

彰化女中 112 學年生物科代理教師甄選筆試試題

單選 20 題，1 分/題，共 20 分

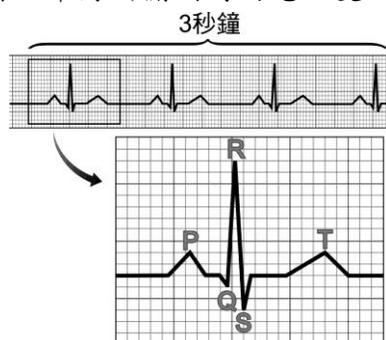
多選 20 題，2 分/題，共 40 分

非選 4 題，共 40 分

作答說明: 請將答案依題序書寫於答案紙上。

單選

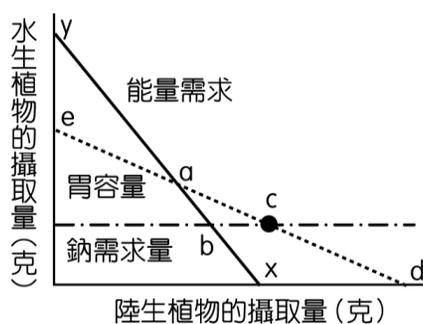
1. 阿美近日因身體不適申請保外就醫，需做健康檢查。其中他做了心電圖檢查。其心電圖 (ECG) 如附圖所示。下列敘述何者正確？ (A)此圖為將探針深入心臟肌肉所測得的訊號 (B)P波相當於心房舒張時的電位變化 (C)QRS波代表心室收縮時的電位變化 (D)T波相當於半月瓣關閉時的電位變化。



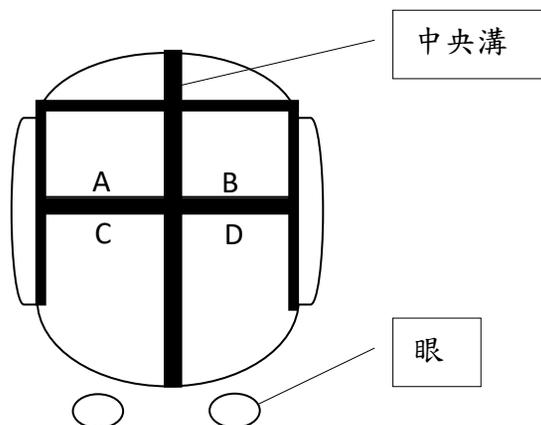
2. 附表為腎臟不同部位所抽取得液體，丙液的尿素含量為何比乙液高？(A)尿素在近曲小管分泌出來 (B)水在遠曲小管被再吸收 (C)尿素在鮑氏囊被過濾出來 (D)尿素在入球小動脈被過濾出來。

成分(g/l)/部位	甲	乙	丙
尿素	0.03	0.03	2.00
葡萄糖	0.10	0.10	0.00
蛋白質	8.00	0.00	0.00

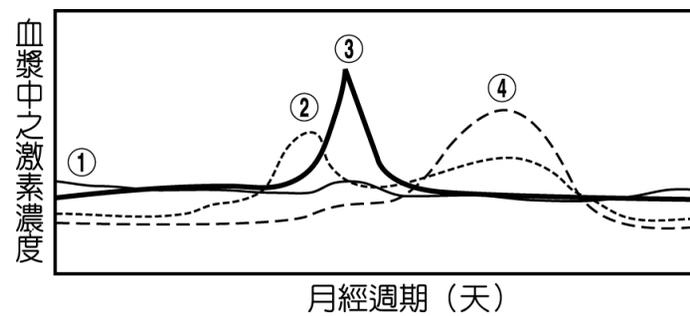
3. 附圖中顯示了麋鹿能量需求、胃容量及鈉需求量等與水生及陸生植物攝取量的關係。下列敘述何者正確？ (A)麋鹿的鈉鹽多來自陸生植物 (B)麋鹿的胃可容納較多的水生植物 (C)若麋鹿全以陸生植物提供能量，鈉鹽的需求會不足 (D)麋鹿僅食水生植物也能正常存活。



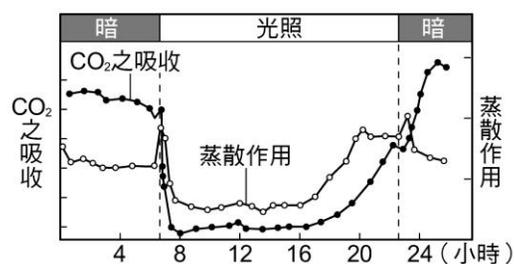
4. 下圖為人類大腦皮層俯視圖，腦裂(溝)可將大腦區分為各分葉。若某人因血管病變產生腦中風現象，身體其他部位正常，下列敘述何者正確？(A)病變處在B，她的左腳踩到釘子毫無知覺，也不會自動縮回腳 (B)病變處在A，她的左手摸滾燙水壺後毫無知覺，但會自動縮回手 (C)病變處在C，她的左手摸滾燙水壺後毫無知覺，但會自動縮回 (D)病變處在D，她右腳能自主活動，但沒有感覺。



5. 有關附圖中各激素功用何者正確？ (A)①、③的分泌多寡直接受下視丘所分泌激素的影響 (B)②、③為腦垂腺前葉所分泌的激素 (C)①、③兩者均有使濾泡成熟的功能 (D)④分泌量的減少，會使得圖 6. 中的已構造萎縮 (E)生產時，④的大量分泌有助於子宮收縮。

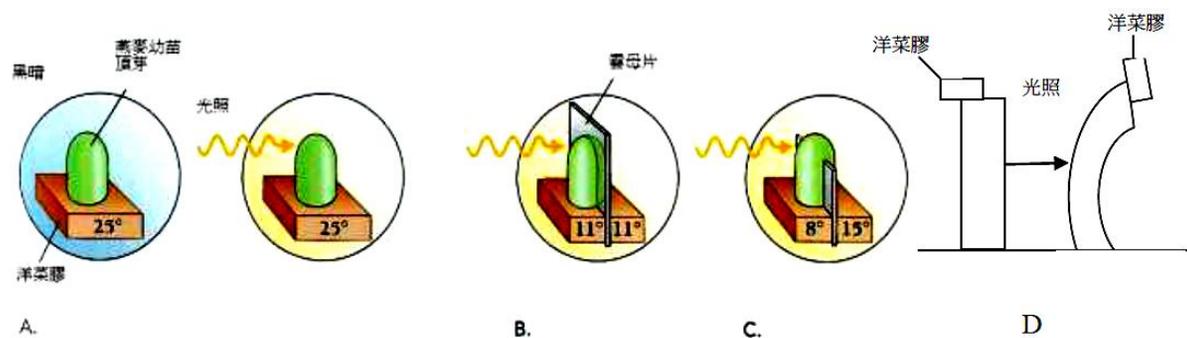


6. 假設果蠅的基因 rt 和 ek 是 X 染色體性聯遺傳 (X-linked) 且二者距離 16 個重組單位。現有一隻帶有基因型為 $rt+ek+/rt\ ek$ 的雌果蠅和一野生型雄果蠅雜交。請問在雄性後代中會有多少的百分比是 $rt+ ek$? (A)2% (B)4% (C)8% (D)16%。
7. 附圖為某植物的蒸散作用與 CO_2 吸收量的關係圖，該植物的光合作用碳反應型式和下列何者最相似？ (A)仙人掌 (B)玉米 (C)水稻 (D)蘋果。

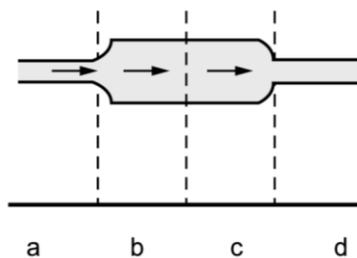


8. 休耕時，農民常在田裡種植綠肥植物，於復耕前將它們翻入土內以改善土壤並防止雜草生長，同時提升稻田土壤肥力，減少化肥使用。依據下列四種植物的特性，何者最為適合於台灣中部 11 月二期稻作採收後當綠肥植物栽種？ (A) 田菁：豆科一年生草本植物，適應熱帶多雨、適溫為 $25\sim 35^{\circ}C$ (B) 向日葵：菊科一年生草本植物，適應溫帶少雨、適溫為 $10\sim 25^{\circ}C$ (C) 埃及三葉草：豆科一年生草本植物，不耐霜生長、適溫為 $10\sim 25^{\circ}C$ (D) 黃波斯菊：菊科一年生草本植物，耐旱生長、適溫為 $15\sim 35^{\circ}C$
9. 某維管束植物在正常光照下，植株受到環境逆境的影響，與對照組比較下，逆境下的植株氧氣產量明顯下降，推測最有可能是此植物葉片細胞受到環境逆境影響導致細胞內哪一構造受損或失去功能造成？ (A) 葉綠體的類囊體(thylakoid) (B) 葉綠體的基質(stroma) (C) 葉綠體的內膜(inner membrane) (D) 葉綠體內的核糖體(ribosome)
10. 阿宏是個熱血青年，聽聞血庫缺血，趕緊跑到捐血站捐出他 250 mL 寶貴的鮮血。試問相較於捐血前，捐血後幾分鐘內下列哪些數值會上升？ 甲，心搏出量(stroke volume)；乙，總周邊血管阻力(total peripheral resistance) 丙，心跳速率(heart rate)；丁，送至大腦血流量(cerebral blood flow) (A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丙 (D) 丙丁 (E) 乙丁
11. 即時聚合酶連鎖反應 (real-time quantitative PCR, qPCR) 可用來檢測病毒核酸，此方法的原理是利用加入的特定螢光染劑，如 SYBR Green，可與 DNA 結合的特性，當 PCR 產物越多時，SYBR Green 螢光強度越強，以此推算聚合酶連鎖反應後的產物總量，下列關於此方法的描述何者正確？ (A) 循環數閾值 (Ct 值) 越低表示病毒含量越低 (B) SYBR Green 螢光染料法可針對多組基因同時偵測 (C) SYBR Green 螢光染劑可與雙股及單股 DNA 結合 (D) 以螢光染劑偵測 qPCR 產物通常會搭配解離曲線分析 (melting curve analysis) 來偵測是否為非專一性的產物 (E) 即時聚合酶連鎖反應產物長度越大專一性越高
12. 以下營養階層的相關敘述，何者錯誤？ (A) 生產力(productivity)是指某一營養階層在單位時間內所能固定的生物量 (B) 某一營養階層的現存量(Standing crop)是指在單位面積內該營養階層的總生物量 (C) 總生產力一定大於淨生產力

- (D) 較低營養階層的總生產力一定大於較高營養階層的總生產力
 (E) 較低營養階層的現存量一定大於較高營養階層的總生產力
13. 有關女性月經週期中濾泡期晚期的敘述，下列何者正確？
 (A) 黃體激素分泌達最高，並且負回饋至下視丘抑制 GnRH 的分泌
 (B) 黃體激素分泌達最高，並且刺激子宮內膜發育達行經期
 (C) 濾泡在 FSH 刺激下持續成長，並發育成熟形成黃體
 (D) 腦垂體黃體成長激素 (LH) 分泌突然大量增加，進而觸發濾泡排卵
14. 下列有關古菌類(Archaea)的敘述，何者正確？ (A)可能是最早的單細胞生物 (B)只生活於極端的環境中，例如海底熱泉噴口附近 (C)無細胞核與膜狀胞器，且具有肽聚糖的細胞壁 (D)細胞結構較接近原核生物，但基因表現方式較接近真核生物。
15. 下圖(A-D)為燕麥幼苗頂芽向光性的實驗，洋菜膠上的數字代表可導致另一去頂芽的燕麥幼苗彎曲之角度(圖D)，由此實驗可知引起燕麥幼苗彎曲的主要原理是： (A)光照降低細胞對荷爾蒙的敏感度 (B)光照造成荷爾蒙的移動改變 (C)光照破壞荷爾蒙使濃度減少 (D)光照使荷爾蒙的合成量改變。



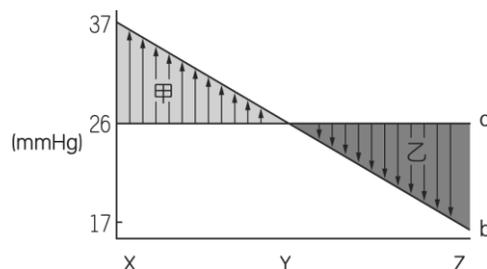
16. 下列何者構造沒有行光合作用的功能？ (A)紅藻的葉狀體 (B)苔類的原絲體 (C)蕨類的原葉體 (D)樟樹的配子體。
17. 下列關於有氧呼吸的敘述，何者正確？ (A)葡萄糖在細胞質內被分解為丙酮酸 (B)乙醯輔酶A在粒線體內膜被分解為CO₂ (C)經由電子傳遞可產生NADH及FADH₂ (D)僅檸檬酸循環需消耗氧氣並產生水。
18. 下圖為人體「體循環」的一部分，箭頭表血液流向，a表動脈，b、c表微血管區，d表靜脈，下列敘述哪些正確？ (A)就管內血壓而言，由大至小依次為a>d>b>c (B)就管內血液流速而言，a最快，d最慢 (C)b區與c區皆有血漿的滲出與滲回 (D)在b區，組織液中O₂、養分的濃度低於微血管內之血液。



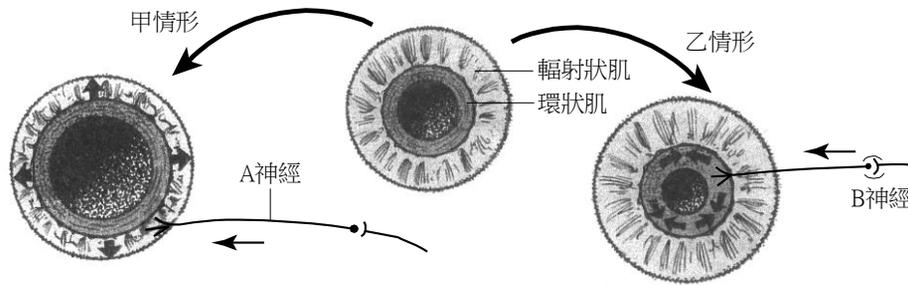
19. 在下列反應或作用中，選出有前後關係且常是前者先發生的？
 (A)體液免疫、細胞免疫 (B)肋間肌收縮、橫膈肌收縮 (C)胃泌素分泌、胃液分泌 (D)過濾作用、再吸收作用。
20. 下列有關「蛙的觀察」實驗的敘述，何者正確？ (A)具有瞬膜 (B)四肢之趾間皆有蹼，可在水中游泳 (C)沒有耳朵，故沒有聽覺 (D)胸腔與腹腔有橫膈。

多選

1. 附圖為組織微血管內血壓與滲透壓的關係圖，橫軸代表微血管長度，縱軸為壓力，下列敘述何者正確？ (A)曲線a代表血壓，b代表滲透壓 (B)曲線a代表滲透壓，b代表血壓 (C)X為微血管近小靜脈端，甲代表物質自組織間隙擴散至血液中 (D)Z為微血管近小動脈端，滲透壓<血壓 (E)調節微血管流量的構造位於X端。



2. 下列何種激素的功能與血中的金屬離子濃度恆定有關？(A)醛固酮 (B)ADH (C)甲狀腺素 (D)副甲狀腺素 (E)腎素。
3. 附圖為人類眼睛瞳孔之控制，則下列敘述哪些正確？ (A)A 為交感神經，甲為處於黑暗狀態，此時輻射狀肌收縮，環狀肌舒張 (B)A 為副交感神經，甲為處於黑暗狀態，此時輻射狀肌收縮，環狀肌舒張 (C)B 為交感神經，乙為處於光照狀態，此時輻射狀肌收縮，環狀肌舒張 (D)B 為副交感神經，乙為處於光照狀態，此時輻射狀肌舒張，環狀肌收縮 (E)B 為副交感神經，甲為處於黑暗狀態，此時輻射狀肌收縮，環狀肌舒張。

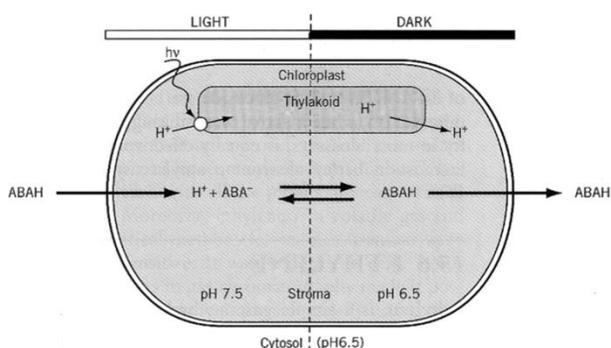


4. 果蠅的眼色由兩對基因所控制，B、b 位於第二對染色體上，S、s 位於第三對染色體上。若同時具有顯性的 B 及 S 基因，果蠅的眼色為紅色；若僅具顯性 B 基因，果蠅眼色為猩紅色；若僅具顯性 S 基因，果蠅眼色為棕色；若同時不具顯性 S 及 B 基因，果蠅的眼色為白色。下列哪些雜交會產生比例為紅眼：猩紅眼：棕眼：白眼 = 3:1:3:1 之後代？(A) ♂ BbSs × ♀ bbSS (B) ♂ BbSs × ♀ bbSs (C) ♂ BBSs × ♀ bbSs (D) ♂ BbSs × ♀ Bbss (E) ♂ bbSs × ♀ BbSs。
5. 在碗豆遺傳性狀中，高莖對矮莖為顯性，紅花對白花為顯性，寬葉對窄葉為顯性。一位遺傳研究人員進行了以下一組交配實驗，所得到的子代表型與數目如下：

親代表型：高莖、紅花、寬葉 × 矮莖、白花、窄葉

子代表型	子代數目
高莖、白花、寬葉	478
高莖、紅花、寬葉	21
矮莖、白花、寬葉	19
矮莖、紅花、寬葉	482

- 根據上述結果判斷，下列敘述何者正確？(A)控制高度與葉子大小的二個基因座是聯鎖在同一染色體上 (B)控制花色與高度的二個基因座是聯鎖在同一染色體上 (C)花色基因座與葉子大小基因座之距離為 96 互換單位 (D)花色基因座與高度基因座之距離為 4 互換單位 (E)高度基因座與葉子大小基因座之距離為 4 互換單位。
6. 有關於生物基因表現時的搖擺效應(wobble effect)敘述，哪些是相關的？(A)某個體單一的基因可產生許多不同的蛋白質基因產物 (B)掩藏了基因突變對生物的影響 (C)tRNA 的種類比具有對應胺基酸的密碼子數量少 (D)具有對應胺基酸的密碼子種類數量大於 20 (E)DNA 中具有基因表現的序列長度遠比無意義的序列長度短。
7. 下列哪些現象可增加生物的基因多樣性？(A)基因聯鎖 (B)染色體基因互換 (C)點突變 (D)強烈的天擇作用 (E)染色體結構的改變，如易位。
8. 下列與植物生長有關敘述，哪些正確？
- (A) 根向地生長的感應部位在根冠 (root cap)
 - (B) 根向地生長的感應部位在靜止區 (quiescent center)
 - (C) 根向地生長涉及鈣離子的參與
 - (D) 根向地生長時，細胞內的氫離子濃度保持恆定
 - (E) 莖背地生長與向光性的作用原理類似
9. 根據附圖，在光、暗時段，植物葉肉細胞的 ABA 在葉綠體、細胞質與類囊體之間的轉移，下列敘述哪些正確？
- (A) ABAH 容易進出葉綠體，ABA 則否
 - (B) 白天葉綠體基質較酸，晚上較鹼
 - (C) 葉綠體基質酸鹼值的改變與光反應的電子傳遞有關
 - (D) 類囊膜氫離子的濃度梯度高時有助於 ATP 的合成
 - (E) 葉綠體較高的 pH 值比較低的 pH 值容易引起氣孔關閉



10. 以下有關 CRISPR/CAS9 基因編輯技術的描述哪些是正確的？
- (A) 這項技術是源自細菌的免疫系統
 - (B) 這項技術需要用到 DNA 修補的酵素
 - (C) 這項技術可以精準地製造染色體上特定基因的突變
 - (D) CRISPR/CAS9 是使用一段互補 DNA 來辨識作用目標序列
 - (E) 基因編輯目前仍有脫靶 (off targeting) 的可能，因此還不能用在人類身上
11. 在台灣的植物特有種比例高，下列哪些可能是造成此現象的因素？
- (A) 島嶼孤立植物族群因為突變的累積，導致遺傳差異產生
 - (B) 因為島嶼地理上的隔離，導致原來植物族群分裂成二個孤立族群
 - (C) 島嶼孤立植物族群間持續維持基因流(gene flow)
 - (D) 島嶼孤立族群因為遺傳漂變(genetic drift)導致遺傳分歧
 - (E) 島嶼孤立植物族群與大陸族群一定會發生完整生殖隔離現象
12. 當一個人大量出汗，導致血液滲透壓上升、血量減少、血壓下降時，身體的調節機制會啟動，盡量維持體內環境的恆定。下列相關敘述，哪些正確？
- (A) 交感神經活性增加，使得心跳加快，血管收縮，血壓回升
 - (B) 血液中腎素的濃度下降，減少腎小管對鈉的再吸收，降低血液滲透壓
 - (C) 血液中抗利尿激素的濃度上升，使近曲小管對水的再吸收大量增加，增加血量
 - (D) 下視丘的口渴中樞受到刺激，產生飲水行為，增加血量，血壓回升
 - (E) 血液中的心房排鈉肽濃度上升，抑制腎小管對鈉的再吸收，降低血液滲透壓
13. 巴博 (Svante Paabo) 因發現了已滅絕人族成員之基因體 (DNA 之集合) 並探討現代人 (*Homo sapiens*) 之演化歷程，獲得 2022 年諾貝爾生理—醫學獎。從尼安德塔人的化石中，他先發現了粒線體 DNA，定序了第一個百萬個核苷酸和第一版的核基因體序列。稍後，又發現一個新的人族成員—丹尼索瓦人 (Denisovan)，並且組裝其基因體序列。他的這些研究開發了全新而完整的材料，並開創了新的科學方法，為嶄新的古基因體學研究注入動力，以探索人族的演化過程。有關探討人類演化之科學進展，下列哪些正確？
- (A) 要從化石人族之標本中取得粒線體 DNA 序列比取得細胞核 DNA 容易
 - (B) 要從尼安德塔人的核酸中取相當連續的 DNA 序列比從現代人困難許多
 - (C) 假設丹尼索瓦人之最終學名為 *Homo denisova*，則此人與現代人非同一物種
 - (D) 核基因體序列所提供的證據徹底否定了由粒線體 DNA 資料推論之人類演化過程
 - (E) 挹注巴博古基因體學研究的材料和科技已經可以延伸使用到侏羅紀的人類標本上
14. 某一個地區，共有1,000 個人口，檢查他們的血型，發現其中有270人為A型、240人為AB型、400人為B型、90人為O型，某天發生一次大災變，災變後族群中僅剩下 50 個人，48個人為A型，2個人為O型，根據上列敘述選出正確的答案： (A)大災變之前 I^A 的基因頻率與 i 相等 (B) 大災變之後，此族群喪失 I^B 這個等位基因 (C)大災變之後，此基因仍具有多型性 (D)此種造成基因頻率改變的演化現象稱為創始者效應。
15. RAAS (renin-angiotension-aldosterone system) 為人體中維持血壓恆定性的重要機制，當一個人因車禍斷肢造成血壓急速下降時，RAAS 如何發揮作用？ (A)腎臟感受血量、血壓下降，促進 renin 分泌 (B) renin 促進 angiotension 的分泌，angiotension 促使小動脈平滑肌收縮 (C) angiotension 促進礦物性皮質素的分泌，促進腎小管對鈉離子與水的再吸收作用 (D)尿量減少，血量增加。
16. 正常乳糖操縱組基因表現的調節，以下哪些狀況會發生？ (A)乳糖操縱組具有操作子 (B)在有乳糖無葡萄糖的情況下， β -半乳糖苷酶才會產生 (C)在無葡萄糖的情況下， β -半乳糖苷酶一定會產生 (D)在有乳糖和葡萄糖的情況下 β -半乳糖苷酶只會少量產生。

17. 依據下表的植物演化特徵(+代表其具有此項特徵；-代表其不具此項特徵)建構石松類、松葉蕨、木賊及真蕨(ferns)等通稱為蕨類植物(pteridophytes)的演化樹，若蘚苔植物為原始外群，則下列的敘述哪些正確？ (A)松葉蕨和木賊的親緣關係較近，和石松類較遠 (B)石松類、松葉蕨與木賊為一單系群 (C)蕨類植物為一並系群 (D)除去石松類的蕨類植物可為一個合理的分類群。

	蘚苔植物	石松類	松葉蕨	木賊	真蕨	種子植物
維管束組織	-	+	+	+	+	+
葉(狀物)具頂端或邊緣分生組織	-	-	+	+	+	+
出生木質部裂狀	-	-	-	-	-	+
種子	-	-	-	-	-	+

18. 在島嶼生物地理學的理论中 $\ln S = c + z \ln A$ ，S 代表物種種數，A 代表島嶼面積，c 和 z 則為常數，c 代表原始物種數，而 z 是斜率。以上述公式來推論，試問下列敘述哪些正確？ (A)島嶼的面積越大，則物種種數會越多 (B)分別以鳥類及爬行類代入公式，則鳥類的 z 值會大於爬行類的 z 值 (C)越遠離大陸(種源)的島嶼群，其 z 值會越大 (D)如果島嶼的棲地多樣性會隨其面積增加而增加，則大面積島嶼的 z 值會較大。
19. 下列有關 NAD^+ 和 NADP^+ 的敘述，哪些正確？ (A)均參與呼吸作用 (B)均可作為輔酶，在反應中可循環使用 (C)均為氧化態，可接受 H^+ 和電子 (D) NAD^+ 不含高能磷酸鍵， NADP^+ 含一個高能磷酸鍵。
20. 有關於細菌的外毒素與內毒素，下列敘述哪些正確？ (A)革蘭氏陽性菌死亡解體後所產生的為內毒素 (B)內毒素的成分主要為脂多醣，可活化補體 (C)肉毒桿菌毒素為外毒素，成分為蛋白質，可被熱所破壞 (D)外毒素的抗原性強，可研發製成疫苗，激發人體產生抗體。

非選

一、名詞解釋，每題 2 分，共 20 分

1. Pressure flow hypothesis
2. Bohr effect
3. NK cell
4. succession
5. vernalization
6. nonsense mutation
7. periderm
8. genetic drift
9. Wobble effect
10. Clonal selection

二、請簡要說明 2022 諾貝爾生理醫學獎者之：「研究成果貢獻」、「主要應用的科學方法或原理」。5 分

三、說明 C4 與 CAM 植物避免光呼吸所採用的策略。5 分

四、「雙語教學」為近年國內教育重點教學政策與各級學校極力推行的教學目標。請設計一個「雙語教學應用在高一生物學課程」的學習活動。依序簡要說明此教學活動相關之：「活動名稱」、「教學目標」、「實施時間與地點」、「課程活動內容」、「教學效果評量」等項目。10 分