

編號：672383 難易度：中

51. ()下列關於病毒的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A)蛋白質為外鞘，核酸為核心，目前無法將病毒歸納在分類系統中 (B)常用來測量病毒的單位是微米 (C)抗生素濫用引起全世界病毒突變情形嚴重 (D)缺乏代謝系統，至目前為止尚無法以人工培養基培養 (E)狂牛症是一種由病毒引起的人畜共通神經系統疾病。

答案：(A)(D)

解析：(A)病毒由蛋白質的外殼和核酸的中心所構成，不具細胞構造，依據病毒的構造與特徵，無法找到所有病毒的共同祖先，也尚未找到病毒和哪一類生物具有共同祖先，因此無法將病毒放入生命樹中的任何一處。(B)病毒需以電子顯微鏡才可觀察，一般以奈米 (nm) 表示。(C)病毒會寄生在宿主細胞的細胞核內，藉由奴役宿主細胞而引起宿主的疾病，抗生素無法進入細胞核內，因此不會造成病毒的突變。(D)病毒因缺乏代謝系統，僅能在宿主細胞內表現遺傳和增殖等部分生命現象，離開宿主細胞，病毒便無法表現任何生命現象。(E)狂牛症病原體由變性蛋白質所構成，不是因為病毒所引起的疾病。

出處：試題集錦

編號：672385 難易度：中

52. ()病毒個體微小，但對生物體的影響頗巨，有關病毒的敘述，下列哪些正確？(應選 3 項) (A)病毒只能在活細胞內進行複製 (B)病毒不會同時以 DNA 及 RNA 為其遺傳物質 (C)病毒會發生突變，也受天擇影響而發生適應性演化 (D)A 型流感病毒為 DNA 病毒，會造成人類呼吸道的疾病 (E)冠狀病毒是一群 RNA 病毒，其共同祖先距今不超過十年。

答案：(A)(B)(C)

解析：(A)病毒僅能在宿主細胞內表現遺傳和增殖等部分生命現象。(B)一種病毒只含一種核酸，不會同時具有 DNA 及 RNA。(C)病毒在宿主細胞內才可能發生突變，才能有機會進行演化。(D)A 型流感病毒的遺傳物質為 RNA，因此屬於 RNA 病毒。(E)冠狀病毒是一群 RNA 病毒，例如發生在 2003 年的 SARS，其病原體即是一種冠狀病毒，因

此其共同祖先距今至少超過十年以上。

出處：試題集錦

編號：672386 難易度：易

53. ()在南美洲厄瓜多安地斯山區，有一種以花蜜為食的蝙蝠——長舌蝠 (*Anoura fistulata*)，其舌長 8.5 公分，近身長 1.5 倍。只有長舌蝠能從長筒花 (*Achimenes longiflora*) 狹長的花冠筒底部取食花蜜 (附圖)，且為該植物唯一的授粉者。根據上述，以下關於長舌蝠與長筒花的推論哪些正確？(應選 3 項)



- (A)兩者相互適應，共同演化 (B)兩者獨立演化，互不影響 (C)長筒花的花冠筒是天擇的結果 (D)長筒花可在沒有長舌蝠的地方繁衍子代 (E)長舌蝠的長舌可以避開與其他蝙蝠的競爭。

答案：(A)(C)(E)

解析：(B)(D)只有長舌蝠可以從長筒花的花冠筒底部攝取花蜜，且為該植物的唯一授粉者，顯示兩者為相互適應、共同演化的結果，因此長筒花必須在有長舌蝠生存的地方才能繁衍子代。

出處：試題集錦

編號：672387 難易度：難

54. ()下列有關病毒的敘述，何者正確？(應選 2 項) (A)病毒屬於原核生物，不具核膜、核仁 (B)病毒比細菌小，須用電子顯微鏡才能看到 (C)只要方法恰當，無論細胞內、外皆可成功培養 (D)病毒對宿主具有專一性 (E)噬菌體有蛋白質尾部纖維，此為其運動構造。

答案：(B)(D)

解析：(A)病毒不在生物分類之中。(C)僅能於細胞內培養。(E)噬菌體是感染細菌的病毒，其蛋白質尾部構造是用來與宿主細胞膜接合之用，不是運動構造。

出處：試題集錦

編號：672388 難易度：中

55. ()對於細菌和病毒間的比較，下列敘述何者正確？(應選 4 項) (A)細菌的遺傳物質為 DNA，病毒的遺傳物質未必是 DNA (B)細菌屬於原核生物界，病毒不屬於原核生物界 (C)細菌體內不含 RNA，病毒可能含有 RNA (D)細菌具有細胞膜，病毒不具細胞膜 (E)細菌具有核糖體，病毒不具核糖體。

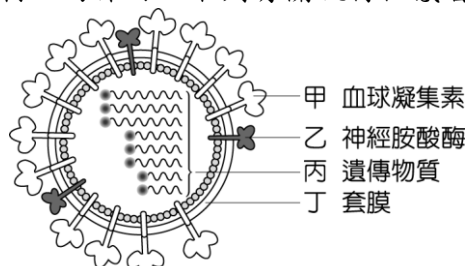
答案：(A)(B)(D)(E)

解析：(C)細菌細胞內 DNA 與 RNA 兩者兼具。

出處：試題集錦

編號：672389 難易度：中

56. ()流行性感冒病毒 H1N1 亞型是第一個被鑑定出的流行性感冒病毒，之後即不斷地有新亞型的報導。附圖為流行性感冒病毒構造示意圖，其中甲 (英文簡稱 H) 與病毒進入細胞有關；乙 (英文簡稱 N) 則與病毒粒子離開細胞有關。抗病毒藥物「克流感」主要是抑制乙的作用。下列有關流行性感冒病毒之敘述，何者正確？(應選 2 項)



- (A)遺傳物質為 8 段 RNA (B)套膜 (或稱被膜) 主要由蛋白質組成 (C)甲和乙為決定本病毒亞型的構造 (D)本病毒可用自己的酵素轉錄、轉譯出蛋白質 (E)「克流感」主要是阻斷本病毒入侵細胞時的過程。

答案：(A)(C)

解析：(B)脂質。(D)必須用宿主細胞的酵素才能轉錄、轉譯出蛋白質。(E)阻斷病毒離開細胞。

出處：試題集錦

編號：672390 難易度：中

57. ()「病毒」符合下列哪些敘述？(應選 2 項) (A)具有細胞結構 (B)擁有完整的生命現象 (C)具有遺傳物質 (D)絕對寄生 (E)可被歸納於三域六界之中。

答案：(C)(D)

解析：(A)沒有細胞構造。(B)僅有生殖現象。(E)不在三域六界之中。

出處：試題集錦

編號：672391 難易度：中

58. ()有關病毒的敘述，下列何者正確？(應選2項) (A)其細胞壁成分均為肽聚糖 (B)遺傳物質均為去氧核糖核酸 (C)無法以培養基在細胞外培養之 (D)其細胞構造缺乏細胞核及膜質胞器 (E)體型微小，需藉電子顯微鏡才能觀察。

答案：(C)(E)

解析：(A)無細胞壁構造。(B)有些為DNA病毒，有些為RNA病毒。(D)病毒缺乏細胞構造。

出處：試題集錦

編號：672392 難易度：中

59. ()下列有關病毒的敘述，何者正確？(應選3項) (A)必須在活細胞內才能繁殖 (B)可表現部分的生命現象 (C)不具備細胞構造 (D)遺傳物質必與宿主細胞相同 (E)是介於動、植物之間的物體。

答案：(A)(B)(C)

解析：(D)DNA病毒是，RNA病毒則否。(E)介於生物與非生物之間。

出處：試題集錦

編號：672393 難易度：中

60. ()下列有關病毒的敘述，哪些是正確的？(應選4項) (A)不具酵素系統 (B)無法在人工培養基內繁殖 (C)無細胞的構造 (D)同時含有DNA和RNA (E)在宿主細胞內可產生與親代相同的子代。

答案：(A)(B)(C)(E)

解析：(B)必須使用活細胞培養，人工培養基是在培養液或洋菜膠中添加各種養分製成，不含活細胞。(D)中心的遺傳物質只能是DNA和RNA其中之一。

出處：試題集錦

編號：672394 難易度：中

61. ()下列幾種疾病常出現於報章雜誌，哪些是由病毒所引起？(應選3項) (A)愛滋病 (B)肺結核 (C)B型肝炎 (D)破傷風 (E)禽流感。

答案：(A)(C)(E)

解析：(B)(D)細菌。

出處：試題集錦

編號：672395 難易度：難

62. ()某生物學家分離出一種具有至少兩種成分的病原體，由下列哪些特性可以推知此病原體為病毒？(應選2項) (A)此病原體內具有核糖體 (B)此病原體內不具有核糖體 (C)此病原體成分中含有蛋白質 (D)此病原體的核酸僅含DNA，不含RNA (E)此病原體不能在細胞外培養。

答案：(B)(D)

解析：(A)病毒不具有核糖體。(C)各種具有至少兩種成分的病原體都含有蛋白質。(E)披衣菌和立克次體為細菌，也不能在細胞外培養。

出處：試題集錦

編號：672396 難易度：中

63. ()有關病毒之敘述，下列何者正確？(應選3項) (A)測量病毒直徑的單位是mm (B)B型肝炎病毒是一種DNA病毒 (C)噬菌體感染細菌後，會在細菌內進行核酸和蛋白質的合成 (D)流行性感冒病毒表面具有套膜 (E)病毒可以表現所有生命現象。

答案：(B)(C)(D)

解析：(A)奈米(nm)。(E)部分生命現象。

出處：試題集錦

編號：672397 難易度：中

64. ()下列有關病毒之敘述，何者正確？(應選3項) (A)通常比細菌小 (B)可能導致癌症產生 (C)對宿主細胞的感染有高度的專一性 (D)無法表現任何生命現象 (E)具有細胞構造。

答案：(A)(B)(C)

解析：(D)病毒能繁殖複製和遺傳。(E)無細胞構造。

出處：試題集錦

編號：672398 難易度：易

65. ()下列有關病毒演化的敘述，哪些正確？（應選4項）（A）噬菌體的演化應與細菌相關（B）菸草鑲嵌病毒的演化應與菸草密切相關（C）HIV的演化應與靈長類密切相關（D）病毒演化可能只有單一來源（E）病毒演化可能有多個來源。

答案：(A)(B)(C)(E)

解析：(D)病毒演化可能不只有單一來源。

出處：試題集錦

編號：672399 難易度：難

66. ()為了控制野兔的數量，澳洲引入由蚊子傳播的黏病毒，其病毒株有兩種，一種為高毒性病毒株，另一種為中毒性病毒株，不同野兔會感染不同病毒株。初期高毒性病毒株感染比例最高，並造成野兔迅速死亡而數量大幅下降。野兔若被中毒性病毒株感染，則可存活一段時間，幾年後野兔族群裡中毒性病毒株的比例最高，野兔族群維持少量數量，請問下列哪些敘述錯誤？（應選3項）（A）病毒感染對野兔族群有選擇作用（B）高致死率造成高毒性病毒株在野兔族群中的比例下降（C）中毒性病毒株比例升高是因為野兔開始能抵抗高毒性病毒株（D）蚊子是造成病毒株比例發生改變的主要原因（E）野兔族群經過時間的適應產生對中毒性病毒株的抵抗力。

答案：(C)(D)(E)

解析：(A)不同野兔會感染不同病毒株，因此病毒感染對野兔族群有選擇作用。(B)高毒性病毒株感染比例最高，並造成野兔迅速死亡而數量大幅下降。(C)中毒性病毒株感染，可存活一段時間。幾年後野兔族群裡中毒性病毒株的比例最高。(D)蚊子是傳播黏病毒的媒介。(E)中毒性病毒株感染兔子，兔子可存活一段時間，而這可能是中毒性病毒株仍能存在兔群高比例的原因。

出處：試題集錦

編號：672400 難易度：中

67. ()有關病毒之敘述，下列哪些正確？（應選4項）（A）測量病毒大小的單位是nm（B）流行性感冒病毒是一種DNA病毒（C）噬菌體為感染細菌的病毒（D）必須使用電子顯微鏡觀察（E）病毒的DNA可以在遺傳工程中作為載體。

答案：(A)(C)(D)(E)

解析：(B)流行性感冒病毒是一種RNA病毒。

出處：試題集錦

編號：672401 難易度：中

68. ()下列有關病毒特性的敘述，哪些正確？（應選3項）（A）病毒對宿主無專一性（B）離開宿主便毫無生命現象（C）在宿主外無任何代謝作用（D）皆會引發宿主細胞瓦解（E）尚未發現同時具有RNA及DNA的病毒。

答案：(B)(C)(E)

解析：(A)病毒對宿主有專一性。(B)(C)病毒為絕對寄生，需借助宿主細胞的代謝能力來表現生命現象，但離開宿主後便毫無生命現象。(D)有些病毒會引發宿主細胞瓦解，有些病毒則不會。(E)病毒的遺傳物質僅為DNA或是RNA，目前尚未發現同時具有RNA及DNA的病毒。

出處：試題集錦

編號：672402 難易度：中

69. ()下列哪些病毒的核心為DNA？（應選3項）（A）B肝病毒（B）菸草鑲嵌病毒(TMV)（C）流行性感冒病毒（D）腺病毒（E）噬菌體。

答案：(A)(D)(E)

解析：(B)(C)菸草鑲嵌病毒(TMV)與流行性感冒病毒皆為RNA病毒。

出處：試題集錦

三、題組

編號：672403 難易度：易

1. 某工業區附近的森林根據調查發現，白色蛾和黑色蛾7年來數目變化如附表，則：

	白色蛾(隻)	黑色蛾(隻)
第1年	452	145
第2年	460	141
第3年	458	144
第4年	506	105
第5年	530	75
第6年	547	52
第7年	510	28

() (1) 第1~3年蛾數目變化的原因可能為何？（A）樹林大量種植（B）氣候適宜（C）空氣汙染改善（D）白色蛾與黑色蛾被捕食機會相近。

() (2) 承(1)題，第3~4年蛾的數目發生變化的原因為何？（A）空氣濁度增加（B）淺色樹幹的樹被砍伐（C）

空氣汙染改善 (D)樹木大量死亡。

- () (3)承(2)題，第4~7年的趨向，將會導致蛾體色的演化，這是下列何項的結果？ (A)人擇 (B)天擇 (C)機率 (D)突變。

答案：(1)(D)；(2)(C)；(3)(B)

解析：(1)第1~3年蛾數目變化相似。

(2)第3~4年白色蛾的數目明顯增加。

(3)遺傳變異是演化的基礎，天擇是演化的機制。

出處：試題集錦

編號：672404 難易度：中

2. 小瑩最近準備期中考，連續多天熬夜，免疫力下降並感染流行性感，引起發燒、頭痛、肌肉痛、疲倦、流鼻涕、喉嚨痛以及咳嗽等症狀，醫生先給小瑩服用可以減輕症狀的藥物，如止咳藥、退燒藥、鼻塞流鼻水藥以及抗生素A，但皆無效。小瑩後來又因引發細菌性肺炎而住院，醫生繼續以抗生素A治療，但仍持續發燒，經細菌培養後，改用不同的抗生素B才終於痊癒出院！根據上述短文回答下列問題：

- () (1)根據上文，下列敘述何者正確？ (A)抗生素可以殺死或抑制病毒生長 (B)流行性感是細菌造成的 (C)抗生素可以殺死或抑制細菌生長 (D)住院後使用相同抗生素治療，小瑩持續發燒，表示細菌受抗生素誘發而突變成具有抗抗生素A的特性。
- () (2)根據上文，下列敘述何者正確？ (A)此例中：演化就是一個細菌慢慢改變成可以適應抗生素的過程 (B)此例中：演化就是一群細菌，其中能抗抗生素的細菌個體比較容易存活並繁衍後代，因此下一代可抗抗生素的細菌所占比例增加 (C)如果小瑩體內原本就有極少量抗抗生素A的細菌，則用抗生素A使用完一個療程，還是會持續生病住院 (D)抗生素可以保護人體免受細菌感染，平時可以廣泛大量使用。
- () (3)下列關於抗生素以及抗藥性之敘述，哪一項錯誤？ (A)有些種類的黴菌可以產生抗生素 (B)繁殖速率高的微生物較易產生抗藥性 (C)抗藥性之生成與致病微生物的基因突變有關 (D)抗藥性之生成與使用抗生素之病患基因突變有關。

答案：(1)(C)；(2)(B)；(3)(D)

解析：(1)(A)(C)抗生素常被作為治療細菌性疾病的藥物。(B)流行性感是流行性感病毒所造成的疾病。(D)細菌具有抗抗生素的特性，主要是經過此抗生素的篩選結果所致。

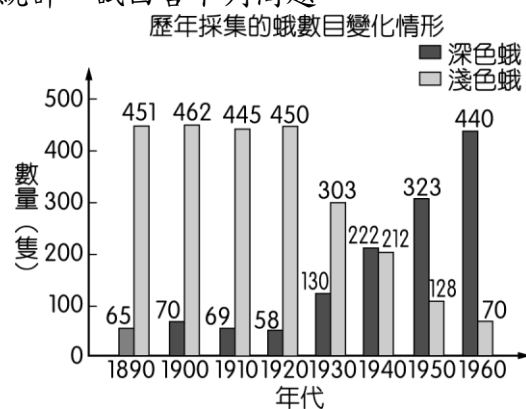
(2)(A)(B)演化的單位是族群，一個細菌屬於個體的層級，無法進行演化。(C)體內細菌需達一定的數量後，才會對人體造成一定程度上的傷害。(D)抗生素不可大量使用，以避免因為選擇作用而篩選出具有抗抗生素的細菌。

(3)(A)例如：青黴菌可以產生青黴素。(B)繁殖速率高的生物其代與代之間的時間會縮短，演化所需的時間也會較短而加快具抗藥性品系的篩選結果。(C)微生物因基因發生突變而出現具抗藥性的品系及不具抗藥性的品系。(D)具抗藥性特性的是致病微生物。

出處：試題集錦

編號：672405 難易度：易

3. 有一淺色樹幹及深色樹幹的混合林，深色蛾和淺色蛾棲息在樹幹上，鳥以蛾為食，工業化後由於空氣汙染，層層的煙灰把樹幹都染成了黑色，附圖為歷年來的統計。試回答下列問題：



- () (1)你認為此混合林工業化後(1930年)，對蛾的體色產生何種影響？ (A)淺色蛾增加 (B)深色蛾增加 (C)深色蛾減少 (D)淺、深色蛾維持平衡。
- () (2)承(1)題，此混合林中，蛾比例增加的原因，最可能是下列何者？ (A)深色蛾較易獲得食物 (B)淺色蛾較易獲得食物 (C)深色蛾受保護，不易被鳥發覺 (D)淺色蛾受保護，不易被鳥發覺。

答案：(1)(B)；(2)(C)

解析：(1)工業化後由於空氣汙染，層層的煙灰把樹幹都染成了黑色，故深色蛾增加。

(2)深色蛾受保護，不易被鳥類發覺。

出處：試題集錦

四、閱讀測驗

編號：672406 難易度：難

4. 【泰瑞的顏色是真的！——鴨嘴獸的生物螢光】

鴨嘴獸是棲息在澳洲東部的半水生單孔目動物，而單孔目代表著具有長期獨立演化的古老哺乳動物，雖是哺乳類，但卻會產卵；現存的單孔目動物僅存鴨嘴獸及針鼯，均為澳洲特有種。

鴨嘴獸通常為夜間活動，並依靠一套獨特的表徵在黃昏、夜間和渾濁的水中，活動於弱光水生環境，牠們可以閉著眼睛游泳獵捕，使用機械感受及電感受來定位、感知水下獵物。鴨嘴獸的皮毛除了喙與腳外，均勻且緻密的覆蓋身體，可在水中起到絕緣的作用。

雄性鴨嘴獸的後肢長了尖刺並分泌有毒物質，在打架中會善用毒刺攻擊，藉此爭奪雌性，是目前為數不多的有毒哺乳類之一。這些特徵已經讓鴨嘴獸夠特別了，現在又多了一樣更令人驚豔的能力：生物螢光。

生物螢光 (Biofluorescence) 是生物透過體內的螢光蛋白來吸收特定波長的光，然後發出另一波長的光。螢光蛋白會吸收外來的能量，如紫外線，並發出螢光。有一點還須特別注意：生物螢光與生物冷光 (bioluminescence) 儘管都為發出螢光，但機制卻有所不同，又以生物冷光較為常見，如螢火蟲、螢光蕈、藍眼淚 (夜光藻) 等。

早期對於生物螢光的研究多半是在刺絲胞動物中發現，現今則觀察到愈來愈多不同物種也有此機制，從無脊椎動物到鳥類再到哺乳動物，遠比原先想像的還要更加普遍。

科學家針對鴨嘴獸的生物螢光進行研究，研究顯示，鴨嘴獸的背側和腹側毛皮在可見光下呈均勻棕色，在紫外光下則呈綠色至青藍色。到這裡不免讓人好奇，鴨嘴獸是為了什麼目的而發螢光，或是有什麼生物意義？然而科學家們表示，目前仍不清楚鴨嘴獸為何會發光。(引用來源：椀濤，2022；泛科學網站)

- () (1) 下列關於鴨嘴獸的敘述，下列何者錯誤？ (A) 捕食獵物時視覺的貢獻不大，主要透過機械感受及電感受感知獵物 (B) 和袋鼠一樣為澳洲特有種，且兩者皆為卵生的單孔目哺乳類 (C) 是為數不多的有毒哺乳類之一，利用後肢的毒刺進行雌性爭奪 (D) 其皮毛均勻且緻密的覆蓋在大部分的身體表面，具有絕緣效果。
- () (2) 下列關於生物螢光 (Biofluorescence) 的敘述，下列何者正確？ (A) 鴨嘴獸在紫外光下會散發生物螢光，和可見光下呈現不同顏色 (B) 大多會發光的生物以生物螢光方式發光，較生物冷光更常見 (C) 螢光蛋白吸收特定波長的光後，將會以相同波長發出光線 (D) 目前尚未在脊椎動物身上發現會散發出生物螢光的特性。

答案：(1)(B)；(2)(A)

解析：(1)(A) 依據內文：「牠們可以閉著眼睛游泳獵捕，使用機械感受及電感受來定位、感知水下獵物……」，得知：鴨嘴獸捕食獵物時視覺的貢獻不大，主要透過機械感受及電感受感知獵物。(B) 依據內文：「現存的單孔目動物僅存鴨嘴獸及針鼯，均為澳洲特有種。」，得知：袋鼠雖為澳洲特有種生物，但卻不是單孔目哺乳類，(B) 錯誤。(C) 依據內文：「雄性鴨嘴獸的後肢長了尖刺並分泌有毒物質……，是目前為數不多的有毒哺乳類之一。」，得知(C) 正確。(D) 依據內文：「鴨嘴獸的皮毛除了喙與腳外，均勻且緻密的覆蓋身體，可在水中起到絕緣的作用。」，得知(D) 正確。

(2)(A) 依據內文：「研究顯示，鴨嘴獸的背側和腹側毛皮在可見光下呈均勻棕色，在紫外光下則呈綠色至青藍色」，得知：鴨嘴獸在紫外光下會散發生物螢光 (綠色至青藍色)，而在可見光下呈現不同顏色 (棕色)，(A) 正確。(B) 依據內文：「生物螢光與生物冷光儘管都為發出螢光，但機制卻有所不同，又以生物冷光較為常見」，得知：大多會發光的生物以生物冷光方式發光，較生物螢光更常見，(B) 錯誤。(C) 依據內文：「生物螢光是生物透過體內的螢光蛋白來吸收特定波長的光，然後發出另一波長的光」，得知：螢光蛋白吸收特定波長的光後，將會以不同的波長發出光線，(C) 錯誤。(D) 依據內文：「現今則觀察到愈來愈多不同物種也有此機制，從無脊椎動物到鳥類再到哺乳動物，遠比原先想像得還要更加普遍。」，得知：目前可在其他脊椎動物身上 (無脊椎動物、鳥類、哺乳動物)，發現會散發出生物螢光的特性，(D) 錯誤。

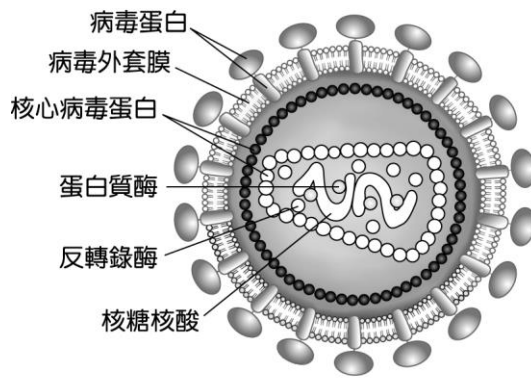
出處：試題集錦

編號：672407 難易度：難

5. 性狀的表現來自於基因，基因表現會影響性狀，兩者密不可分，一旦基因受到改變，便可能影響蛋白質的生成。轉位子可從 DNA 上單獨複製或斷裂，再插入 DNA 上另外一個位點，進而影響該基因表現，這或許是基因調控的另一種模式。從機制上來看可分為兩種類型，第一類的轉位子會先轉錄為 RNA，接著以此 RNA 為模板反轉錄成 DNA 片段，此片段才被插到目標位點上，而第二類的轉位子從原本序列上被轉位酶切割後，即可直接插入另一段 DNA 中，兩個類型的轉位子都可能因為插入的 DNA 位點為基因區，而影響性狀的表現，玉米粒的不同顏色或條紋組成便是如此而來。這跨時代的發現無疑打破了當代對於基因的認知，因為在當時，學界普遍認為基因是非常穩定的，並不會任意被改變，轉位子猶如一把利刃，劃開了基因的連續序列，也劃開了當時既定的科學認知。

不僅如此，轉位子也在演化上擁有不小的地位，這些隨意跳躍的轉位子在時間的演進中，啟動了不少基因重組的現象，可能導致許多演化事件的發生，或許可從這些特定的轉位子追蹤演化的痕跡，對某特定生物的演化史有極大的貢獻。無論如何，麥克林托克的研究是跨時代的，她也是當時少數對科學界有極大貢獻的女性科學家！

- () (1) 下列轉位子的相關敘述，何者正確？ (A) 組成其分子結構的基本單元為胺基酸 (B) 在跳躍的過程中可能需要其他酵素的協助 (C) 在跳躍後的插入位點不影響性狀的表現 (D) 皆需經轉錄與反轉錄的過程再插入位點。
- () (2) 附圖為人類免疫缺乏病毒 (human immunodeficiency virus, 簡稱 HIV) 的構造示意圖，此病毒能感染人類免疫細胞，造成免疫系統整體癱瘓，是愛滋病的病原體。研究顯示 HIV 是利用與轉位子類似的方式，將自己的基因插入宿主細胞染色體內，進而與人共存一段時間，所以感染 HIV 並不會立即發病。下列有關此現象的敘述，何者正確？



(A) HIV 擁有轉位子，能將自身基因插入宿主細胞染色體中 (B) HIV 基因插入宿主染色體，作用方式與第一類轉位子較接近 (C) HIV 基因插入宿主染色體後，會立即表現出相關蛋白 (D) 一般細胞若發生轉位子跳躍的現象，表徵會立即發生改變。

- () (3) 透過轉位子隨機跳躍的現象，我們可以利用轉位子來達成許多領域上的應用，用以研究許多與基因相關的題材，下列哪種實例與轉位子的應用最不相關？ (A) 將桃莉羊的動物複製技術應用於其他動物上 (B) 利用轉位子當作插入性突變劑進行基因轉殖 (C) 可利用轉位子對基因表現的程度加以調控 (D) 追蹤不同物種的轉位子分布情形可分析生物的演化關係。

答案：(1)(B)；(2)(B)；(3)(A)

解析：(1)(A) 依據內文：「轉位子或稱為跳躍基因的一類 DNA 序列」，得知：轉位子為一段序列 DNA，其組成分子為核酸，組成分子的基本單元為核苷酸。(B) 依據內文：「從機制上來看可分為兩種類型，第一類的轉位子會先轉錄為 RNA……，而第二類的轉位子從原本序列上被轉位酶切割……」，得知：第一類的轉位子需借助「RNA 聚合酶」轉錄為 RNA；第二類的轉位子需借助「轉位酶」從原本序列上被切割，因此轉位在跳躍的過程中可能需要其他酵素的協助。(C) 依據內文：「兩個類型的轉位子都可能因為插入的 DNA 位點為基因區，而影響性狀的表現」，得知：轉位在跳躍後的插入位點會影響性狀的表現。(D) 依據內文：「第一類的轉位子會先轉錄為 RNA，接著以此 RNA 為模板反轉錄成 DNA 片段，此片段才被插到目標位點上」，得知：需經轉錄與反轉錄的過程再插入位點的僅是第一類轉位子。

(2)(A)(B) 依據內文：「研究顯示 HIV 是利用與轉位子類似的方式，將自己的基因插入宿主細胞染色體內」，以及所附 HIV 結構圖，得知：HIV 並沒有轉位子 ((A) 錯誤)，而是利用所攜帶的「反轉錄酶」將 HIV 核糖核酸 (RNA) 反轉錄成 HIV 去氧核糖核酸 (DNA)，再藉此 DNA 將自身基因插入宿主細胞染色體中，此作用方式與第一類轉位子較接近 ((B) 正確)。(C) 依據內文：「HIV 是利用與轉位子類似的方式，將自己的基因插入宿主細胞染色體內，進而與人共存一段時間，所以感染 HIV 並不會立即發病。」，得知：HIV 基因插入宿主染色體後，並不會立即表現出相關蛋白。(D) 依據內文：「此病毒能感染人類免疫細胞，造成免疫系統整體癱瘓，是愛滋病的病原體。」，得知：若發生轉位子跳躍的現象而使得細胞的表徵立即發生改變的是免疫細胞，而一般細胞是否亦是如此則無法由內文得知。

(3)(A) 桃莉羊的動物複製技術是將乳腺細胞的細胞核移植到去掉細胞核的未受精卵，過程中沒有基因階層上的改變。(B)(C) 依據內文：「第二類的轉位子從原本序列上被轉位酶切割後，即可直接插入另一段 DNA 中，兩個類型的轉位子都可能因為插入的 DNA 位點為基因區，而影響性狀的表現。」，得知：「轉位子」(相當於目標基因) 被轉位酶 (相當於限制酶) 切割後，當作插入性突變劑 (相當於目標基因插入基因區形成重組 DNA)，造成基因區進行基因轉殖以及對基因表現的程度加以調控。(D) 依據內文：「這些隨意跳躍的轉位在時間的演進中，啟動了不少基因重組的現象，可能導致許多演化事件的發生，或許可從這些特定的轉位子追蹤演化的痕跡，對某特定生物的演化史有極大的貢獻。」，得知：可利用追蹤不同物種的轉位子分布情形來分析生物的演化關係。

出處：試題集錦

編號：672408 難易度：難

6. 新冠病毒 (SARS-CoV-2) 在短時間內成為全球焦點，但它究竟從何而來？世界衛生組織 (WHO) 指出，新冠病毒可能與菊頭蝠有關，原本只感染蝙蝠的冠狀病毒能夠攻陷其他物體，主要是因為病毒基因的某些片段發生突變，導致突出於病毒表面的「棘蛋白」(又稱棘突蛋白) 隨之改變。冠狀病毒權威的中央研究院院士賴明詔解釋，棘蛋白不僅使冠狀病毒在電子顯微鏡下看起來戴了皇冠而得名，也是用來打開宿主細胞門戶的「鑰匙」，而動物細胞表面接收信號的受體就是「門鎖」。突變後的棘蛋白猶如改造過的鑰匙，可用來開啟另一動物的細胞「門鎖」，順利進入另一個新天地。

冠狀病毒的基因由 RNA 構成，由於 RNA 不如 DNA 穩定，複製過程容易出錯，因此一般 RNA 病毒的基因組都不大。但冠狀病毒鶴立雞群，基因組幾乎是其他 RNA 病毒的三倍長，是所有 RNA 病毒中最大，最複雜的種類。冠狀病毒還能夠以重組 RNA 的方式，相當頻繁地產生變異，但是基因組中位在最前端的 RNA 序列相對穩定，因為其中有掌控病毒蛋白酶與 RNA 聚合酶的基因，一旦發生變異，冠狀病毒很可能無法繼續繁衍；目前抗病毒藥物的研發策略之一，正是設法抑制病毒 RNA 複製酶 (RdRp)。而最前端的 RNA 序列也是現階段以反轉錄聚合酶連鎖反應 (RT-PCR) 檢驗冠狀病毒時鎖定的目標。賴明詔表示，不同病毒的核酸序列當中還是有各自的獨特變異，正好用來區分是哪一種冠狀病毒。

新冠病毒如此肆虐，勤洗手與適當使用酒精皆是良好的防疫方式。酒精能殺死某些病毒，這是因為那些病毒具有脂質套膜，而酒精能破壞脂質，並使蛋白質變性，讓病毒失去活性而死亡 (也可以殺死細菌)。新冠病毒是具有脂質套膜的病毒，因此酒精可以殺死新冠病毒。必須注意的是，酒精的最佳消毒濃度為 75%，有利於逐步滲入病原體。若濃度過高，脫水作用太強，使表面蛋白質迅速凝固，妨礙酒精滲入而沒有效果。(節錄自科學人雜誌 2020 年 217 期 3 月號)

- () (1) 根據本文以及你從課本所學到的知識，下列有關病毒的敘述，何者正確？ (A) 流感病毒、愛滋病毒與新冠病毒相同，皆以出芽的方式離開宿主細胞 (B) 愛滋病毒能將 RNA 反轉錄為 DNA，以嵌入宿主細胞中，故愛滋病同時具有 DNA 和 RNA (C) 冠狀病毒是所有 RNA 病毒中最大、最複雜的種類，故使用光學顯微鏡可觀察到新冠病毒 (D) 病毒不算是生物，不影響地球上生物的演化。
- () (2) 下列關於新冠病毒的敘述，何者正確？ (應選 2 項) (A) 新冠病毒是 DNA 病毒，會引起嚴重肺部發炎 (B) 新冠病毒具有雙層磷脂質所形成的套膜 (C) 新冠病毒的傳染方式與流感類似，致死率也跟流感差不多 (D) 新冠病毒上的棘蛋白可用來辨認宿主細胞以利感染，具有專一性 (E) 新冠病毒不具有任何生物的生命現象。
- () (3) 關於新冠病毒的感染、預防與監控措施，哪些正確？ (應選 3 項) (A) 施打該病毒疫苗有助於預防病毒感染 (B) 多用 95% 的酒精消毒有助於預防病毒感染 (C) 吸入患者所噴濺的飛沫可能導致感染 (D) 患者均有發燒、咳嗽、嘔吐等症狀 (E) 將病患隔離，排泄物集中消毒處理有助於減緩疫情擴大。

答案：(1)(A)；(2)(B)(D)；(3)(A)(C)(E)

解析：(1)(A) 流感病毒、愛滋病毒與新冠病毒皆為 RNA 病毒，皆以出芽的方式離開宿主細胞，不會造成宿主細胞的直接死亡，使得病毒得以在宿主體內潛伏存活。(B) 愛滋病毒能將 RNA 反轉錄為 DNA，以嵌入宿主細胞中，但愛滋病毒的遺傳物質僅為 RNA，不會同時具有 DNA 和 RNA。(C) 冠狀病毒是所有 RNA 病毒中最大、最複雜的種類，但仍須使用電子顯微鏡才可觀察到新冠病毒。(D) 病毒介於生物與非生物之間，仍會影響地球上生物的演化。

(2)(A) 依據內文：「冠狀病毒的基因由 RNA 構成」，得知：新冠病毒是 RNA 病毒。(C) 新冠病毒的傳染方式與流感類似，但致死率卻遠高於流感病毒。(E) 新冠病毒介於生物與非生物之間，仍具有生長、生殖以及感應等生命現象。

(3)(B) 依據內文：「必須注意的是，酒精的最佳消毒濃度為 75%」，得知：用 75% 的酒精消毒才有助於預防病毒感染。(D) 新冠病毒的疾病症狀與流感類似，患者會有發燒、咳嗽等呼吸道病症出現，嘔吐則為消化道症狀，與新冠病毒較無關。

出處：試題集錦

編號：672409 難易度：中

7. 流感病毒分 A、B 及 C 三型，其中以 A 型流感病毒宿主域最廣，可感染多種動物如豬、鯨及鳥類等，而大家所熟知的禽流感病毒就是感染鳥類的 A 型流感病毒。A 型流感病毒的表面有血液凝集素與神經胺酶等兩種棘蛋白，前者會令病毒得以進入細胞，因此也是決定病毒的宿主專一性之關鍵因子；後者則是在病毒於細胞內完成增殖後，協助子病毒破細胞而出。根據這些棘蛋白的結構，A 型流感病毒又可分為多種亞型，血液凝集素 (以 H 代表) 有 15 個亞型，神經胺酶 (以 N 代表) 有 9 個亞型。造成 2003 年底亞洲禽流感疫情為人類感染案例的「H5N1 型」病毒，即為具有第五亞型血液凝集素及第一亞型神經胺酶的 A 型流感病毒。過去醫學界認為，禽流感病毒本身的毒性是造成人類死亡的原因，但是新的研究卻發現，人體免疫系統對病毒所產生的過度反應才是關鍵。當 H5N1 型禽流感病毒感染人體後，會使人體免疫系統過度反應，反而攻擊人體內的正常細胞，導致多種器官功能失調，嚴重者會引發心臟衰竭，甚至死亡。目前科學家已成功開發針對 H5N1 禽流感病毒的疫苗，這種疫苗既適用於家禽，也適用於人類，對預防禽流感帶來新的希望。不過專家表示，禽流感病毒會不斷產生突變，隨時都有可能產生新的病毒株，對全球人類的健康與生命造成嚴重的威脅。根據上文，回答以下各題：

- () (1) 「H5N1 型」是一種 A 型流感病毒型號，依照這種表示法，下列哪項也是 A 型流感病毒型號？ (A) H10N8 (B) N16N8 (C) H8N10 (D) H16N16。
- () (2) 下列有關禽流感病毒表面棘蛋白的敘述，何者正確？ (A) 禽流感病毒的血液凝集素有 15 個亞型，神經胺酶有 9 個亞型 (B) 血液凝集素及神經胺酶同時作用的情況下，病毒才能進入細胞 (C) 血液凝集素是細胞釋出病毒的關鍵因子 (D) 神經胺酶的作用主要發生在病毒增殖後。
- () (3) 下列有關禽流感的敘述，何者正確？ (A) 禽流感病毒只會感染亞洲人 (B) 禽流感病毒很容易出現新變種 (C) 人體的免疫系統不會對禽流感病毒產生反應 (D) 已成功開發的禽流感病毒疫苗，只適用於家禽。

答案：(1)(A)；(2)(D)；(3)(B)

解析：(1) 依據內文：「A 型流感病毒又可分為多種亞型，血液凝集素 (以 H 代表) 有 15 個亞型，神經胺酶 (以 N 代表) 有 9 個亞型」，得知：A 型流感病毒亞型之血液凝集素 (H) 亞型數目介於 1~15；神經胺酶 (N) 亞型數目介於 1~9，因此：(A) H10N8：其中 H10 介於 1~15 以及 N8 介於 1~9，符合 A 型流感病毒亞型之分類。(B) H16N8：其中 H16 超出 1~15，不符合 A 型流感病毒亞型之分類。(C) H8N10：其中 N10 超出 1~9，不符合 A 型流感病毒亞型之分類。(D) H16N16：其中 H16 超出 1~15 以及 N16 超出 1~9，不符合 A 型流感病毒亞型之分類。

(2)(A) 依據內文：「造成 2003 年底亞洲禽流感疫情與人類感染案例的「H5N1 型」病毒，即為具有第五亞型血液凝集素及第一亞型神經胺酶的 A 型流感病毒。」，得知：禽流感病毒是 A 型流感病毒的其中一種，H5N1 型。禽流感病毒的血液凝集素為第五亞型血液凝集素，神經胺酶為第一亞型神經胺酶。(B) 依據內文：「A 型流感病毒的表面有血液凝集素與神經胺酶等兩種棘蛋白，前者令病毒得以進入細胞，因此也是決定病毒的寄主專一性之關鍵因子」，得知：僅需血液凝集素，病毒即可進入細胞。(C)(D) 依據內文：「A 型流感病毒的表面有血液凝集素與神經胺酶等兩種棘蛋白……，後者則是在病毒於細胞內完成增殖後，協助子病毒破細胞而出。」，得知：神經胺酶的作用主要發生在病毒增殖後，是細胞釋出病毒的關鍵因子。

(3)(A) 禽流感病毒會感染全人類，而非只會感染亞洲人。(C) 依據內文：「當 H5N1 型禽流感病毒感染人體後，會使人體免疫系統過度反應」，得知：人體的免疫系統會對禽流感病毒產生反應。(D) 依據內文：「目前科學

家已成功開發針對 H5N1 禽流感病毒的疫苗，這種疫苗既適用於家禽，也適用於人類」，得知：已成功開發的禽流感病毒疫苗不只適用於家禽，也適用於人類。

出處：試題集錦

編號：672410 難易度：中

8. 2014 年，非洲再次爆發伊波拉疫情，已造成超過六成五的病人死亡。這次與過去疫情的不同在於其擴散規模之廣泛，疫情已迅速蔓延至幾內亞境內 10 個地區及其鄰國利比里亞和塞拉利昂。伊波拉病毒 (Ebola) 屬於纖維病毒科，在電子顯微鏡下其外觀為線形。病毒顆粒直徑約 80 奈米，長度可達 1400 奈米，遺傳物質是 RNA，殼體蛋白由 VP35、VP30 和 L 三種蛋白質所組成，最外面包有套膜，在套膜與殼體蛋白之間的基質區域，由 VP40 和 VP24 兩種蛋白質組成，與病毒的成熟釋放有關。伊波拉病毒藉由胞吞作用和膜融合等方式侵入細胞，其表面跨膜糖蛋白 GP 在後一種入侵方式中扮演重要角色。伊波拉病毒可侵襲哺乳動物體內多種組織細胞，例如：巨噬細胞、纖維原細胞、內皮細胞、肝細胞、腎細胞和腎上腺皮質細胞等，會造成臟器壞死和組織糜爛出血。症狀包括急性發燒，嚴重乏力，肌肉疼痛，頭痛和咽喉痛。隨著病情加深，還會出現嘔吐，腹瀉，皮疹，肝腎功能受損，部分個案會出現體內和體外大量出血。伊波拉是人畜共通病毒，主要的感染途徑是透過患者體液傳染，如血液、汗、嘔吐物、排泄物、尿液、唾液或精液等。目前認為果蝠可能是此病毒的天然宿主。伊波拉的致命力很高，再加上目前尚未有任何疫苗被證實有效，所以被列為生物性危害第四級病毒。請根據上文回答下列問題：

- () (1) 有關伊波拉病毒顆粒上各種蛋白質的敘述，哪些正確？(應選 3 項) (A) VP30 和殼體的組成有關 (B) VP24 和病毒顆粒的釋放有關 (C) VP35 是套膜上的一種蛋白質 (D) VP40 位於遺傳物質上 (E) GP 可協助膜融合而侵入寄主細胞。
- () (2) 下列有關伊波拉病毒的敘述，何者正確？(A) 歸類於原核生物域 (B) 在光學顯微鏡下呈線形 (C) 是一種沒有套膜的裸病毒 (D) 可藉由胞吞作用侵入細胞。
- () (3) 下列哪種方式不會造成伊波拉的傳染？(A) 空氣傳播 (B) 接觸患者的血液 (C) 和患者進行性行為 (D) 胎兒在生產過程中被傳染。
- () (4) 在製作疫苗的過程中，科學家挑選與致病病毒具有相同抗原特性的病毒，加以培養，再以高溫或藥劑使其蛋白質殼體去除活性，但仍保留其抗原特性，經調配後即為「失活病毒疫苗」或稱「致弱病毒疫苗」。僅具有病毒殼體，而不包含遺傳物質的疫苗，稱為「類病毒疫苗」，可大幅降低疫苗注射後的副作用。下列有關病毒與疫苗的敘述，何者錯誤？(A) 病毒主要是由核酸中心與蛋白質殼體組成 (B) 病毒不具完整的酵素系統，無法獨自製造蛋白質 (C) 「失活病毒疫苗」的蛋白質殼體已變性，但仍然保有抗原的特性 (D) 「類病毒疫苗」僅具病毒殼體，因而不具抗原的特性。

答案：(1)(A)(B)(E)；(2)(D)；(3)(A)；(4)(D)

- 解析**：(1)(A) 依據內文：「殼體蛋白由 VP35、VP30 和 L 三種蛋白質所組成」，得知：VP30 和殼體的組成有關。(B) 依據內文：「基質區域，由 VP40 和 VP24 兩種蛋白質組成，與病毒的成熟釋放有關」，得知：VP24 和病毒顆粒的釋放有關。(C) 依據內文：「殼體蛋白由 VP35、VP30 和 L 三種蛋白質所組成」，得知：VP35 是殼體蛋白，不是套膜上的一種蛋白質。(D) 依據內文：「在套膜與殼體蛋白之間的基質區域，由 VP40 和 VP24 兩種蛋白質組成，與病毒的成熟釋放有關」，得知：VP40 位於套膜與殼體蛋白之間的基質區域，不在遺傳物質上。(E) 依據內文：「伊波拉病毒藉由胞吞作用和膜融合等方式侵入細胞，其表面跨膜糖蛋白 GP 在後一種入侵方式中扮演重要角色。」，得知：GP 可協助膜融合而侵入寄主細胞。
- (2)(A) 病毒由蛋白質的殼體和核酸的中心所構成，不具細胞構造，依現有證據，無法找到所有病毒的共同祖先，也尚未找到病毒和哪一類生物具有共同祖先，故未能將病毒歸類於任何生物域內。(B) 依據內文：「伊波拉病毒屬於纖維病毒科，在電子顯微鏡下其外觀為線形」，得知：伊波拉病毒需以電子顯微鏡才可觀察到其線形的外觀。(C) 依據內文：「病毒顆粒直徑約……，最外面包有套膜」，得知：伊波拉病毒是一種具有套膜的病毒。(D) 依據內文：「伊波拉病毒藉由胞吞作用和膜融合等方式侵入細胞」，得知：伊波拉病毒可藉由胞吞作用侵入細胞。
- (3) 依據內文：「主要的感染途徑是透過患者體液傳染，如血液 ((B)(D) 正確)、汗、嘔吐物、排泄物、尿液、唾液或精液 ((C) 正確) 等。」，得知：伊波拉病毒不會透過空氣傳播。
- (4) 依據題幹：「以高溫或藥劑使其蛋白質殼體去除活性，但仍保留其抗原特性，…，稱為「類病毒疫苗」」，得知：類病毒疫苗仍具有抗原特性。

出處：試題集錦

編號：672411 難易度：易

9. 類病毒 (viroid)，一個會導致植物疾病的小分子——一條裸露的 RNA，具有自我剪接 (self splicing) 的能力，會造成細胞內基因調控系統錯亂，而造成生長、發育的受阻。

傳染性蛋白質顆粒 (prions)，可造成綿羊的搔癢症及牛隻的狂牛症，甚至可以傳染給人類，造成庫魯病、庫賈氏病等。只是，一個蛋白質如何能夠擁有複製的能力？不具有像核酸分子一般，能有含氮鹼基互相配對，那 prions 如何增加自己的數量呢？

目前對於 prions 的胺基酸序列已經明瞭，正常的 prions 在腦與脊髓中含量最多，主要由 3 個 α 螺旋所組成，變性的 prions 也常累積在腦和脊髓中，它的胺基酸序列和正常的 prions 並無不同，但是卻由 2 個 α 螺旋和許多的 β 褶片所組成，一旦變性的 prions 接近正常的 prions，則會改變正常的 prions 成變性的 prions。至於正常的 prions 在體內所扮演的角色，可能和抑制神經細胞的細胞自殺有關。

變性的 prions 非常耐熱，一般的消毒劑、照射紫外線、輻射線都無法讓 prions 失去致病的病原性，而且對蛋白質分

解酵素具有抵抗性，可以不斷累積，引發疾病。目前對於 prions 所引起的疾病，仍無有效的治療方法，因此，一旦有發現狂牛病的牛隻，常僅能以大規模的撲殺牛隻來避免疫情的擴張。據本文回答下列問題：

- () (1) 有關 prions 的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A) 目前仍無有效的方法予以破壞 (B) 正常人體內不會有 prions 的存在 (C) 正常的 prions 和變異的 prions 由不同的基因所控制 (D) prions 和 RNA 組成了造成狂牛病的病毒 (E) prions 不易被分解，易累積在腦或脊髓中。
- () (2) 有關病原體的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A) 會造成傳染的疾病一定具有病原體 (B) 最小的病原體是病毒 (C) 單一的一條 RNA 也可能造成疾病 (D) 蛋白質無法複製，不可能成為病原體 (E) 只要知道引起疾病的病原體，就可以治療該疾病。

答案：(1)(A)(E)；(2)(A)(C)

解析：(1)(B) 正常人有正常的 prions。(C) 相同基因。(D) 不會組成病毒。

(2)(B)(D) 類病毒與傳染性蛋白質顆粒皆是比病毒更小的病原體。(E) 不一定，如愛滋病已知是 HIV 引起，但仍是不治之症。

出處：試題集錦

編號：672412 難易度：中

10. 流感病毒分 A、B 及 C 三型，其中以 A 型流感病毒寄主域最廣，可感染多種動物如豬、鯨及鳥類等，而大家所熟知的禽流感病毒就是感染鳥類的 A 型流感病毒。A 型流感病毒的表面有血液凝集素與神經胺酸酶等兩種棘蛋白，前者令病毒得以進入細胞，因此也是決定病毒的寄主專一性之關鍵因子，後者則是在病毒於細胞內完成增殖後，協助子病毒破細胞而出。根據這些棘蛋白的結構，A 型流感病毒又可分為多種亞型，血液凝集素（以 H 代表）有 15 個亞型，神經胺酸酶（以 N 代表）有 9 個亞型。造成 2003 年底亞洲禽流疫情與人類感染案例的「H5N1 型」病毒，即為具有第五亞型血液凝集素及第一亞型神經胺酸酶的 A 型流感病毒。

過去醫學界認為，禽流感病毒本身的毒性是造成人類死亡的原因，但是新的研究卻發現，人體免疫系統對病毒所產生的過度反應才是關鍵。當 H5N1 型禽流感病毒感染人體後，會使人體免疫系統過度反應，反而攻擊人體內的正常細胞，導致多種器官功能失調，嚴重者會引發心臟衰竭，甚至死亡。目前科學家已成功開發針對 H5N1 禽流感病毒的疫苗，這種疫苗既適用於家禽，也適用於人類，對預防禽流帶來新的希望。不過專家表示，禽流感病毒會不斷產生突變，隨時都有可能產生新的病毒株，對全球人類的健康與生命造成嚴重的威脅。請根據本文，回答下列各題。

- () (1) 「H5N1 型」是一種 A 型流感病毒型號，依照這種表示法，下列何者也是 A 型流感病毒型號？(A) H10N8 (B) H16N8 (C) H8N10 (D) H16N16。
- () (2) 下列有關禽流感的敘述，哪幾項正確？(A) 禽流感病毒只會感染亞洲人 (B) 禽流感病毒很容易出現新變種 (C) 人體的免疫系統不會對禽流感病毒產生反應 (D) 已成功開發的禽流感病毒疫苗只適用於家禽。

答案：(1)(A)；(2)(B)

解析：(1) A 型流感的 H 有 15 個亞型，N 有 9 個亞型，因此只有(A) 選項符合。

(2)(A) 無此限制。(C) 人體的免疫系統對禽流感病毒產生過度反應，是造成人類死亡的關鍵原因。(D) 可適用家禽也適用人類。

出處：試題集錦

編號：672413 難易度：中

11. 2014 年，非洲再次爆發伊波拉疫情，已造成超過六成五的病人死亡。這次與過去疫情的不同在於其擴散規模之廣泛，疫情已迅速蔓延至幾內亞境內 10 個地區及其鄰國利比里亞和塞拉利昂。

伊波拉病毒(Ebola) 屬於纖維病毒科，在電子顯微鏡下其外觀為線形。病毒顆粒直徑約 80 奈米，長度可達 1400 奈米，遺傳物質是 RNA，殼體蛋白由 VP35、VP30 和 L 三種蛋白質所組成，最外面包有套膜，在套膜與殼體蛋白之間的基質區域由 VP40 和 VP24 兩種蛋白質組成，與病毒的成熟釋放有關。伊波拉病毒藉由胞吞作用和膜融合等方式侵入細胞，其表面跨膜糖蛋白 GP 在後一種入侵方式中扮演重要角色。伊波拉病毒可侵襲哺乳動物體內多種組織細胞，例如：巨噬細胞、纖維原細胞、內皮細胞、肝細胞、腎細胞和腎上腺皮質細胞等，會造成臟器壞死和組織糜爛出血。症狀包括急性發燒，嚴重乏力，肌肉疼痛，頭痛和咽喉痛。隨著病情加深，還會出現嘔吐、腹瀉、皮疹，肝腎功能受損，部分個案會出現體內和體外大量出血。

伊波拉是人畜共通病毒，主要的感染途徑是透過患者體液傳染，如血液、汗、嘔吐物、排泄物、尿液、唾液或精液等。目前認為果蝠可能是此病毒的天然宿主。伊波拉的致命力很高，再加上目前尚未有任何疫苗被證實有效，所以被列為生物性危害第四級病毒。請根據上述短文，回答下列問題。

- () (1) 下列有關伊波拉病毒的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A) 歸類於原核生物域 (B) 在光學顯微鏡下呈線形 (C) 是一種 RNA 病毒 (D) 是一種沒有套膜的裸病毒 (E) 可藉由胞吞作用侵入細胞。
- () (2) 有關伊波拉病毒顆粒上各種蛋白質的敘述，哪些正確？(應選 3 項) (A) VP30 和殼體的組成有關 (B) VP24 和病毒顆粒的釋放有關 (C) VP35 是套膜上的一種蛋白質 (D) VP40 位於遺傳物質上 (E) GP 可協助膜融合而侵入寄主細胞。
- () (3) 下列哪些方式有可能會造成伊波拉的傳染？(應選 4 項) (A) 空氣傳播 (B) 接觸患者的血液 (C) 和患者進行性行為 (D) 胎兒在生產過程中被傳染 (E) 接觸果蝠的排泄物。

答案：(1)(C)(E)；(2)(A)(B)(E)；(3)(B)(C)(D)(E)

解析：(1) 原文摘要：伊波拉病毒在電子顯微鏡下其外觀為線形，遺傳物質是 RNA，殼體蛋白由 VP35、VP30 和 L 三種蛋白質所組成，最外面包有套膜，藉由胞吞作用和膜融合等方式侵入細胞。(A) 因為病毒介於生物與非生物之間，無法與目前的生物找到共同的祖先，而將之與現存之三界或六界之中生物歸類。(B) 病毒屬於分子階層構造

，須在電子顯微鏡下才能觀察到線形外觀。(C)遺傳物質是RNA，所以伊波拉病毒是一種RNA病毒。(D)最外面包有套膜。所以伊波拉病毒是一種具有套膜的病毒。(E)胞吞作用為侵入細胞的方式之一。

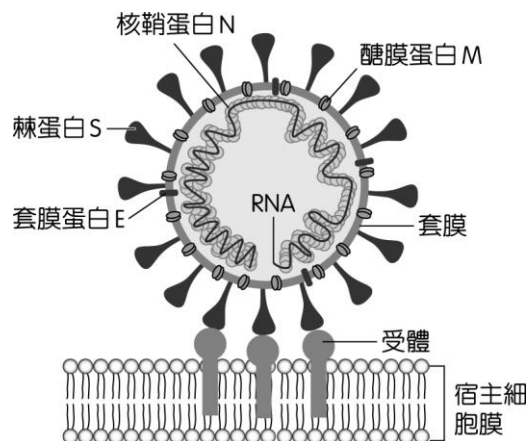
(2)原文摘要：①殼體蛋白由VP35、VP30和L三種蛋白質所組成，②在套膜與殼體蛋白之間的基質區域，由VP40和VP24兩種蛋白質組成，與病毒的成熟釋放有關，③表面跨膜醣蛋白GP在膜融合入侵方式中扮演重要角色。(A)VP30為殼體蛋白的一種。(B)VP24為位在套膜與殼體蛋白之間基質區域的蛋白，與病毒的成熟釋放有關。(C)VP35為殼體蛋白的一種，不是套膜上的蛋白。(D)VP40為位在套膜與殼體蛋白之間基質區域的蛋白；遺傳物質上僅具RNA。(E)GP為表面跨膜醣蛋白，在膜融合入侵方式中扮演重要角色。

(3)原文摘要：伊波拉是人畜共通病毒，主要的感染途徑是透過患者體液傳染，如血液、汗、嘔吐物、排泄物、尿液、唾液或精液等。目前認為果蝠可能是此病毒的天然宿主。(A)伊波拉是一種接觸傳染的病毒。

出處：試題集錦

編號：672414 難易度：中

12. 冠狀病毒 (coronavirus, 如附圖) 是一種RNA病毒。病毒粒子具有螺旋對稱的核鞘蛋白及套膜，基因組大小約為26~32千鹼基對 (kb)，是所有RNA病毒中最大的。套膜邊緣有棒狀的棘蛋白，可和宿主細胞的受體連接以感染宿主，由於棘突形態類似王冠，故被稱為冠狀病毒。此類病毒是多種動物體的病原體，感染人體會引發呼吸道疾病，其中SARS-CoV、MERS-CoV及2019-nCoV三種可造成致命的肺炎，特別是由2019-nCoV引起的嚴重特殊傳染性肺炎，近來已成為國際關注的焦點。

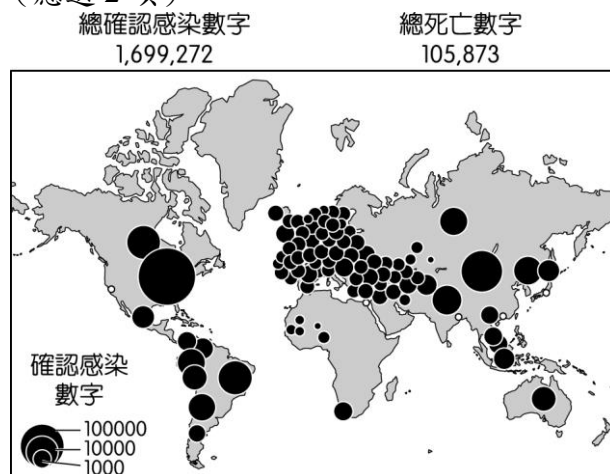


冠狀病毒因其具有以下特性，所以相關疾病的管制及預防十分不易。

- 跨物種傳播性：可在不同種動物之間及人與動物之間傳播，也可以在人與人之間傳播。
- 高傳染性：可經由空氣飛沫傳染，亦可經由直接接觸傳染，有效傳染率高，甚至發現可以無症狀傳染。
- 高變異性：病毒基因組突變率高，疫苗及藥物研發很困難，即便開發成功，上市後的疫苗產品及藥物的有效期間也通常很短。

世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 已將爆發於中國武漢的嚴重特殊傳染性肺炎列為國際關注的公共衛生緊急事件，引起世界各國提高警覺，紛紛採取檢疫、隔離、消毒、關閉邊界、斷絕交通及限制旅客入境等防疫措施，防範疫情在本國爆發。繼中國、澳洲及日本之後，臺灣亦成功分離出2019-nCoV病毒株，這些發展使得對抗嚴重特殊傳染性肺炎的藥物及疫苗的研發露出一線曙光。請根據上文及所習得的知識，回答以下問題：

- () (1) 下列有關造成2020年全球疫情大流行的新型冠狀病毒 (2019-nCoV) 之敘述，哪些正確？(應選2項) ()
 (A) 病毒的結構與原核細胞的結構相似 (B) 病毒的遺傳物質為核糖核酸 (C) 病毒的核鞘蛋白可與宿主細胞的受體連接 (D) 病毒的棘蛋白來自宿主細胞的基因表現 (E) 病毒套膜的主要成分與宿主細胞膜相似。
- () (2) 附圖為2020年4月初新型冠狀病毒 (2019-nCoV) 的全球確診感染分布示意圖。根據上文及此示意圖，判斷下列相關敘述哪些正確？(應選2項)



- (A) 2019-nCoV 具有跨物種傳播性，可在不同種植物及動物之間傳播 (B) 2019-nCoV 具有高傳染性，導致確診感染範圍遍及全球五大洲 (C) 2019-nCoV 具有高變異性，是全球確診感染死亡的主要原因 (D) 根據上圖，感染2019-nCoV後的死亡率約為0.6% (E) 感染2019-nCoV後的實際死亡率，應低於附圖換算而得的死亡率。

答案：(1)(B)(E)；(2)(B)(E)

解析：(1)(A) 病毒的結構屬於分子階層，原核細胞的結構屬於細胞階層，兩者結構不相同。(B) 依據內文第一段：「冠狀病毒 (coronavirus) 是一種RNA病毒」，可知此種病毒的遺傳物質為RNA (核糖核酸)。(C) 依據內文第

一段：「套膜邊緣有棒狀的棘蛋白，可和宿主細胞的受體連接以感染宿主」，可知可與宿主細胞受體連接的是病毒套膜上的棘蛋白。(D)依據文章內容無法得知棘蛋白是否來自宿主細胞的基因表現。(E)病毒套膜與宿主細胞膜皆為脂質雙層膜。

- (2)(A)依據內文第二段：「跨物種傳播性：可在不同種動物之間及人與動物之間傳播，也可在人與人之間傳播」，可知不能在植物與動物之間傳播。(B)由附圖可知確診感染範圍遍及五大洲。(C)依據文章內容無法得知病毒的高變異性與感染死亡是否有關。(D)死亡率=死亡數/感染數=105873/1699272 \div 0.06=6%。

出處：試題集錦

編號：672415 難易度：難

13. 類病毒(viroid)是一個會導致植物疾病的小分子——一條裸露的RNA，具有自我剪接(self splicing)的能力，會造成細胞內基因調控系統錯亂，而造成生長、發育受阻。

傳染性蛋白質顆粒(prions)，可造成綿羊的搔癢症及牛隻的狂牛症，甚至可以傳染給人類，造成庫魯病、庫賈氏病等。只是，一個蛋白質如何能夠擁有複製的能力？不具有像核酸分子的含氮鹼基能互相配對，prions是如何增加自己的數量呢？

目前對於prions的胺基酸序列已經明瞭，正常的prions在腦與脊髓中含量最多，主要由3個 α 螺旋所組成，變性的prions也常累積在腦和脊髓中，它的胺基酸序列和正常的prions並無不同，但是卻由2個 α 螺旋和許多的 β 板所組成，一旦變性的prions接近正常的prions，則會改變正常的prions成為變性的prions。至於正常的prions在體內所扮演的角色，可能和抑制神經細胞的細胞自殺有關。

變性的prions非常耐熱，一般的消毒劑、照射紫外線、輻射線都無法讓prions失去致病的病原性，而且對蛋白質分解酵素具有抵抗力，可以不斷累積、引發疾病。目前對於prions所引起的疾病仍無有效的治療方法，因此一旦發現狂牛症的牛隻，常僅能以大規模的撲殺牛隻來避免疫情的擴張。請根據上文與所學知識，回答下列問題：

- () (1)你認為prions主要侵襲的部位為何？(A)呼吸系統 (B)循環系統 (C)消化系統 (D)神經系統。
() (2)如果動物園的獅子疑似罹患狂牛症，你認為可能的原因為何？(A)獅子捕食患有狂牛症的牛隻 (B)飼養獅子的飼育員含有prions的病原體，經飛沫傳染給獅子 (C)獅子吃了含有病牛牛骨粉的飼料 (D)獅子在牆壁上摩擦身體而感染。
() (3)下列有關prions的敘述，哪些正確？(應選2項) (A)在巴布亞紐幾內亞的佛阿族有吃死者大腦的習俗，可能會造成庫魯病的傳染 (B)吃患有狂牛症的牛肉，比吃牛腦更容易得病 (C)牛肉只要澈底煮熟，就不會引發庫魯病 (D)只要吃了患有狂牛症的牛肉，必定會罹患庫魯病。

答案：(1)(D)；(2)(C)；(3)(A)(D)

- 解析**：(1)依據文章第三段：「目前對於prions的胺基酸序列已經明瞭，正常的prions在腦與脊髓中含量最多，主要由3個 α 螺旋所組成，變性的prions也常累積在腦和脊髓中」。因此prions主要侵襲的部位是(D)神經系統。
(2)依據文章第四段：「變性的prions非常耐熱，一般的消毒劑、照射紫外線、輻射線都無法讓prions失去致病的病原性，而且對蛋白質分解酵素具有抵抗力，可以不斷累積，引發疾病」。因此即便獅子吃了經過高溫製成含有病牛牛骨粉的飼料，病牛牛骨粉裡的變性prions依然會經由飼料傳染給獅子，故選(C)。
(3)(A)依據文章第二段：「傳染性蛋白質顆粒(prions)，可造成綿羊的搔癢症及牛隻的狂牛症，甚至可以傳染給人類，造成庫魯病、庫賈氏病等」，且依據文章第三段：「變性的prions也常累積在腦和脊髓中」，因此吃死者大腦的習俗，可能會造成庫魯病的傳染。(B)依據文章第三段：「變性的prions也常累積在腦和脊髓中」，因此吃患有狂牛症的牛腦，比吃牛肉更容易得病。(C)(D)依據文章第四段：「變性的prions非常耐熱，一般的消毒劑、照射紫外線、輻射線都無法讓prions失去致病的病原性，而且對蛋白質分解酵素具有抵抗力，可以不斷累積、引發疾病」。因此牛肉即使澈底煮熟，依然會引發庫魯病。

出處：試題集錦

編號：672416 難易度：難

14. 流行性感感冒病毒(簡稱流感病毒)是一種會造成人類、其他哺乳類及鳥類罹患流行性感感冒的RNA病毒。分類學上，流感病毒為正黏液病毒科的一員，可造成急性上呼吸道感染，並透過空氣快速地散播，一段時間便可造成世界性的大流行。流感病毒的構造很簡單，是一個由「基質蛋白」形成的球狀殼，內部有7~8條分別由「遺傳物質」與「核蛋白」纏繞形成的螺旋構造，其外部則包覆著脂質的「套膜」，套膜上鑲嵌有「血凝素(H)」和「神經氨酸酶(N)」兩種表面蛋白。流感病毒的傳染能力主要與病毒表面蛋白的作用有關：血凝素使病毒能吸附並感染宿主細胞，神經氨酸酶則可溶解宿主細胞，讓增殖後的病毒從宿主細胞中釋出。人類的流感病毒可依據其核蛋白的抗原性差異特性分成：A型流感病毒、B型流感病毒與C型流感病毒。尤其是前兩者對人類的健康與性命的威脅性最大，而C型流感通常不會引發嚴重的症狀。A型流感病毒的宿主範圍廣泛，除了人、豬、馬等哺乳類動物之外，亦能感染多種禽鳥的細胞，B型和C型流感病毒則以感染人類為主。

A型流感病毒還可依兩類抗原的差別性分為不同的亞型，目前已知血凝素有15種亞型(H1~H15)，而神經氨酸酶則有9種亞型(N1~N9)。會造成人類流行性感感冒疾病(人流感)的病毒株，主要具有H1、H2、H3三種之一的血凝素亞型，與N1、N2兩種之一的神經氨酸酶亞型。根據世界衛生組織1980年通過的流感病毒株命名法，流感病毒株的命名包含以下幾個要素：型別/宿主/分離地區/病毒株序號/分離年份/(H?N?)，其中人類流感病毒省略宿主訊息，而對於B型和C型流感病毒則省略亞型訊息。例如：A/New Caledonia/20/1999/H1N1表示這是A型流感，1999年在New Caledonia分離出以人為宿主的H1N1亞型流感病毒株，其病毒株序號為20。

若人流感病毒的突變僅造成病毒表面蛋白少數幾個胺基酸發生改變，則先前注射的流感疫苗還有可能因交叉免疫而有局部的防疫效果；最令人擔心的是，原先不會感染人類的流感病毒(如高病原性的H5N1亞型禽流病毒)，在某種

情況下進入人體細胞，並與人流感病毒的遺傳物質發生重組交換，新產生的病毒株不但擁有人體免疫系統從未接觸過的表面蛋白，並且具有從人群中傳染開來的能力，如此將對全人類的健康造成嚴重的威脅。

- () (1) 每年在流感季節來臨之前的9月中開始，便是流感疫苗開始進行預防接種的時間。許多人在注射了流感疫苗之後，仍然得到了流感，原因為何？ (A) 流感的病毒類型太多，疫苗不能預防所有的流感病毒 (B) 感染流感時，打疫苗才有效，提早注射，沒有保護力 (C) 疫苗的保護時間太短，保護力失效，所以馬上又感染 (D) 疫苗的劑量不足，注射完一劑之後，應該再追加一劑。
- () (2) 流感疫苗需要每年重新接種的原因，與下列哪一項敘述有關？ (A) 人體的免疫系統每年會更新一次 (B) 流感病毒的遺傳物質為單股DNA (C) 流感病毒的遺傳物質容易發生突變，使流感病毒表面蛋白的抗原特性容易發生改變 (D) 流感病毒感染宿主後，會有一年的潛伏期。
- () (3) 以下何種流感病毒株是從豬隻身上所分離的？ (A) A/Taiwan/1/1986/H1N1 (B) A/Moscow/10/1999/H3N2 (C) B/HongKong/330/2001 (D) A/swine/Iowa/15/1930/H1N1。
- () (4) 下列關於H5N1亞型禽流感病毒的敘述，何者正確？ (A) 宿主細胞向來都是以人類細胞為主 (B) 其核蛋白的抗原性與A型流感病毒最相似 (C) 會造成人的流感疾病，但不會造成雞的流感疾病 (D) 受此病毒感染，可用抗生素治療。

答案：(1)(A)；(2)(C)；(3)(D)；(4)(B)

- 解析：**(1) 依據內文第三段：「最令人擔心的是，原先不會感染人類的流感病毒（如高病原性的H5N1亞型禽流感病毒），在某種情況下進入人體細胞，並與人流感病毒的遺傳物質發生重組交換，新產生的病毒株不但擁有人體免疫系統從未接觸過的表面蛋白，並且具有從人群中傳染開來的能力，如此將對全人類的健康造成嚴重的威脅」，可知疫苗不能預防所有的流感病毒。(A)正確。(B)感染流感時才打疫苗會來不及進行免疫反應，需要提早注射，才能有保護力。(C)疫苗的保護時間很長，但保護力不是失效，而是原先施打的病毒株疫苗對新感染的病毒株無保護力。(D)依據文章內容無法得知流感疫苗的劑量是否足夠。
- (2) 依據內文第三段：「最令人擔心的是，原先不會感染人類的流感病毒（如高病原性的H5N1亞型禽流感病毒），在某種情況下進入人體細胞，並與人流感病毒的遺傳物質發生重組交換，新產生的病毒株不但擁有人體免疫系統從未接觸過的表面蛋白，並且具有從人群中傳染開來的能力，如此將對全人類的健康造成嚴重的威脅」，可知流感疫苗需要每年重新接種的原因是因為流感病毒的遺傳物質容易發生突變，原先施打的病毒株疫苗對新感染的病毒株無保護力，故選(C)。(A)人體的免疫系統不是每年都會更新一次。(B)依據內文第一段：「流行性感感冒病毒（簡稱流感病毒）是一種會造成人類、其他哺乳類及鳥類罹患流行性感感冒的RNA病毒」，可知流感病毒的遺傳物質為單股RNA。(D)依據文章內容無法得知流感病毒的潛伏期為何，且若人體不能及時產生可辨識病毒表面蛋白的抗體，則人體便會在短時間內產生病症。
- (3) 依據內文第一段：「A型流感病毒的宿主範圍廣泛，除了人、豬、馬等哺乳動物之外，亦能感染多種禽鳥的細胞。B型和C型流感病毒則以感染人類為主」以及依據內文第二段：「根據世界衛生組織1980年通過的流感病毒株命名法，流感病毒株的命名包含以下幾個要素：型別/宿主/分離地區/病毒株序號/分離年份/(H?N?)，其中人類流感病毒省略宿主訊息，而對於B型和C型流感病毒則省略亞型訊息」，可知：(A) A/Taiwan/1/1986/H1N1為人類流感病毒，因省略了宿主訊息。(B) A/Moscow/10/1999/H3N2為人類流感病毒，因省略了宿主訊息。(C) B/HongKong/330/2001為人類流感病毒，因B型流感病毒以感染人類為主。(D) A/swine/Iowa/15/1930/H1N1為豬流感病毒，因保留了宿主swine（豬）訊息。
- (4) 依據內文第一段：「A型流感病毒可進一步區分成多種亞型，目前已知血凝素有15種亞型(H1~H15)，而神經氨酸酶則有9種亞型(N1~N9)。A型流感病毒的宿主範圍廣泛，除了人、豬、馬等哺乳動物之外，亦能感染多種禽鳥的細胞。B型和C型流感病毒則以感染人類為主」以及內文第二段：「會造成人類流行性感感冒疾病（人流感）的病毒株，主要具有H1、H2、H3三種之一的血凝素亞型，與N1、N2兩種之一的神經氨酸酶亞型」。(A) H5N1亞型禽流感病毒宿主細胞向來都是以禽類細胞為主，而以人類細胞為宿主者為H1、H2、H3三種之一的血凝素亞型。(B) H5N1亞型禽流感病毒屬A型流感病毒，其核蛋白的抗原特性與A型流感病毒的最相似。(C) H5N1亞型禽流感病毒會造成雞的流感疾病，也會造成人的流感疾病。(D)可用抗生素治療的疾病為受到細菌所造成的感染，用抗生素無法治療受病毒感染的疾病。

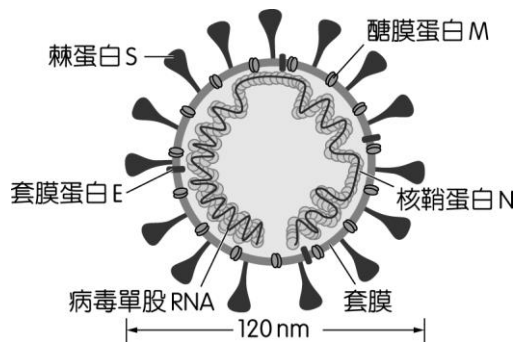
出處：試題集錦

編號：672417 難易度：難

15. 2019年12月起，中國湖北武漢市發現不明原因的肺炎群聚感染，中國官方於2020年1月9日公布其病原體為新型冠狀病毒，此疫情隨後迅速在中國其他省市與世界各地擴散，並證實可有效人傳人。世界衛生組織將此新型冠狀病毒造成的疾病命名為COVID-19 (Coronavirus Disease-2019)，國際病毒學分類學會則將此病毒學名定為SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2)。截至2020年9月3日，COVID-19已經造成全世界近2600萬人感染，86萬人死亡，改變了所有人的生活方式。

冠狀病毒顆粒大小約120 nm，顆粒最外圍具有套膜，套膜上除了有棘蛋白(S)外，還鑲嵌有醣膜蛋白(M)及套膜蛋白(E)。顆粒內部的單股RNA則被核鞘蛋白(N)包覆，單股RNA大小為26000~32000個核苷酸(圖一)。

COVID-19的致病機轉尚不清楚，目前也無有效的治療方法，醫師大多採取支持性療法，最後仍需仰賴病人本身的免疫系統去對抗病毒，因此老人與慢性病患者的致死率比其他人高。SARS-CoV-2的傳播方式是以飛沫為主(飛沫大小約為病毒的上百倍大，超過0.3 μm)(圖二)，在疫苗尚未研發成功上市之前，保持社交距離、密閉空間戴口罩與勤用肥皂洗手，應該是預防被此病毒感染的最佳策略。

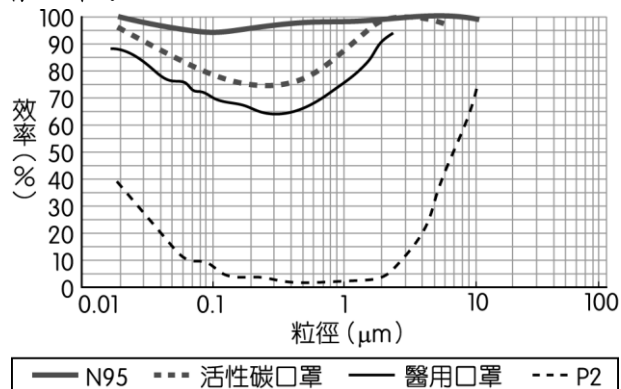


▲圖一：冠狀病毒顆粒模式圖
SARS-CoV-2



▲圖二：SARS-CoV-2 的傳播方式

- () (1) SARS-CoV-2 只感染特定的人體細胞，如呼吸道黏膜細胞，這些細胞的細胞膜上具有特定的受體分子，可以辨識 SARS-CoV-2 並協助其進入細胞內。請問 SARS-CoV-2 病毒顆粒上的哪一個構造分子，最有可能與呼吸道黏膜細胞上的受體分子作專一性的結合？ (A) 雙股 DNA (B) 核鞘蛋白 N (C) 單股 RNA (D) 棘蛋白 S。
- () (2) 利用酒精乾洗手或是肥皂沖水洗手，可有效抑制冠狀病毒的傳播。請問主要的原因是酒精或是肥皂會破壞冠狀病毒的哪一個結構，使其無法感染人體細胞？ (A) 病毒酵素 (B) 單股 RNA (C) 套膜 (D) 棘蛋白 S。
- () (3) 密閉空間配戴口罩是臺灣現階段非常重要的防疫政策。附圖是 4 種口罩對於粒狀物濾除效率的比較圖，依據此圖的結果，下列選項何者正確？



- (A) 粒子粒徑愈大，口罩的過濾效果愈好 (B) 不論是何種口罩，最難被過濾的粒子粒徑大小約為 0.2~0.3 μm (C) 醫用口罩的孔洞最小約為 0.3 μm，而冠狀病毒的大小約為 0.12 μm，因此醫用口罩並不能有效地過濾冠狀病毒，其過濾效率低於 60% (D) N95 口罩的過濾效果最好，因此一般人應該盡量選擇配戴 N95 口罩。

答案：(1)(D)；(2)(C)；(3)(B)

- 解析：**(1) 依據內文：「國際病毒學分類學會則將此病毒學名定為 SARS-CoV-2……冠狀病毒顆粒大小約 120 nm，顆粒最外圍具有套膜，套膜上除了有棘蛋白 (S) 外，還鑲嵌有醣膜蛋白 (M) 及套膜蛋白 (E)。顆粒內部的單股 RNA 則被核鞘蛋白 (N) 包覆」，因此可知與宿主細胞膜上受體分子作專一性結合的分子為棘蛋白 (S)，故選 (D)。(A)(C) SARS-CoV-2 為單股 RNA 病毒，而單股 RNA 為病毒的遺傳物質與感染宿主並與宿主細胞膜上受體分子作專一性結合的能力無關。(B) 核鞘蛋白 (N) 包覆 SARS-CoV-2 病毒顆粒內部之單股 RNA，感染宿主並與宿主細胞膜上受體分子作專一性結合的能力無關。
- (2) 利用酒精乾洗手或是肥皂沖水洗手，可有效抑制冠狀病毒的傳播，其主要的理由是酒精或是肥皂會破壞冠狀病毒顆粒最外圍的套膜，使其無法感染人體細胞，故選 (C)。(A) 病毒無酵素系統。(B) 單股 RNA 為病毒的遺傳物質，與感染宿主並與宿主細胞膜上受體分子作專一性結合的能力無關。(D) 棘蛋白 (S) 為病毒顆粒最外圍套膜上的蛋白質分子，與專一性感染宿主的能力有關。
- (3) (A) 由圖中各曲線可知，粒子粒徑愈大 (曲線右段) 或者愈小 (曲線左段) 皆較粒子粒徑在中間處 (曲線中段) 的濾除效率佳。(B) 由圖中各曲線在中間處 (曲線中段，大小約 0.2~0.3 μm) 濾除效率相對較低。(C) 依據內文第三段：「冠狀病毒顆粒大小約 120 nm……SARS-CoV-2 的傳播方式是以飛沫為主 (飛沫大小約為病毒的上百倍大，超過 0.3 μm)」，而醫用口罩的孔洞最小約為 0.3 μm，對於大小約為 0.3 μm 的病毒飛沫顆粒濾除效率最低仍可高達 65%。(D) N95 口罩的過濾效果最好，但僅適用在第一線醫護人員，一般民眾不建議長期使用，以防血氧容量不足而引發其他疾病。

出處：試題集錦

五、混合題

編號：672418 難易度：中

16. 演化生物學家 David Reznick 在千里達島某條河流研究古比魚 (*Poecilia reticulata*) 與其掠食者的交互作用。該河流因為瀑布造成上下兩河段的高低落差，上河段的古比魚的主要掠食者為殺手魚，下河段的古比魚的主要掠食者為梭子魚。與梭子魚相比，殺手魚的體型小很多，甚至與較大的古比魚體型相近，故對古比魚的掠食壓力較小。今調查甲、乙兩河段古比魚的族群特徵數據如附表（數據為平均值），根據上述資訊，回答下列問題：

	雌體大小	雄體大小	胚胎重量	胎間距
河段甲	14.5 mm	14.8 mm	0.9 mg	24.2 天
河段乙	17.5 mm	16.8 mm	1.5 mg	26.5 天

(1) 不同河段的古比魚會因為掠食壓力不同，而表現出不同的族群特徵。請由掠食者體型的特性及古比魚族群特徵（附表），判斷甲、乙兩河段古比魚應各自對應何種掠食者？並說明判斷理由。

	掠食者	說明理由
①河段甲		
②河段乙		

() (2) 下列對於甲、乙兩河段古比魚的推測，哪些合理？（應選 2 項） (A) 河段乙的古比魚體型較流線型，因為被捕食的壓力較大 (B) 河段甲的古比魚體型較流線型，有助於躲避掠食者 (C) 經演化後，河段乙的古比魚顏色較不鮮豔 (D) 經演化後，河段甲的古比魚顏色較不鮮豔 (E) 此兩河段的古比魚因為地理隔離，無法自然交配產生有生育力的後代。

() (3) 下列何者為此研究報告最適當的標題？ (A) 千里達島的古比魚研究 (B) 殺手魚對古比魚體型的影響 (C) 古比魚與掠食者的互動 (D) 梭子魚與殺手魚掠食方式的差異 (E) 掠食者壓力對古比魚體型的影響。

答：

答案：(1) ; (2)(B)(D); (3)(E)。

	掠食者	說明理由
①河段甲	梭子魚	梭子魚的體型較大，對古比魚的掠食壓力較大，使得古比魚較難有機會長成較大的個體（河段甲），甚至個體必須在存活夾縫中快速完成生殖階段（河段甲），胎間距被迫縮短
②河段乙	殺手魚	殺手魚的體型較小，對古比魚的掠食壓力較小，使得古比魚得以有機會長成較大的個體（河段乙），甚至胎間距可以拉得較長（河段乙），無須在存活夾縫中快速完成生殖階段

解析：(1) 依據內文得知：殺手魚的體型較小，對古比魚的掠食壓力較小，使得古比魚得以有機會長成較大的個體，甚至胎間距可以拉得較長，無須在存活夾縫中快速完成生殖階段，因此殺手魚為河段乙的掠食者；反之，梭子魚的體型較大，對古比魚的掠食壓力較大，使得古比魚較難有機會長成較大的個體，甚至個體必須在存活夾縫中快速完成生殖階段，胎間距被迫縮短，因此梭子魚為河段甲的掠食者。

(2) (A) 河段乙的古比魚體型較流線型，因為被捕食的壓力較小。(B) 河段甲的古比魚被捕食的壓力較大，因此體型較流線型，有助於躲避掠食者。(C) 古比魚在河段乙被捕食的壓力較小，顏色較鮮豔的古比魚有機會經演化後仍得以保存下來。(D) 古比魚在河段甲被捕食的壓力較大，顏色較不鮮豔的古比魚才能有機會經演化後得以保存下來。(E) 地理隔離非新物種形成的必要條件，同種生物經地理隔離後，若再次相遇仍能有機會可自然交配並產生具有生育力的後代。

(3) 依據內文說明「研究古比魚與其掠食者的交互作用」與附表「兩個河段的古比魚特徵紀錄，以及不同掠食壓力下，顯示掠食者壓力對古比魚體型的影響」，因此以選項(E)的標題最為適當。

出處：試題集錦

編號：672419 難易度：中

17. 在發展為現代生物學的路途上，有許多傑出的科學家提出或做出關鍵性的理論或實驗，因而奠定生物學的發展方向。例如：林奈以二名法命名物種及其分類制度，以便呈現生物體系的自然脈絡。達爾文以共同祖先的後代為概念，將自然脈絡以分歧演化加以解釋。孟德爾以遺傳因子（基因）的表現行為勾串祖先及後代間之關聯。另一方面，後代並非完全忠實的承襲祖先的特徵，而適應多變的環境，達爾文據此以天擇理論成功解釋演化現象。

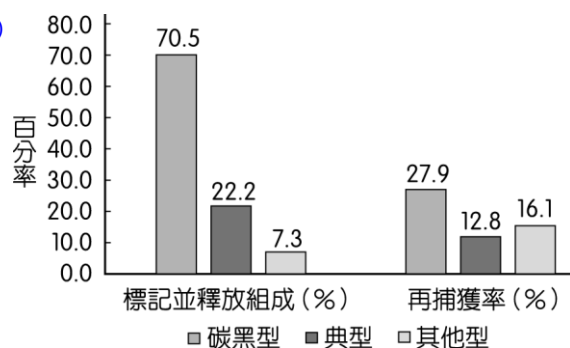
為了證實天擇是族群發生演化的力量之一，齊特沃在英國工業城市伯明罕附近進行鳥類差異性掠食胡椒蛾 (*Biston betularia*) 的實驗。工業革命前的西元 1800 年左右，伯明罕市的胡椒蛾體色只白色斑紋一型，稱之為典型 (typical)。1820 年左右，*cortex* 基因發生突變，產生碳黑型 (carbonaria)。到了 1900 年左右，工業城附近的碳黑型數量已超越典型。齊特沃認為鳥類對白、黑兩色蛾在淡色及深色樹皮背景有顯著不同的掠食率。他也以標記—釋放—再捕的方式，證

實體色與背景近似的保護色具有正面的存活效益。這項胡椒蛾實驗因此成為生物會發生演化的重要案例。請依本文之要旨及所學回答下列有關基因、染色體、細胞、生物體、族群及物種在自然界中繁衍所發生的現象。

- () (1) 有關演化理論與親緣關係分類系統相互影響的敘述，下列哪些正確？（應選 2 項） (A) 林奈之分類制度顯示，*Biston betularia typical* 是胡椒蛾的物種名 (B) 達爾文的分歧演化顯示，同屬的物種間的關係必定較同科的密切 (C) 孟德爾遺傳模式顯示，認為祖先有基因基礎的外表型特徵一定會出現在後代中 (D) 基因發生突變是產生演化最原始的力量，天擇接著作用於有變異的族群 (E) 典型及碳黑型兩色蛾的數量隨時間發生改變，凸顯達爾文理論所描述的種內競爭。
- () (2) 基因存在生物體中，得以複製、移轉及演化的重點之一是證實基因位於染色體。此項基因與染色體的關聯，由包法利、薩登及其他學者相繼提出，稱之為遺傳的染色體理論 (chromosome theory of inheritance)，下列敘述哪些正確？（應選 2 項） (A) 包法利研究細胞分裂發現：缺少一些染色體的海膽仍可發育為成體 (B) 薩登觀察蝗蟲的配子生成過程發現：染色體的數目減半，對應孟德爾遺傳之分離律 (C) 孟德爾做實驗的基因應該恰好位於不同的染色體，因此發現了獨立分配律 (D) 典型的孟德爾遺傳理論也適合運用於解釋古菌的生殖及遺傳現象 (E) 摩根研究果蠅發現：性聯遺傳也足以用典型的孟德爾遺傳理論加以解釋。
- () (3) 齊特沃的實驗發生於 1953 年，此時英國伯明罕市之工業發展正酣。附表之資料為模擬此實驗所得之數據；實驗一開始標記並釋放之數量如第 2 欄所示，捕獲係指實驗中所捕獲包括有標記和無標記之蛾，再捕獲係指前項捕獲的蛾中具有標記之數量，並且以釋放時之標記量為基準，計算為再捕獲率。請選擇附表中之適當資料做成柱形圖，以凸顯天擇力是族群特徵發生改變的因素之一，並說明所繪柱形圖之意義。

答：

答案：(1)(B)(D)；(2)(B)(C)；(3)



由於背景提供保護色使得天敵鳥類對胡椒蛾之掠食率不同，造成碳黑型胡椒蛾之再捕獲率高於典型胡椒蛾與其他型胡椒蛾。

解析：(1)(A) 林奈以屬名與種小名合併而成的二名法為生物命名及其分類制度，因此胡椒蛾的學名為 *Biston betularia*，而非 *Biston betularia typical*。(B) 生物學家將血緣關係接近的「種」合為一「屬」，關係較接近的「屬」再合成一「科」，因此同屬物種間的關係必定較同科的密切。(C) 依據內文：「孟德爾以遺傳因子（基因）的表現行為勾串祖先及後代間之關聯。另一方面，後代並非完全忠實的承襲祖先的特徵，而適應多變的環境…」，可知祖先有基因基礎的表現型特徵，不一定會出現在後代中。(D) 遺傳變異包含突變和基因重組，是演化的基礎。達爾文提出的天擇說概念：族群中的個體具有各種「差異」，而環境「選擇」在現在條件下能適應的個體。(E) 典型及碳黑型兩色蛾的數量隨時間發生改變，是天擇的結果，並非是種內競爭。

(2)(A) 包法利研究海膽胚胎發育過程中，發現缺少一些染色體的胚胎即無法發育為成體。(B) 薩登觀察蝗蟲的配子生成過程發現，染色體數目減半發生在減數分裂第一階段的同源染色體分離，此現象符合孟德爾遺傳之分離律。(C) 孟德爾豌豆雜交實驗的七對基因，恰好位在豌豆不同的七對染色體上，在形成配子時，不同對的同源染色體彼此間互不影響而分配到同一配子，此即為孟德爾遺傳之獨立分配律。(D) 典型的孟德爾遺傳理論為有性生殖的過程，不適用於解釋古菌的無性生殖及其遺傳現象。(E) 摩根研究果蠅發現的性聯遺傳為位在性染色體上的基因遺傳，屬於基因連鎖，無法以孟德爾遺傳理論之獨立分配律加以解釋。

出處：試題集錦

編號：672420 難易度：中

18. 病毒學家發現某種冠狀病毒的 S 蛋白（稱為 S 抗原），可以誘導人體免疫細胞生成能與 S 抗原結合的抗體蛋白（稱為 S 抗體），S 抗體與 S 抗原結合後能降低病毒的感染力，有效降低人體內的病毒量，以利人體免疫系統清除病毒。疫苗是一種特殊化學製劑，注入人體後可提供特定抗原，刺激免疫系統產生特定抗體及相關的免疫反應，用於預防細菌或病毒所造成的疾病。若表(一)為甲、乙、丙三種冠狀病毒疫苗的比較表，表(二)為檢測丙疫苗保護力的實驗數據；公式為計算疫苗保護力的公式，請根據本文及相關生物學知識，回答下列問題。（資料來源：Youtube「新冠疫苗 Fact Check」系列第八集：疫苗功效）

表(一)

疫苗代號	甲	乙	丙
內含物	基因改造腺	源自 S 蛋	修飾後的

	病毒 (含有 S 蛋白基因)	白基因的 RNA	S 蛋白
注射部位	手臂肌肉	手臂肌肉	手臂肌肉
注射後有效 S 抗體的生成量	1000 單位	800 單位	1200 單位
保護力	70%	90%	待測

表(二)

組別	實驗組	對照組
參與人數	10000	10000
注射試劑	丙疫苗	生理食鹽水
感染病毒後輕度病症人數	180	540
感染病毒後中度病症人數	40	460
感染病毒後重度病症人數	20	200

$$\text{公式：疫苗保護力 (\%)} = \frac{\text{未注射疫苗群組發病率} - \text{注射疫苗群組發病率}}{\text{未注射疫苗群組發病率}} \times 100\%$$

() (1) 下列關於甲、乙、丙三種疫苗的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A) 注射甲疫苗後，肌肉細胞需經過轉錄及轉譯的過程，最終在細胞核內生成 S 蛋白 (B) 注射乙疫苗後，肌肉細胞只需經過轉譯，最終在細胞質內生成 S 蛋白 (C) 根據表(一)，有效 S 抗體的生成量愈多，即代表疫苗保護力愈高 (D) 根據表(二)，注射丙疫苗能顯著降低感染病毒後的重症人數 (E) 只有注射疫苗，人體內才能生成 S 抗體。

() (2) 根據表(二)及公式，計算丙疫苗的保護力為何？ (A) 50% (B) 60% (C) 70% (D) 80% (E) 90%

(3) 請簡要說明甲疫苗保護力 (70%) 的意義？

答：

答案：(1)(B)(D)；(2)(D)；(3) 注射甲疫苗的人比未注射甲疫苗的人，感染病毒後能減少 70% 的發病率，或感染病毒後，注射甲疫苗的人比沒注射甲疫苗的人，可降低 70% 的發病率。

解析：(1)(A) 最終在細胞質內的核糖體轉譯生成 S 蛋白。(C) 不一定，乙疫苗有效 S 抗體的生成量少於甲疫苗，但乙疫苗保護力高於甲疫苗。(E) 未注射疫苗，自然感染病毒的人，體內也會產生 S 抗體。

(2) 丙疫苗保護力

$$\begin{aligned} & \frac{540+460+200}{10000} - \frac{180+40+20}{10000} \\ &= \frac{1000}{540+460+200} \times 100\% \\ & \quad \quad \quad 10000 \\ &= \frac{1200-240}{1200} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

出處：試題集錦