

臺中區國立高級中學 102 學年度
大學入學第四次指定科目聯合模擬考

生物考科

考試日期：103 年 5 月 5~6 日

—作答注意事項—

考試時間：80分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

第壹部分：選擇題（占 71 分）

一、單選題（占 20 分）

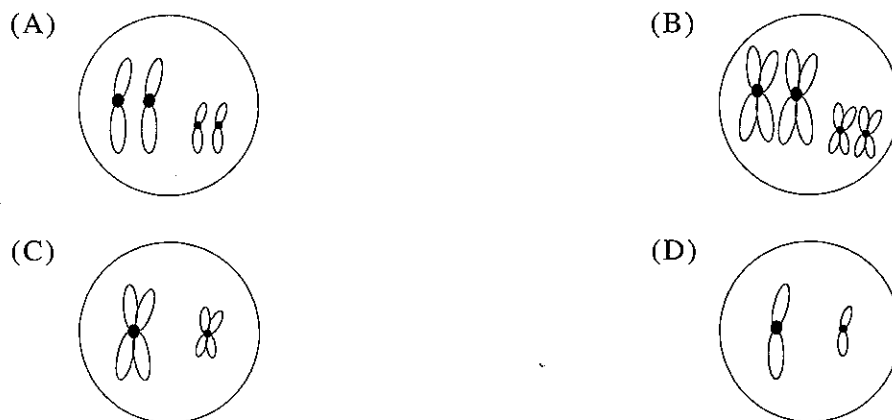
說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 關於人體抗利尿素(ADH)的敘述，何者正確？
 - (A) 由腦垂腺前葉製造釋出
 - (B) 可直接由腎素活化
 - (C) 可作用在腎小管增加對水分的再吸收
 - (D) 可刺激肝臟合成尿素
2. 下列何者和人體體內維持酸鹼平衡無關？
 - (A) 血漿蛋白可結合體液中過多的氫離子
 - (B) 腎臟回收 HCO_3^-
 - (C) H_2PO_4^- 釋出氫離子中和鹼
 - (D) 腎上腺皮質分泌醛固酮
3. 下列哪一種神經可將訊息由周邊受器傳至中樞神經？
 - (A) 副交感神經
 - (B) 視神經
 - (C) 基底核
 - (D) 胼胝體
4. 關於激素與其功能的配對，何者正確？
 - (A) 心房排鈉肽：抑制腎素的分泌
 - (B) 催乳激素：刺激乳腺收縮將乳汁排出
 - (C) 醛固酮：升高血鈣濃度
 - (D) 黃體成長激素(LH)：直接刺激子宮內膜增厚
5. 關於真核細胞的基因轉錄作用，何者正確？
 - (A) 以去氧核糖核苷酸作為原料
 - (B) 產物可為 mRNA、tRNA 或 rRNA
 - (C) 若轉錄的產物為 mRNA，則該 mRNA 會送入細胞質後在 5'端加上端帽
 - (D) DNA 聚合酶為執行轉錄作用的酵素
6. 下列哪個構造和質體的成分最接近？
 - (A) 核糖體
 - (B) 岡崎片段
 - (C) 補密碼
 - (D) 補體
7. 下列何者屬於專一性防禦作用？
 - (A) 皮膚上的正常菌叢
 - (B) 胞毒 T 細胞將外來移植細胞消滅
 - (C) 干擾素使未受感染細胞產生抗病毒物質
 - (D) 自然殺手細胞消滅腫瘤細胞

8. 某族群遺傳學者調查海島上某一性狀之基因頻率，該性狀基因座僅有兩種等位基因，海島上有居民 1000 人，該性狀隱性同型合子者有 90 人。則居民基因型為異型合子約有多少人？

(A) 90 人
(B) 420 人
(C) 560 人
(D) 810 人

9. 若有一 2 倍體生物，下列何者可能為其產生的次級精母細胞示意圖？

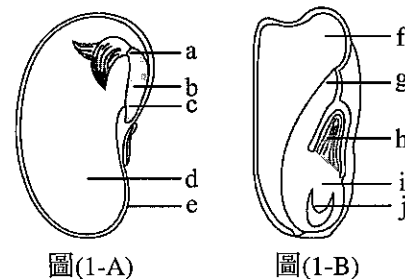


10. 綠硫菌是一種光合細菌，它利用硫化氫做為二氧化碳的還原劑，將硫化氫分解並產生固體的硫，請問綠硫菌與綠色植物的比較，何者錯誤？

	綠硫菌	綠色植物
(A) 生態角色	生產者	生產者
(B) 參與光合作用的輔酶	NADPH	NADH
(C) 葉綠體	無	有
(D) 氧氣釋放	無	有

11. 圖(1-A)為綠豆，圖(1-B)為玉米的種子構造圖，下列敘述何者錯誤？

(A) 圖(1-B)中的 g、h、i、j 細胞基因型相同
(B) 圖(1-A)由 d；圖(1-B)由 f 提供種子萌發所需之養分
(C) 圖(1-A)中所有代號其細胞染色體套數皆相同
(D) 僅圖(1-B)之種子是由雙重受精後發育而成



12. 下列有關人類組織或細胞及其功能的敘述，何者正確？
(A) 肌纖維即為肌細胞，其收縮符合全有全無律
(B) 皮膚的真皮層由多層扁平皮膜所構成，具有保護的作用
(C) 部分神經元可在其髓鞘上發生跳躍式的傳導，加速神經衝動
(D) 脂肪屬於結締組織，細胞間質相當豐富
13. 下列有關唾液分泌管制的敘述，何者錯誤？
(A) 僅受神經調控，不受激素的調控
(B) 延腦為人體唾液的分泌中樞
(C) 可由腦神經控制
(D) 僅受自律神經控制，不受大腦的調控

14. 人體在不同狀態下，呼吸運動的相關比較，何者正確？

	訊號起始點	呼吸肌
(A) 休息時吸氣	延腦吸氣中樞興奮	內肋間肌及橫膈肌收縮
(B) 休息時呼氣	延腦呼氣中樞興奮	內肋間肌及橫膈肌舒張
(C) 感傷嘆氣時	大腦	外肋間肌及橫膈肌舒張
(D) 咳嗽時	延腦呼氣中樞興奮	內肋間肌收縮、腹肌舒張

15-16 為題組

抗生素一般用來治療細菌所引起的疾病，但也因為使用廣泛後出現濫用抗生素和細菌抗藥性的話題，請回答 15-16 題：

15. 下列哪一種疾病的病原體可用抗生素治療？

- (A) 流行性感冒
- (B) 開放性肺結核
- (C) 狂牛症
- (D) 愛滋病

16. 抗生素的濫用常造成抗藥性病菌品系的出現，則下列敘述何者正確？

- (A) 抗生素使細菌突變而產生抗藥性
- (B) 抗藥性的基因可透過細菌的鞭毛在同種細菌間傳遞
- (C) 在人類利用抗生素治療疾病前，具有抗藥性病菌已存在
- (D) 無抗生素的環境中，抗藥性病菌株較無抗藥性菌株演化上仍較有競爭力

17-18 為題組

第一欄內甲、乙、丙三圖為某植物營養器官的橫切面及其內部構造的放大情形。
第二欄內ㄅ~ㄈ是植物器官的橫切構造。請根據圖回答第 17-18 題：

第一欄	<p>a 為 f 最內側的構造 b 為緊臨 a 內側的那一層細胞</p> <p>甲 乙 丙</p>
第二欄	<p>ㄅ ㄆ ㄇ ㄈ</p>

17. 下列敘述何者錯誤？

- (A) 一般雙子葉草本植物具有的維管束係由甲圖中的④、⑤、⑥、⑦組成
 (B) 甲圖中的①由②所分泌，可防止水分散失，根亦有此構造
 (C) 常有澱粉粒儲存於乙圖的 f 中
 (D) 在植物可順利吸水的情形下，乙圖中滲透壓： $d > b > f$

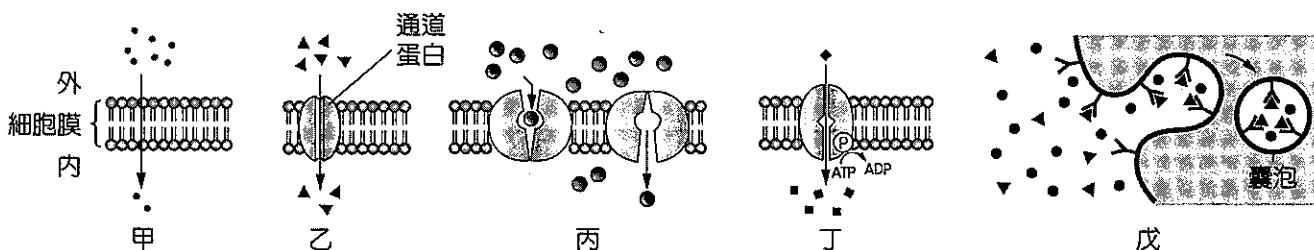
18. 請從第一、二欄中選出適合甲圖、乙圖、丙圖中維管束敘述的配對選項。

- (α) 向日葵根的橫切面 (β) 向日葵莖的橫切面 (γ) 玉米莖的橫切面
 (δ) 玉米根的橫切面 (ε) 靠近中心部分有髓的分化 (θ) 具有形成層
 (λ) 沒有形成層 (π) 具有卡氏帶

- (A) 甲－Γ、βεθ
 (B) 乙－Δ、δθπ
 (C) 丙－Γ、γθ
 (D) 乙－Δ、αθπ

19-20 為題組

圖(2)為物質進出細胞的各種方式，請回答下列問題：



圖(2)

19. 圖(2)中哪些方式需消耗 ATP？

- (A) 乙丙 (B) 丙丁
 (C) 丁戊 (D) 僅丁

20. 下列有關各種物質通過細胞膜的敘述，何者錯誤？

- (A) 酒精以「甲」方式進出細胞
 (B) 腎小管管壁將 H^+ 移至腎小管管腔主要透過「乙」方式
 (C) 僅「甲」方式與其運輸物質不具專一性
 (D) 光合作用中 H^+ 以「乙」方式從葉綠體類囊體內移動進入基質中

二、多選題 (占 30 分)

說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. 下列哪些構造屬於腎元？

- (A) 絲球體
 (B) 鮑氏囊
 (C) 遠曲小管
 (D) 環腎小管微血管網
 (E) 集尿管

22. 關於抗利尿素和醛固酮的比較，何者正確？

激素	抗利尿素	醛固酮
(A) 作用時機	體內滲透壓上升	血壓下降
(B) 製造部位	下視丘	腎上腺髓質
(C) 作用部位	遠曲小管和集尿管	遠曲小管和集尿管
(D) 功能	抑制腎素與醛固酮的產生	增加鈉離子的再吸收
(E) 結果	加速腎小管將 Na^+ 排出	加速腎小管將水分排出

23. 下列哪些構造可能發現神經細胞的細胞本體？

- (A) 背根神經節
- (B) 交感神經節
- (C) 基底核
- (D) 大腦灰質
- (E) 脊髓腹角

24. 關於水溶性激素和脂溶性激素的比較，哪些是正確的？

	水溶性激素	脂溶性激素
(A) 受體位置	位於細胞膜上	位於細胞質或細胞核內
(B) 激素成分	皆為蛋白質	皆為固醇類
(C) 作用媒介	需要第二傳訊者	不需要第二傳訊者
(D) 作用方式	活化多種酵素	作為轉錄因子，活化特定基因
(E) 激素例子	升糖素	動情素

25. 關於細菌產生的外毒素和內毒素的比較，哪些是正確的？

	外毒素	內毒素
(A) 產生方式	細菌的分泌物	細菌死亡後釋出
(B) 成分	脂多醣	蛋白質
(C) 致病量	量少	量多
(D) 毒性大小	毒性強	毒性弱
(E) 溫度耐受性	耐高溫	易受高溫破壞

26. 下列關於抗體的敘述哪些是正確的？

- (A) 由漿細胞大量製造
- (B) 基本構型為 Y 型的蛋白質分子
- (C) 可附著在 B 細胞表面作為受體
- (D) 過敏原可和肥大細胞表面的抗體結合後刺激肥大細胞釋出組織胺
- (E) 抗體可清除移植的皮膚

27. 若基因型為 AaBb 的個體，其產生的配子比例為 $\text{AB}:\text{Ab}:\text{aB}:\text{ab}=1:4:4:1$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) A 和 B 為等位基因
- (B) 該個體形成配子過程曾發生互換
- (C) a 和 b 聯鎖在同一條染色體上
- (D) 該過程符合孟德爾的獨立分配律
- (E) 該個體進行試交可計算出 Aa 和 Bb 兩對基因在染色體上的相對距離

28. 關於基因表現的敘述，哪些是正確的？

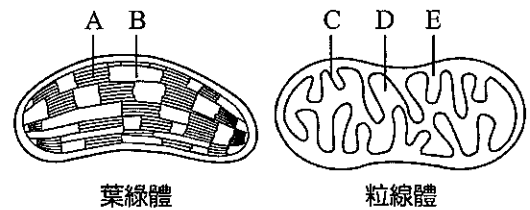
- (A) 起始密碼子可轉譯成胺基酸(Met)
- (B) 真核細胞亦透過操縱組來控制基因表現
- (C) 真核細胞 RNA 的修飾在細胞核中進行
- (D) 真核細胞的 mRNA 的 5'端加入 GTP 藉以指示核糖體附著位置
- (E) 操縱組中操作子可和 RNA 聚合酶結合

29. 下列有關細胞內有機物質的敘述，何者正確？

- (A) 幾丁質屬於多醣，是構成真菌細胞壁的主要成分
- (B) 動情素屬於脂溶性激素，結構含有一個甘油及三個脂肪酸
- (C) 血紅素為四級結構的蛋白質，其由 4 條多肽所構成；若一蛋白質由 3 條多肽組成即可稱為三級結構
- (D) ATP 為一種核苷酸，DNA 複製時，ATP 會脫掉 2 個磷酸根進行聚合
- (E) 鈉離子進入神經細胞，若超過閾電位，即可引發神經衝動

30. 下列關於葉綠體和粒線體的比較，何者正確？(部分選項需配合圖(3))

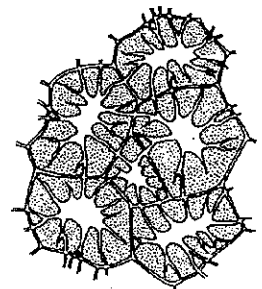
- (A) B 與 E 部位皆可觀察到 ATP 合成
- (B) 電子傳遞鏈發生於 A 及 C 部位上
- (C) 發生卡氏循環及克氏循環的場所分別位於 B 與 D 部位內
- (D) 均屬內膜系統
- (E) 其內均含核糖體



圖(3)

31. 實驗課時，小強將其觀察的某種植物組織橫切後繪製如圖(4)所示，請問小強可能觀察到的是哪些部位？

- (A) 皮層
- (B) 石細胞
- (C) 韌皮纖維
- (D) 管胞
- (E) 形成層

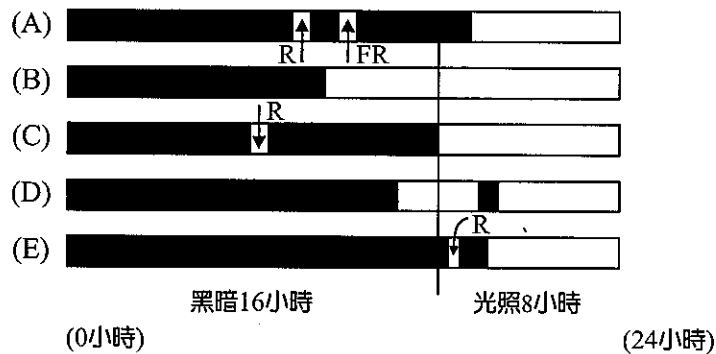


圖(4)

32. 下列關於保衛細胞的相關敘述，哪些正確？

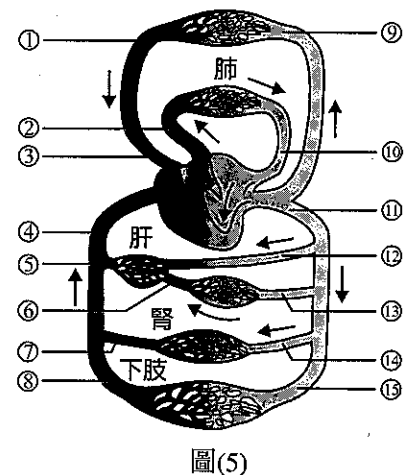
- (A) 保衛細胞與植物根毛，皆是由表皮組織特化而來
- (B) 保衛細胞細胞壁中的橫向纖維素微絲會限制細胞往平行方向膨脹
- (C) 過強的光照會導致 K^+ 往細胞內移動
- (D) 保衛細胞近氣孔處的細胞壁較厚
- (E) 離素促使保衛細胞控制的氣孔關閉，對植物具有傷害性

33. 有一長日照植物，其臨界日照為 8 小時，請問下圖哪些選項的光週期處理，可以促進其開花？(R：660 nm 紅光；FR：730 nm 遠紅光)

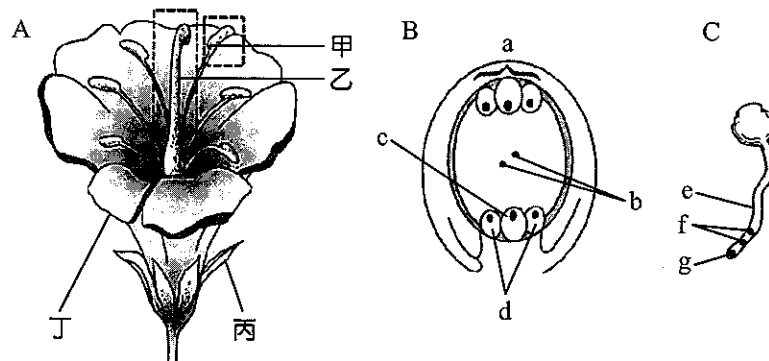


34. 圖(5)為人體血液循環簡圖，下列哪些敘述正確？

- (A) 血壓大小：⑪ > ②；④ > ⑧
(B) 含氧分壓最高的血管是⑩
(C) 含水溶性養分最高的是⑥
(D) 含脂溶性養分最高的是③
(E) 含尿素含量最低的是⑦



35. 有關圖(6)的敘述，下列哪些正確？



- (A) 圖 B 係由圖 A 中乙下方膨大處內細胞經分裂發育而成，圖 C 係由圖 A 中甲處內細胞經分裂發育而成
(B) 花粉粒萌發成圖 C 的 e，過程僅涉及有絲分裂，不涉及減數分裂
(C) 圖 A 必定只含一圖 B 的構造
(D) 玉米的胚乳是由 b 與 g 結合發育而成，黃豆的胚是由 c 與 f 結合發育而成
(E) 種子植物具有 e 構造，是其在陸地上占優勢的主因之一

三、閱讀題（占 21 分）

說明：第 36 題至第 44 題，包含單選題與多選題，單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，得 3 分；答錯 1 個選項者，得 1.8 分；答錯 2 個選項者，得 0.6 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

閱讀一：

樹突細胞(dendritic cells)是一種存在於哺乳動物的白血球。它們在成長過程中會長出樹枝狀的突起，可將外來抗原吞噬後分解成抗原片段，抗原片段再和第二型主要組織相容複合體(The class II MHC)結合後送至細胞表面呈現給輔助 T 細胞，再由輔助 T 細胞活化適合的胞毒 T 細胞和 B 細胞把微生物清除乾淨。和樹突細胞同樣具有“抗原呈現”功能還有 B 細胞和巨噬細胞，巨噬細胞和樹突細胞一樣可將抗原片段呈現給輔助 T 細胞並活化該輔助 T 細胞；而 B 細胞的抗原呈現僅限於已受刺激活化的輔助 T 細胞。樹突細胞透過吞噬病原體並接續活化 B 細胞和胞毒 T 細胞的反應途徑，成功地連接先天免疫和後天免疫的功能，使人體的保護作用更加綿密和連貫。樹突細胞通常分布於與外界接觸的皮膜部位，分布在皮膚、鼻子、肺、胃與腸，血液中也發現未成熟型式的樹突細胞，但此時的樹突細胞沒有明顯的突起，但仍有吞噬功能稱為隱蔽細胞(veiled cells)。關於上述文章，請回答下列問題：

36. 下列哪些白血球具有抗原呈現功能？
- (A) 胞毒 T 細胞
 - (B) B 細胞
 - (C) 巨噬細胞
 - (D) 嗜鹼性球
 - (E) 樹突細胞
37. 抗原呈現細胞將抗原吞噬後處理成抗原片段，和下列哪一種胞器或構造最相關？
- (A) 核糖體
 - (B) 溶體
 - (C) 高基氏體
 - (D) 中心粒
38. 下列哪些免疫反應屬於先天免疫反應？
- (A) 吞噬作用
 - (B) 干擾素的保護作用
 - (C) 體液免疫
 - (D) 細胞免疫
 - (E) 發炎反應
39. 下列關於本文的敘述，何者正確？
- (A) 樹突細胞和神經細胞的樹突皆可接受訊息刺激
 - (B) 樹突細胞的吞噬作用屬於後天免疫反應
 - (C) 次級免疫反應由記憶性免疫細胞發動
 - (D) 隱蔽細胞是樹突細胞的前身無功能

閱讀二：

1982年馬歇爾(Barry J. Marshall, 1951~)和華倫(J. Robin Warren, 1937~)從人胃中分離出細菌，發現胃潰瘍及十二指腸潰瘍的患者幾乎都感染這種細菌，如果治療時合併使用抗生素，潰瘍的復發率會隨之降低。這種細菌學名為「幽門螺旋桿菌」(*Helicobacter pylori*)，為革蘭氏陰性菌，菌體呈螺旋狀彎曲，一端生有4~6根鞭毛。常被誤稱為「幽門螺旋菌」或「幽菌」，其實它既不是螺旋菌，也非只出現在幽門，其相關研究不斷有突破。

胃潰瘍患者胃壁會有長期且重覆的發炎及潰瘍。過去認為情緒壓力、辛辣食品或生活不規律而引發胃酸過量及黏液分泌異常，是造成胃潰瘍的主要原因，且認為胃潰瘍無法根治，特別在憂鬱、緊張、疲勞、天氣變化、飲食習慣不正常時會復發。

在醫學界嚴格而保守的專業訓練下，要改變長期被接受的觀念或醫療方式非常困難。「醫生都知道胃液中的酵素和鹽酸能摧毀微生物，過去認為沒有細菌能在如此強酸環境中存活」，醫學院如此教導，內科醫生養成訓練更不允許採取錯誤措施來改變現狀。醫學上相信潰瘍的成因是壓力造成胃酸過多，主要治療方式是利用制酸劑阻止胃酸產生或作用。馬歇爾與華倫提出幽門螺旋桿菌是潰瘍的致病因子，但多年來未被醫學界接受，為了證明幽門螺旋桿菌是疾病的成因，馬歇爾自我突破，以自己當作受試者來感染幽門螺旋桿菌，一週後開始出現胃炎等症狀，證實這種細菌會引起潰瘍。胃潰瘍成因及難以根治的既有思維，使馬歇爾多用了10年時間來說服醫學界在治療有幽門螺旋桿菌感染的潰瘍病患時應使用抗生素。

幽門螺旋桿菌一般生活在胃的黏液層中，濃稠的黏液形成保護區，胃酸、抗體、補體、免疫細胞均難以到達。它一方面分泌尿素酶分解尿素為強鹼性的碳酸氫鹽和氨水，構成本身抗胃酸的保護機制，一方面又產生引起發炎的酵素，並刺激胃酸分泌增加，破壞胃黏膜的保護機制而引起發炎，使感染者出現胃炎或潰瘍等症狀。

近年來，幽門螺旋桿菌在已開發國家逐漸消失，消化性潰瘍和胃癌的罹患率也跟著降低；但當幽門螺旋桿菌消失時，胃酸逆流、食道癌等食道相關疾病卻明顯增加。

40. 下列有關幽門螺旋桿菌的敘述，何者正確？

- (A) 菌體成螺旋狀彎曲，所以分屬在螺旋菌
- (B) 其細胞壁成分肽聚糖層較薄，外部還有脂多醣層
- (C) 只存在胃的幽門附近
- (D) 經革藍氏染色法後常呈現的是深紫色

41. 文中提及「醫生都知道胃液中的酵素和鹽酸能摧毀微生物……」，請問這是屬於哪些種類的免疫反應？

- (A) 先天性免疫反應
- (B) 第一道防線
- (C) 第二道防線
- (D) 第三道防線
- (E) 生物性防禦

42. 閱讀文章過後，關於下列敘述，何者正確？

- (A) 幽門螺旋桿菌的存在，會使得胃潰瘍及食道癌的比例上升
- (B) 長期的壓力是胃潰瘍的主因，所以沒有根治的方法
- (C) 幽門螺旋桿菌細胞壁較為特殊，使其不怕胃的強酸作用
- (D) 就生物多樣性的觀點，幽門螺旋桿菌仍有其存在的必要性

閱讀三：

1998 年諾貝爾醫學獎頒給發現一氧化氮(NO)的三位藥理學教授：Furchgott. R.、Ingbar. L. J.和 Murad. F.。1977 年 Murad 研究硝化甘油緩解心絞痛的作用機制，推測病人口服硝化甘油後，在體內會分解為 NO，促使冠狀動脈血管持續的舒張，增加冠狀動脈血流量，所以可以紓解心絞痛。1987 年發現，人類血管的內皮細胞能夠合成微量的 NO，不但可以鬆弛血管平滑肌，也可在胃腸道、肝、肺、腎和神經系統中發揮特殊生理功能。但是 NO 的自然半衰期很短，通常少於 5 秒，很快就氧化成無活性的亞硝酸鹽。

細胞合成 NO 時必須有 Ca^{2+} 的協助，再由 NO 合成酶將 L-Arg(一種胺基酸)轉變為 NO。因為 NO 分子很小，容易通過細胞膜進入細胞內部，致活某種特殊酵素，將 GTP 轉變產生 cGMP(環鏈 GMP)。cGMP 可以使 Ca^{2+} 由平滑肌細胞內移出。當細胞內 Ca^{2+} 濃度下降時，會導致平滑肌舒張而充血。在一定時間後 cGMP 會被細胞中的 PDE(一種酵素)分解成 GMP(直鏈 GMP)。當 cGMP 減少時，平滑肌就回復。PDE 的種類很多，在視網膜為 PDE_6 ，在陰莖海綿體為 PDE_5 ，「威而鋼」可以阻斷 PDE_5 的分解作用，使 cGMP 的作用時間延長，用以治療陽痿，但也會使人臉紅、脖子粗，心臟病患者的病情也可能突然發作而死。且「威而鋼」同時有抑制 PDE_6 的作用，讓服用者產生常見藍綠光的副作用。因此開飛機或汽車時都應禁止服用。

43. 對於 Ca^{2+} 的敘述何者正確？

- (A) 細胞合成 NO 時， Ca^{2+} 可以扮演酵素的角色
- (B) 細胞內 Ca^{2+} 含量減少時，平滑肌會舒張充血
- (C) cGMP 使平滑肌細胞內 Ca^{2+} 濃度上升
- (D) PDE 使細胞內 Ca^{2+} 濃度下降

44. 下列敘述何者錯誤？

- (A) 心絞痛是心肌暫時缺氧的現象
- (B) 服用硝化甘油可以緩解心絞痛
- (C) NO 可以由血管平滑肌細胞自然生成
- (D) 服用威而鋼可用以治療陽痿

第貳部分：非選擇題（占 29 分）

說明：本部分共有四大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、……）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

一、關於人體滲透壓的恆定，請回答下列問題：

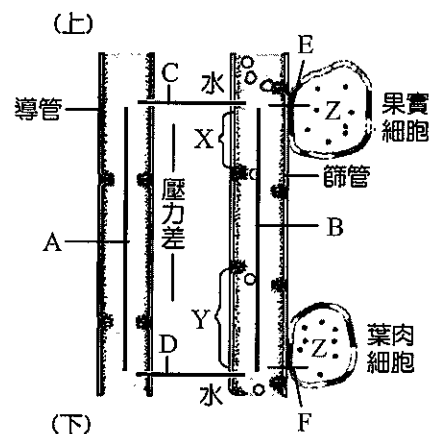
1. 當體內滲透壓升高，滲透壓受器位於何處可偵測該刺激？(1 分)
2. 爲了因應該刺激，此時身體何處可製造分泌激素？(2 分) 激素名稱爲何？(2 分)
3. 承 2. 該激素的作用爲何？(2 分)
4. 此時人體在行爲有何因應？(2 分)

二、臺灣的生育率節節下降，各縣市政府開始推行各項「助你好孕」提高生育率的政策，請回答下列有關懷孕的問題：

1. 男性穿著緊身褲或常泡熱水浴缸常常會造成精子品質變差或數量變少，主要原因爲何？(2 分)
2. 男性結紮前後對精液內含物有何影響？(2 分)
3. 驗孕盤或驗孕棒是偵測女性尿液中的何種成分？(2 分)

三、圖(7)為植物在光合作用旺盛，形成果實的季節，維管束內物質運輸的模式圖，請回答下列各題。

1. 請分別表達 A 與 B 線段之物質移動方向(向上或向下)。(2 分)
2. 請分別表達 A 與 B 線段之物質移動是否需要消耗能量？(2 分)
3. 請分別表達 C 與 D 線段之物質移動方向(向左或向右)。(2 分)
4. 請分別表達 E 與 F 線段之物質移動方向(向左或向右)。(2 分)



圖(7)

四、植物激素間常存有拮抗關係，請完成下表(a)~(f)：(共 6 分)

	促進	抑制
例如：莖生長	IAA	ABA
1. 頂芽優勢	(a)	(b)
2. 離層發生	(c)	(d)
3. 單子葉種子萌芽	(e)	(f)

生物考科解析

考試日期：103 年 5 月 5~6 日

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	D	B	A	B	B	B	B	C	B	D	A	D	C	B
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	B	A	C	B	ABC	AC	ABCDE	ACDE	ACD	ABCD	BE	ACD	A	BCE
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
BCD	ABD	BCD	BCDE	ABE	BCE	B	ABE	C	B	AB	D	B	C	

第壹部分：選擇題

一、單選題

- (A) ADH 由下視丘製造腦垂腺後葉釋出
(B) 腎素無法直接活化抗利尿素的作用
(C) ADH 和肝臟合成尿素無關
- 醛固酮和電解質恆定和血壓調節有關，和維持酸鹼平衡無關
- (A) 為運動神經負責將訊息由中樞傳至動器產生反應
(C) 基底核為人體運動的協調中心
(D) 胼胝體為連結大腦左右兩半球之神經束
- (B) 催產素刺激乳腺外圍特化的上皮細胞收縮將乳汁排出
(C) 副甲狀腺素使血鈣濃度升高
(D) 黃體素和動情素可使子宮內膜增厚
- (A) 以核糖核苷酸作為原料
(C) mRNA 在細胞核 5'端加上端帽
(D) RNA 聚合酶為執行轉錄作用的酵素
- 質體為細菌細胞中的環狀 DNA。核糖體的成分為 RNA 和蛋白質；岡崎片段為 DNA 複製時延遲股上的單股 DNA 片段；補密碼為 tRNA 可和 mRNA 上密碼子配對的含氮鹼基序列；補體為肝臟製造的防禦蛋白質
- (A)(C)(D) 均屬於非專一性防禦作用
- 隱性同型合子(aa)有 90 人 \rightarrow a 的基因頻率為 $= \sqrt{\frac{90}{1000}} = 0.3$
則顯性基因的基因頻率為 $1 - 0.3 = 0.7$
故異型合子的頻率 $= 2 \times 0.3 \times 0.7 = 0.42$
故族群中異型合子人數為 $1000 \times 0.42 = 420$ (人)
- 次級精母細胞是完成第一次減數分裂後的細胞
- 綠硫菌： $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + 2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
植物： $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(A) 兩者皆可將無機物合成有機物，所以皆為生產者
(B) NADH 是參與呼吸作用的輔酶而非光合作用
(C) 綠硫菌是原核生物，無膜狀胞器，所以呼吸及光合作用皆在細胞膜向內凹陷的膜狀構造上進行
故選(B)
- 綠豆為雙子葉種子：a. 胚芽 b. 胚軸 c. 胚根 d. 子葉
e. 種皮；玉米為單子葉種子：f. 胚乳 g. 子葉盤 h. 胚芽
i. 胚軸 j. 胚根
(A) 胚經有絲分裂及分化成胚根、胚軸、胚芽、子葉，所以 g、h、i、j 基因型相同
(B) 綠豆的胚乳將養分轉存於子葉中提供種子萌發
(C) 圖(1-A)中所有代號皆為 2n，但其中的 e 基因型與珠被相同，並不像其他代號構造是經減數分裂後又經過受精所導致
(D) 圖(1-A)(1-B)皆為被子植物的種子，種子形成過程中皆會發生雙重受精
- (B) 皮膚的真皮層屬於結締組織
(C) 髓鞘絕緣，是在朗氏結發生跳躍式傳導
(D) 結締組織大多為細胞間質豐富，但脂肪例外
- (C) 第 7、9 對腦神經
(D) 條件反射時，與過往經驗有關，即會牽涉到大腦的調控
- (A) 外肋間肌及橫膈肌收縮
(B) 抑制延腦吸氣中樞興奮，外肋間肌及橫膈肌舒張
(D) 內肋間肌及腹肌收縮

15-16 為題組

15. 抗生素用來治療細菌所引起的疾病
(A)(D) 病原體為病毒
(C) 病原體為蛋白質
16. (A) 抗生素不會引發細菌基因突變，而是選擇具抗藥性菌株留存
(B) 抗藥性的基因可透過細菌的線毛在細菌間傳遞
(D) 抗藥株需在有抗生素存在的環境中才会有高競爭力

17-18 為題組

- ①角質層 ②表皮 ③皮層 ④韌皮纖維 ⑤篩管+伴細胞 ⑥形成層 ⑦木質部 ⑧髓 a. 內皮 b. 周鞘 c. 韌皮部 d. 木質部 e. 支根 f. 皮層 I 基本組織 II 木質部 III 篩管+伴細胞 IV 韌皮纖維 ㄅ單子葉的根 ㄆ雙子葉的根 ㄇ雙子葉草本莖 ㄎ單子葉的莖
17. (B) 根需吸水，其表皮細胞外無角質層
(D) 越靠中柱，溶質濃度越高，滲透壓也越高
 18. (B) 乙- α 、 $\alpha\theta\pi$ (C) 丙- Γ 、 $\gamma\lambda$

19-20 為題組

- 甲、簡單擴散 乙、由通道蛋白進行的便利性擴散 丙、由載體蛋白進行的便利性擴散 丁、主動運輸 戊、受體媒介胞吞
19. 小分子主動運輸需耗能；大分子進出膜，不論何種胞吞或胞吐皆須耗能
 20. (B) 腎小管利用主動運輸分泌 H^+
(D) 因葉綠體類囊體內 H^+ 濃度較高，所以藉通道蛋白以便利性擴散移至基質，並活化 ATP 合成酶，產生 ATP

二、多選題

21. 腎元包括絲球體、鮑氏囊和腎小管
- 22.

激素	抗利尿素	醛固酮
(A) 作用時機	體內滲透壓上升	血壓下降
(B) 製造部位	下視丘	腎上腺皮質
(C) 作用部位	遠曲小管和集尿管	遠曲小管和集尿管
(D) 功能	增加水通道數量，促進水分再吸收	活化遠曲小管和集尿管管壁細胞的載體，增加鈉離子的再吸收
(E) 結果	增加水分再吸收	水由遠曲小管和集尿管往周邊微血管移動

23. 細胞體在中樞神經聚集的部位稱為神經核或灰質(細胞體、樹突、無髓鞘軸突)；若位在周圍神經則稱為神經節。背根神經節(全為感覺神經元的細胞體)和交感神經節(全為運動神經元的細胞體)
24. (B) 水溶性激素可為胺類、肽類或蛋白質，成分不見得都是蛋白質；脂溶性激素成分可為固醇類或甲狀腺素(胺類)甲狀腺素是胺類激素，分子小非極性，可直接通過細胞膜。所以和脂質類激素是一樣的作用方式

25.

	外毒素	內毒素
(A) 產生方式	細菌的分泌物	細菌死亡後釋出
(B) 成分	蛋白質	脂多醣
(C) 致病量	量少	量多
(D) 毒性大小	毒性強	毒性弱
(E) 溫度耐受性	易受高溫破壞	耐高溫

外毒素是細菌在生長過程中由細胞內分泌到細胞外的毒性物質，通常是對熱敏感的蛋白質。能產生外毒素的細菌多是革蘭氏陽性菌，少數革蘭氏陰性菌也可產生外毒素。內毒素是細菌在生活過程中產生的毒性物質，存在於菌體內，是菌體細胞壁的組成成分。細菌在生活狀態下不釋放，只有當菌體自溶或用人工方法使菌體裂解後才可釋放出來。內毒素的生理學效應是經由 Lipid A 所媒介。由於 Lipid A 包埋在細菌外膜中，因此可能只有在大量的細胞成為可溶型式，及當細菌自我溶解，被補體和膜攻擊複合物(Membrane Attack Complex, MAC)或被某種形式的抗生素殺死後釋放出來才會發揮毒性。內毒素對溫度之抗力較大、較穩定，但毒力較外毒素低。能產生內毒素的細菌多數是革蘭氏陰性菌，少數革蘭氏陽性菌也可產生內毒素。

26. (E) 移植的皮膚細胞是由病毒 T 細胞負責清除
27. (A) A 和 a 為等位基因；B 和 b 為等位基因
(C) A 和 b 聯鎖；a 和 B 聯鎖
(D) 不符合孟德爾的獨立分配律
28. (B) 真核生物尚未發現操縱組
(E) 操縱組中可和 RNA 聚合酶結合的位置為啟動子
29. 四級結構是指由多個三級結構所組成的立體結構
(B) 動情素屬於脂溶性激素，但為固醇類，無脂肪酸
(C) 血紅素是因由 4 個三級結構所組成，所以稱為四級結構
(D) ATP 是合成 RNA 的原料，而非 DNA
(E) 選項敘述正確，但鈉離子不屬於有機物
30. H^+ 累積在類囊體內及外隔室，藉通道蛋白以便利性擴散移至基質，並活化 ATP 合成酶，產生 ATP
(A) B 與 D 為基質，可觀察到 ATP 合成
(C) 光合：卡式；呼吸：克式循環皆發生於基質
(D) 皆不屬於內膜系統
(E) 均屬半自主的胞器，內有 DNA，核糖體，可合成少量的蛋白質
31. 圖中細胞壁均厚，看不到活細胞的構造，判斷其為厚壁細胞
32. (C) 過強的光照會導致氣孔關閉，此時應為 K^+ 往細胞外移動， K^+ 出水出，氣孔關
(E) 離素又稱為逆境激素，會促使保衛細胞控制的氣孔關閉，對植物是保護作用，以防過多水分流失
33. 連續黑暗才是關鍵，依題示為短夜植物，要符合黑暗期<臨界黑暗才開花，或是在臨界黑暗期內最後使用紅光打斷即可將光敏素由 $Pr \rightarrow Pfr$ ，即可促進長日照植物開花
(A) FR 處理抵銷 R 光
(E) 雖有用 R 處理，但連續黑暗期已超過臨界黑暗，所以不開
34. (A) 血壓大小：4<8
35. (C) 不一定，要看植物種類，有的含一個胚珠，有的含多個，每個胚珠可分裂發育成圖 B 的胚囊
(D) 玉米的胚乳是由 b 與 f 結合發育而成

三、閱讀題

36. 具有抗原呈現功能的細胞為巨噬細胞，樹突細胞和 B 細胞
37. 細胞內負責消化分解物質的構造為溶體
38. 體液免疫和細胞免疫屬於後天免疫
39. (A) 樹突細胞和神經的樹突無關
(B) 吞噬作用屬於先天免疫
(D) 隱蔽細胞具有吞噬功能
40. (A) 文中提及非螺旋菌
(B)(D) 文章中提及它為革蘭氏陰性菌，染色後顏色為紅色
(C) 文中提及不只在胃幽門處
41. 黏膜及其分泌物，屬於第一道防線，第一道防線又屬於先天性防禦。又因胃液中的酵素和鹽酸屬強酸，所以應為化學性防禦
42. (A) 胃潰瘍的比例上升；食道癌的比例下降
(B) 可用抗生素治療
(C) 會分泌尿素酶分解尿素產生強鹼，綜合胃酸
43. (A) 扮演輔酶
(C) cGMP 可以使 Ca^{2+} 由平滑肌細胞內移出

(D) PDE 使 $cGMP \downarrow \rightarrow Ca^{2+}$ 濃度上升

44. (C) 內皮細胞

第貳部分：非選擇題

- 一、1. 下視丘
2. 下視丘；抗利尿激素(ADH)
3. 增加腎小管水通道蛋白數量以增加水分再吸收
4. 產生口渴和飲水行為且尿量減少

- 二、1. 溫度過高影響精子生成
2. 結紮後精液中不含精子
3. HCG(人類絨毛膜促性腺素)

- 三、1. A：向上；B：向上
2. 皆不耗能
3. C：向左；D：向右
4. E：向右；F：向左

詳解：

下方的葉肉細胞為養分提供處，上方的果實細胞為養分需求處，所以細胞會耗能將蔗糖在 E 向右，F 向左移動。靠近 X 處滲透壓下降，靠近 Y 處滲透壓上升，所以 C 向左，D 向右，造成靠近 X 處膨壓下降，靠近 Y 處膨壓上升，所以 Y 處膨壓>X 處，導致 B 向上，此為膨壓差，不需消耗能量。導管內為蒸散流(A)，必定向上

- 四、(a) IAA
(b) CK
(c) 乙烯(C_2H_4)
(d) IAA
(e) GA
(f) ABA