

桃園縣 103 年國民中學新進教師甄選【專門科目：生 物】試題卷

※注意事項：1、答案請畫在答案卡上，如寫在試題卷上一律不計分。

2、作答完畢，請將試題卷及答案卡一併交回。

3、本試題卷共 4 頁。

單一選擇題：請依照題意，從四個選項中選出一個正確或最佳的答案（共 50 題，每題 2 分，合計 100 分）

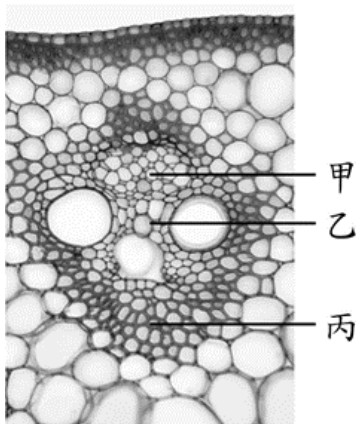
1. 在理想條件下，親代族群的等位基因頻率與子代族群等位基因頻率相同，稱為？

- ①孟德爾自由分配律 (Mendelian law of segregation)
- ②基因漂變 (genetic drift)
- ③哈溫平衡 (Hardy-Weinberg equilibrium)
- ④穩定性天擇 (stabilizing selection)

2. 下列有關真菌的敘述，何者正確？

- ①皆為異營 (heterotrophs)
- ②皆為多細胞 (multicelled)
- ③皆會形成具鞭毛的孢子 (flagellated spores)
- ④DNA 不具有內含子 (intron)

3. 關於下圖的描述，何者正確？



- ①此圖為雙子葉植物葉脈的橫切面
- ②甲細胞為無核的活細胞
- ③乙負責運送醣類
- ④丙負責水及離子的運輸

4. 下列何者屬於假體腔動物 (pseudocoelomate)？

- ①水螅 ②渦蟲 ③蛔蟲 ④蚯蚓

5. 某放射性同位素的半衰期為 60 萬年，若在某一化石中測得該放射性同位素的含量為原來的 1/8，則該化石出現的年代與下列哪一事件發生的時期最接近？

- ①台灣與大陸最後一次相連
- ②恐龍滅絕
- ③現代人 (modern humans) 出現
- ④開花植物出現

6. 蕨類生活史中，下列何者屬於二倍體？

- ①孢子 ②配子 ③原葉體 ④孢子體

7. 不同的神經細胞受刺激之後，會產生不同型式的電位變化，例如「階梯電位 (graded potential)」，下列關於階梯電位的敘述何者正確？

- ①電位變化幅度可以是正值或負值
- ②電位變化幅度不會因傳遞距離而減少
- ③兩次刺激之間距太短時，會因不反應期 (refractory period) 特性，而只能產生一次反應
- ④只要刺激強度達到閾值，電位變化幅度是固定的

8. 關於食物鏈及食物網的敘述，何者錯誤？

- ①不同營養階層間能量散佚的多寡是決定食物鏈長短的主要限制因子
- ②大多數生態系的食物網都包含捕食食物鏈 (grazing food chains) 及碎屑食物鏈 (detrital food chains)
- ③捕食食物鏈的基礎養分來自於活的生產者；碎屑食物鏈的基礎養分來自於生產者的屍體
- ④捕食食物鏈在陸域生態系的食物網中較優勢；碎屑食物鏈在水域生態系的食物網中較優勢

第 9~10 題為題組，閱讀下段文字後答題：

植物細胞受到外來病原體 (pathogens) 侵擾時，會利用抗病基因 (簡稱 *R* 基因) 合成抗病蛋白 (*R* 蛋白)，來辨識病原體的 *Avr* 基因所合成的誘導原 (elicitors)，以驅動植物局部性免疫反應 (local immune responses)，並誘發體內長距離的訊息傳導，引起全身性免疫反應 (systemic immune responses)。科學家發現植物為了成功辨識來自不同病原體產生的誘導原，*R* 基因在演化過程中累積大量的遺傳變異，其演化速率亦較其他基因快。根據以上敘述，回答第 9~10 題。

9. *R* 基因合成 *R* 蛋白的過程，下列敘述何者錯誤？


- ① *R* 基因轉錄成 mRNA 後，會穿過核孔 (nuclear pore) 進入細胞質
- ②不同的 *R* 基因變異型需要不同的 DNA 聚合酶 (DNA polymerase) 進行轉錄
- ③成熟的 mRNA 在細胞質中的核糖體 (ribosome) 上轉譯成 *R* 蛋白
- ④ *R* 基因未合成 *R* 蛋白前，無法直接誘發植物體內長距離的訊息傳導

10. *R* 基因的演化速率快，可以用下列何種原因來解釋？

- ① *R* 基因受到強烈的天擇壓力
- ②誘導原受到強烈的天擇壓力
- ③ *R* 基因的遺傳漂變速率高於其他基因
- ④ *R* 基因有較高的重組率

11. 女性的月經週期，以排卵日為界，可分為濾泡期和黃體期兩部分。測量基礎體溫時，會發現在排卵日後，體溫會上升 0.6°C 左右，並持續到月經週期結束。此基礎體溫升高的現象，應該是下列哪種激素的作用？

- ①FSH ②LH ③estrogen ④progesterone

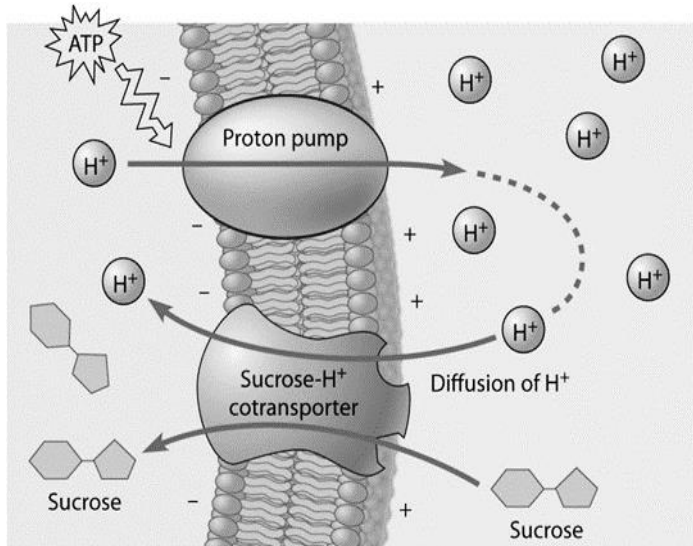
12. 下列何者屬於合子後隔離 (postzygotic isolation)?
- ①配子不相容 (gamete incompatibility)
 ②雜交不孕 (hybrid sterility)
 ③生態隔離 (ecological isolation)
 ④行為隔離 (behavior isolation)
13. ABO 血型是靈長類動物的重要特徵。下列有關 ABO 血型的敘述，哪一項正確?
- ①O 型個體的細胞膜上含有由特定醣鏈形成的 H antigen
 ②A 型個體的粒線體外膜上含有由特定胜肽鏈形成的 A antigen
 ③B 型個體的粒線體外膜上含有由 A antigen 衍生而來的 B antigen
 ④AB 血型個體的血液中含有會辨識 H antigen 的抗體
14. 若某植物的枝條型態如下圖，則該植物的葉型應屬下列何者?
- 
- ①單葉
 ②掌狀複葉
 ③一回羽狀複葉
 ④二回羽狀複葉
15. 下列哪一組配對的物種演化關係最近?
- ①海鞘/海葵
 ②福壽螺/鸚鵡螺
 ③水蛭/蛞蝓
 ④條蟲/蛔蟲
16. 某營養元素的臨界濃度 (critical concentration)，是指可讓植物達到下列何種生長量所需的濃度?
- ①飽和最高生長量
 ②90%最高生長量
 ③75%最高生長量
 ④50%最高生長量
17. 眼鏡蛇會分泌神經性蛇毒，其主要病理作用對象為下列何者?
- ①Acetylcholine receptor
 ②Phospholipase A₂
 ③Myosin
 ④Actin
18. 腎元 (nephron) 包含了以下哪些構造? (甲) 絲球體 (glomeruli)、(乙) 腎小管 (convoluted tubule)、(丙) 亨利氏管 (loop of Henle)、(丁) 膽管 (bile duct)、(戊) 鮑氏囊。
- ①甲乙丙丁
 ②乙丙丁戊
 ③甲乙丙戊
 ④甲乙丙
19. 根據國外研究單位及學術期刊發表，可知「LED 燈泡會影響植物生長表現」，但下列哪一選項是目前 LED 燈泡還無法調控植物呈現之現象?
- ①開花現象
 ②光合作用
 ③礦物質吸收作用
 ④葉內葉綠素含量
20. 下列何者屬於自體免疫疾病? (甲) 全身紅斑性狼瘡、(乙) 類風濕性關節炎、(丙) 硬皮病、(丁) 纖維囊腫、(戊) 癌症。
- ①甲乙
 ②甲乙丙
 ③甲乙丁
 ④甲乙丁戊
21. 關於聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)，目前使用的 DNA 聚合酶均可耐高溫，且所需成分與酵素均已加入，根據以上所述，請依序選出每一循環最適當的 PCR 反應選項：(甲) 降溫至適當溫度使引子 (primers) 與標的 DNA (target DNA) 接合、(乙) 升溫至 95~100°C，使雙股 DNA 解離、(丙) 維持 68~72°C，使 DNA 聚合酶複製標的 DNA、(丁) 再加入新鮮 DNA 聚合酶。
- ①乙→甲→丁→丙
 ②丁→甲→乙→丙
 ③乙→甲→丙
 ④乙→甲→丙→丁
22. 下列哪一種植物具有最少之胚珠數目?
- ①山蘇花
 ②玉米
 ③松樹
 ④百合花
23. 下列四種生物中，哪一種生物對其他生物來說，是親緣關係較遠之物種?
- ①酵母菌
 ②青黴菌
 ③冬蟲夏草
 ④黏菌
24. 下列何者為單鞭毛的原生生物?
- ①草履蟲
 ②甲藻
 ③瘧原蟲
 ④眼蟲
25. 關於地球上最豐富的碳水化合物的描述，下列何者錯誤?
- ①基本構造單元為 β -葡萄糖
 ②植物細胞壁的主要成分
 ③構造單元除了組成長鏈外，同時具有細密的分支鏈結
 ④人類無法分解
26. 「Bt 抗蟲基因」常被用來植入基因轉殖植物中，以增加植物的抗蟲能力。請問 Bt 抗蟲基因是源自何者?
- ①昆蟲
 ②植物
 ③動物
 ④細菌
27. 關於細胞內脫水反應 (dehydration reactions) 與水解反應 (hydrolysis) 的描述，以下何者正確?
- (甲) 三酸甘油酯 (triacylglycerol) 的合成經由脫水反應、(乙) 雙醣 (disaccharides) 的合成經由水解反應、(丙) DNA 的合成經由水解反應、(丁) 蛋白質的合成經由脫水反應。
- ①僅甲
 ②甲與丁
 ③乙與丙
 ④丙與丁
28. 甲~丁為四種有關小鼠基因表現結果的說法：
- | |
|------------------------------|
| 甲：基因表現的產物，可能僅是一段 DNA |
| 乙：基因表現的產物，可能僅是一段 RNA |
| 丙：基因表現的產物，可能包含一段 DNA 和一段 RNA |
| 丁：基因表現的產物，可能包含一段 RNA 和一條胜肽鏈 |
- 上述四種說法中，何者完全正確?
- ①甲、丙
 ②乙、丁
 ③甲、乙
 ④丙、丁

29. 關於果蠅胚胎發育過程中, "*bicoid*" 基因的功能描述, 以下何者正確?
- ①負責決定胚胎左右軸 (left-right axis) 發育
 - ②負責決定胚胎前後軸 (anterior-posterior axis) 發育
 - ③負責決定胚胎背腹軸 (dorsal-ventral axis) 發育
 - ④負責決定胚胎分節 (segmentation) 的發育

30. 有關環境荷爾蒙的敘述何者錯誤?

- ①是引起環境變化的荷爾蒙
- ②是日本科學家首創的名詞
- ③會阻害生物體的生殖功能
- ④多氯聯苯也是環境荷爾蒙之一

31. 下圖顯示細胞透過通道蛋白 (sucrose- H^+ cotransporter) 將胞外蔗糖送入胞內的機制, 請問以下何種處理可增加蔗糖傳送進入胞內的速率?



(圖採自 Biology, Campbell et al.)

- ①減少胞外蔗糖濃度
 - ②降低胞外 pH 值
 - ③加入 ATP 生合成的抑制劑
 - ④加入一種物質, 可讓氫離子不經由主動運輸, 更容易通透過細胞膜
32. 下列何者位於動物細胞中, 功能類似於植物細胞的原生質絲 (plasmodesmata)?
- ①peroxisomes ②desmosomes
 - ③gap junctions ④tight junctions
33. 2012 年諾貝爾生理醫學獎頒給日本科學家 Shinya Yamanaka, 表揚他可誘導產生多功能幹細胞 (induce pluripotent stem cells), 關於這項研究的描述, 以下何者正確?
- ①利用成熟體細胞進行誘導
 - ②利用成體幹細胞進行誘導
 - ③利用胚胎細胞進行誘導
 - ④加入誘導的因子為小分子化學藥物, 可促進細胞逆轉
34. 有關植物光合作用之光反應中, 循環性電子傳遞 (cyclic electron flow) 與線性電子傳遞 (linear electron flow) 的描述何者正確?
- ①光系統 (photosystem) I 與光系統 II 均有線性電子傳遞與循環性電子傳遞

- ②循環性電子傳遞可產生 ATP 與 NADPH
- ③線性電子傳遞的電子供應者為水分子
- ④循環性電子傳遞伴隨氧氣的產生

35. 下列何者具有 endosperm?

- ①蕨類的藏精器 ②水稻的內皮層
- ③鯊魚的精子 ④玉米的種子

36. 對於細菌乳糖操縱子 (*lac operon*) 與色氨酸操縱子 (*trp operon*) 的描述, 何者正確?

- ①乳糖操縱子含有 3 個基因, 乳糖為誘導者 (inducer), 基因表現量與葡萄糖無關
- ②乳糖操縱子含有 3 個基因, 乳糖為誘導者 (inducer), 葡萄糖含量低時可促進基因表現量
- ③色氨酸操縱子含有 5 個基因, 色氨酸為抑制者 (repressor), 可抑制基因表現
- ④色氨酸操縱子含有 5 個基因, 色氨酸為誘導者 (inducer), 可促進基因表現

37. 關於「酵素 (enzyme)」的描述, 以下何者正確?

- ①非蛋白輔因子 (Nonprotein cofactors) 可改變酵素對受質的專一性 (substrate specificity)
- ②酵素反應具有專一性, 不受環境因子如溫度與酸鹼 (pH) 的影響
- ③酵素可降低反應發生所需的活化能, 改變反應的平衡常數, 使反應加速進行
- ④並非所有的酵素皆為蛋白質

38. 關於食物攝入後, 細胞有氧呼吸過程中電子流動的順序, 下列何者正確?

- ①食物→克氏循環 (citric acid cycle) →ATP→ NAD^+
- ②食物→ $NADH$ →電子傳遞鏈 (electron transport chain) →氧 (oxygen)
- ③葡萄糖 (glucose) →pyruvate→ATP→氧 (oxygen)
- ④食物→糖解作用 (glycolysis) →克氏循環→ $NADH$ →ATP

39. 下列有關植物葉部氣孔調節的敘述中, 哪一項是正確的?

- ① CO_2 濃度降低會導致保衛細胞膨脹, 氣孔張開
- ②晚上沒有光的照射時, 保衛細胞會膨脹, 導致氣孔關閉
- ③藍光照射會促使 K^+ 由保衛細胞釋出, 導致保衛細胞萎縮, 氣孔關閉
- ④ CO_2 濃度升高會促使 K^+ 主動運輸進入保衛細胞, 導致保衛細胞膨脹

40. 下列有關植物生殖的敘述何者正確?

- ①被子植物成熟的雄配子體包含一個管核和兩個精核
- ②將花粉傳送到柱頭的現象稱為受精作用
- ③開花植物的孢子體退化, 隱藏於花朵中
- ④蕨類植物的配子體不顯著, 依附於莖的基部

41. 植物向光性與哪一種植物激素有關?

- ①生長素 (auxin) ②吉貝素 (gibberellin)
- ③細胞分裂素 (cytokinin) ④離素 (abscisic acid)

42. 甲、乙、丙三人以不同的頻率及深度呼吸如下表。則下列關於三人之肺泡換氣率（alveolar ventilation, ml/min）的比較，何者正確？

	潮氣容積 (ml/次)	呼吸頻率 (次/分鐘)
個體甲	150	40
個體乙	500	12
個體丙	1000	6

- ①甲 > 乙 > 丙
 ②甲 = 乙 > 丙

③甲 < 乙 < 丙
 ④甲 = 乙 = 丙
43. 動物細胞膜上之膽固醇之功能為何？
- ①加速擴散

②維持細胞膜游動

③ADP 磷酸化

④幫助離子運輸
44. 人體生殖細胞進行減數分裂時，X 染色體在何時發生聯會（synapsis）？
- ①第一次減數分裂前期

②第一次減數分裂後期

③第二次減數分裂前期

④第二次減數分裂後期
45. 在下列何部分合成之蛋白質是要外送至細胞外？
- ①tight junctions

②lysosomes

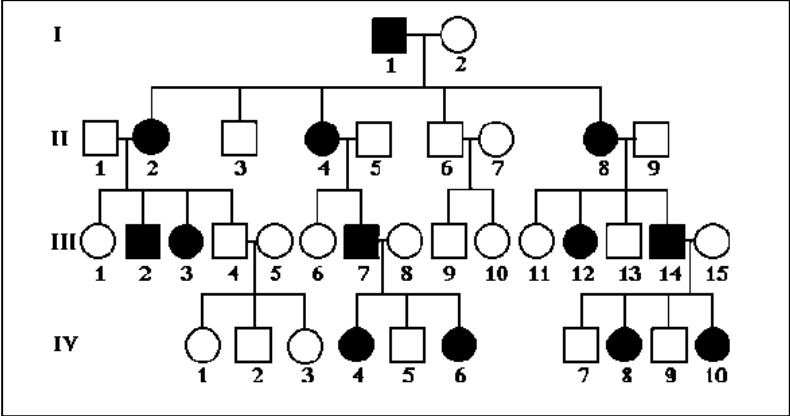
③Golgi vesicles

④rough ER
46. 下列何者屬於腎臟的激素調控？（甲）抗利尿激素（antidiuretic hormone）、（乙）腎泌素-血管收縮素-醛固酮系統（renin-angiotensin-aldosterone system）、（丙）心房鈉因子（atrial natriuretic factor）、（丁）雌激素（estrogen）。
- ①甲乙丙

②乙丙丁

③甲丙丁

④甲乙丙丁
47. 下圖為某一遺傳疾病之譜系圖，其中□代表男性，○代表女性，空心圖案表示正常個體，實心圖案表示患有該疾病，則下列有關此遺傳疾病的敘述何者錯誤？



- ①IV-7 不帶有致病的基因

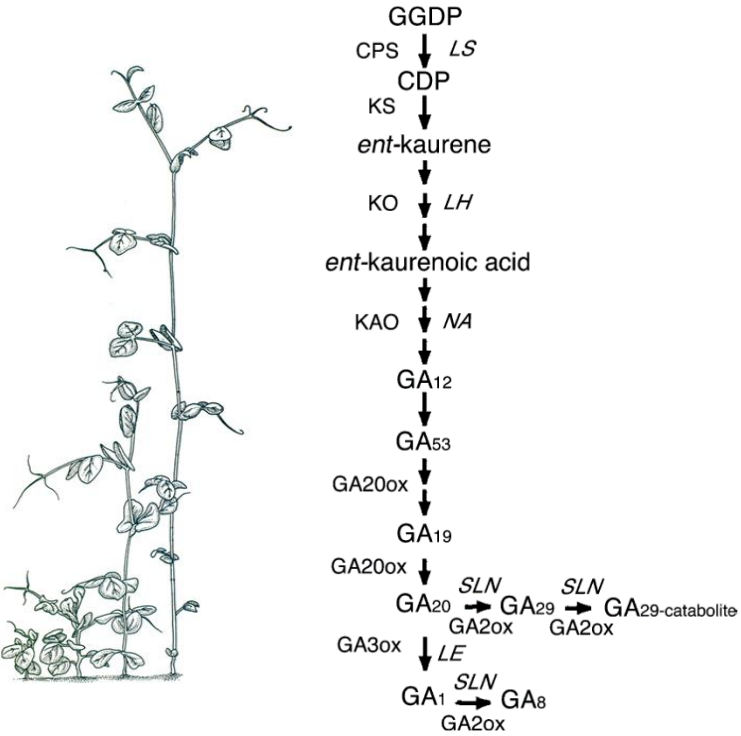
②III-4 如再與 III-5 生下第四個小孩，則此胎兒正常的機率為 100%

③此等位基因的遺傳模式為性聯顯性遺傳

④II-8 如再懷孕，所懷的胎兒正常的機率為 25%

第 48~50 題為題組，閱讀下段文字後答題：

豌豆的株高表現型很多樣（下圖，左），主要與其體內 GA₁ 的生成量呈正相關。下圖（右）為新陳代謝 GA₁ 的生化反應途徑，部分步驟的催化酵素及其生成基因則如下方附表。請根據所附資料，回答第 48~50 題。



基因	產物	功能
NA	KAO 酵素	進入 GA 生成途徑
LE	GA3ox 酵素	形成活性 GA ₁
SLN	GA2ox 酵素	將 GA ₁ 去活性

48. 下列哪一種基因型的 homozygous 豌豆植株會長得最高？
- ①NA/LE/sl_n

②NA/LE/SLN

③NA/le/SLN

④na/LE/SLN
49. 下表的甲~丁為四種人工噴藥處理。其中何種處理可讓 na/LE/SLN 基因型的 homozygous 豌豆植株變高？
- | |
|-----------------------|
| 甲：噴灑 CDP |
| 乙：噴灑 GA ₈ |
| 丙：噴灑 GA ₁₂ |
| 丁：噴灑 GA ₂₉ |
- ①甲

②乙

③丙

④丁

50. 下列何種基因工程操作，最可能讓 NA/LE/SLN 基因型的 homozygous 豌豆植株變矮？
- ①額外植入 LS 基因，並使其持續表現

②額外植入 lh 基因，並使其持續表現

③植入 NA 的反義基因，並使其持續表現

④植入 SLN 的反義基因，並使其持續表現