

# 2011 指定科目模擬考試卷

## 生物考科

### — 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

題型題數：

- 第壹部分：選擇題
  - 一、單選題共 20 題（占 20 %）
  - 二、多選題共 15 題（占 30 %）
  - 三、閱讀題共 9 題（占 21 %）
- 第貳部分：非選擇題共 4 題（占 29 %）

作答方式：

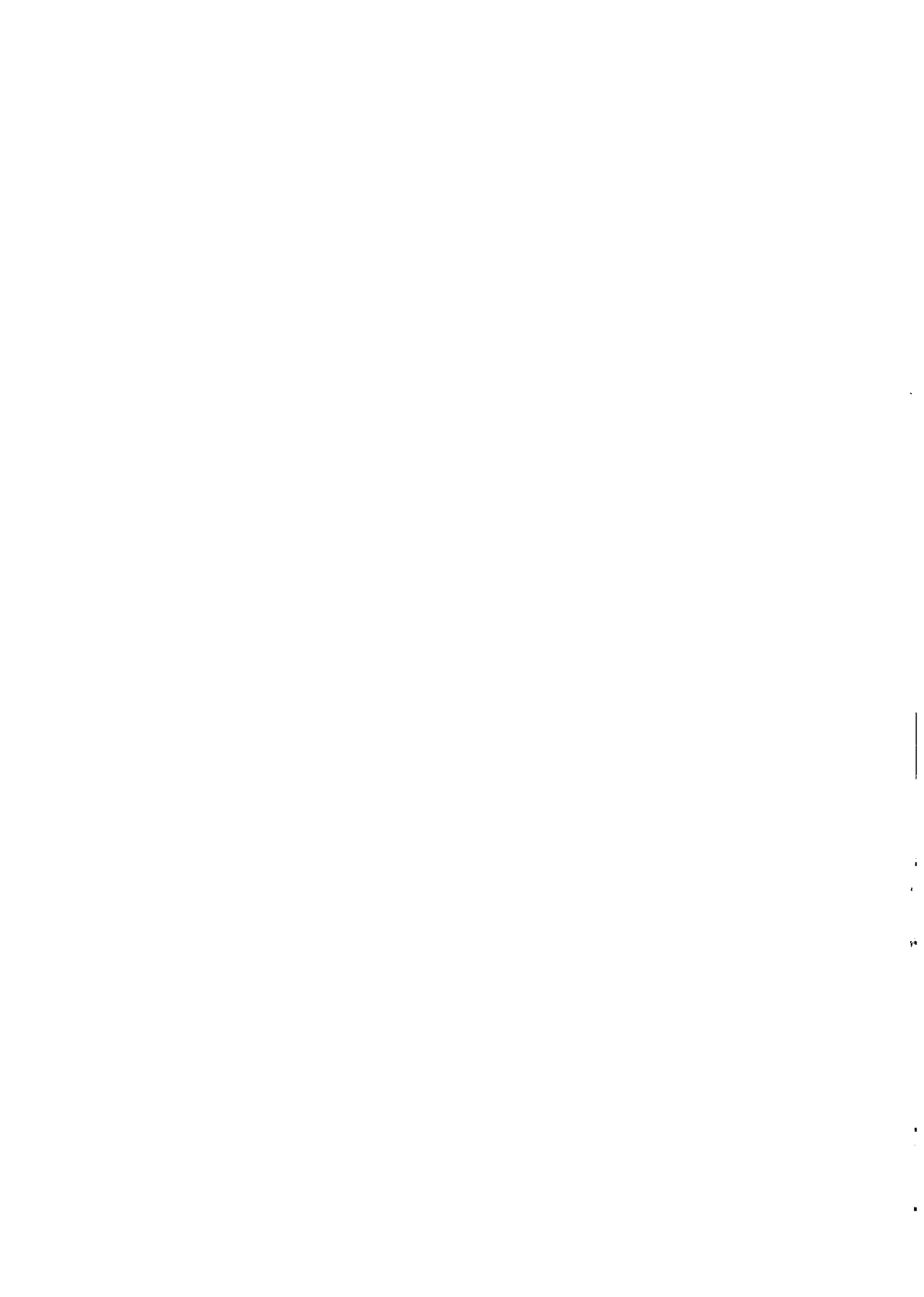
- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題請在「答案卷」上作答，務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。更正時，可以使用修正液（帶）。

祝

考試順利

2011.ver.T6

版權所有 · 盜印必究



第壹部分 (占 71 分)

一、單選題 (占 20 分)

說明：第 1 至 20 題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得 1 分，未作答者，不給分亦不扣分。

1. 細胞骨架中的微絲 (microfilament) 影響細胞的運動、偽足形成和動物細胞形狀的維持，推測下列哪一種細胞的微絲數量最多？
 

(A) 脂肪細胞	(B) 肌肉細胞
(C) 表皮細胞	(D) 生殖細胞
  
2. 下列哪一種胞器在胰島素合成和分泌的過程中，最沒有功能？
 

(A) 溶體	(B) 核糖體
(C) 高基氏體	(D) 粗糙型內質網
  
3. 植物經過春化作用 (vernalization) 的過程，在植物體可觀察到下列何種變化？
 

(A) 種子提早萌芽且生長快速	(B) 維管束形成層有絲分裂速度加快
(C) 刺激開花的物質含量上升	(D) 光敏素 Pfr/Pr 比例上升
  
4. 阿狸和阿桃結婚後第一胎和第二胎都已經生下男孩，請問接下來兩胎孩子都是女孩的機率是多少？
 

(A) $\frac{1}{2}$	(B) $\frac{1}{4}$	(C) $\frac{1}{8}$	(D) $\frac{1}{16}$
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------
  
5. 在野生蘭科植物之根部常可見到菌根，試問菌根所扮演的角色不包含下列哪一項？
 

(A) 協助吸收水分和礦物質	(B) 防禦蘭科植物的病原體
(C) 進行固氮作用以利生長	(D) 和植物體屬於互利共生

6. 圖 1 是植物生長素對於植物根、莖部位細胞生長的影響，下列敘述何者正確？
 

(A) 得知生長激素有促進細胞有絲分裂的功能	(B) 照光面的莖生長激素濃度高而表現向光性
(C) 噴灑大量生長激素可以促進植物生長發育	(D) 每一部位所需要的生長激素濃度都不相同

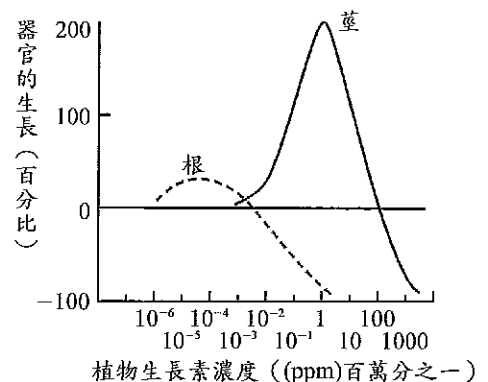


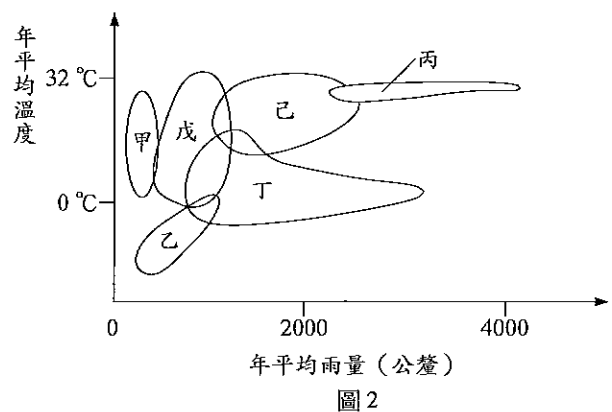
圖 1

7. 懷孕與否可藉由檢驗尿液中的人類絨毛膜促性腺激素 (hCG) 而得知。請問懷孕時生理的情況和 hCG 所扮演的角色，下列敘述何者正確？
- (A) 懷孕時每個月週期性的濾泡發育和黃體成熟以維持雌性激素濃度
  - (B) 絨毛膜分泌 hCG 外，也和子宮內膜共同形成胎盤
  - (C) hCG 的功能和黃體素 (助孕素) 相似，可維持子宮內膜穩定
  - (D) 胎兒的代謝廢物和減氧血在胎盤送入母親的微血管進行交換

8-9 題為題組

※根據圖 2 回答下列問題：

8. 圖 2 是世界主要陸域生態系中的年平均溫度和雨量資料，哪一個地區生物多樣性的程度和環境的平均生產力，和海洋中的珊瑚礁生態系最相似？



- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 丁

9. 對於各生態系的植物形態或適應方式，下列敘述何者正確？

- (A) 甲地區多針葉林，角質層厚以利乾燥和低溫適應
- (B) 乙地區有許多 CAM 植物，白天氣孔關閉減少蒸散作用
- (C) 丁地區植物大部分低矮且生殖週期短，以度過嚴冬
- (D) 戊地區大部分個體根部發達，度過惡劣環境後迅速復甦

10. 水稻在光合作用旺盛時，下列敘述何者正確？

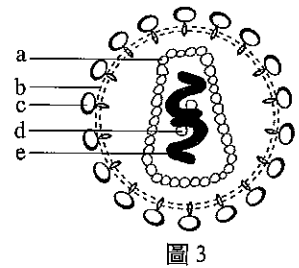
- (A) 光系統 I 將電子傳給光系統 II 以合成 NADPH
- (B) CO<sub>2</sub> 進入葉肉細胞固碳後在維管束鞘中完成卡氏循環
- (C) 韌皮部的葡萄糖含量和運輸作用大幅增加
- (D) 澱粉會持續增加且堆積在葉綠體中

11. 動物為了克服物質交換太慢所造成生理上的不便，體型或器官會呈現某些適應的方式，下列何者無法達此功能？

- (A) 發展深入身體並交錯的管道
- (B) 個體體型扁平或細長
- (C) 器官皺褶或分成許多小空間
- (D) 降低體表面積對體積之比例

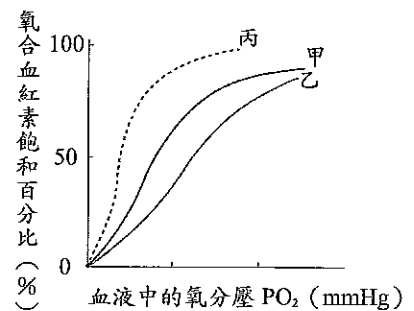
12. 圖 3 是 HIV 病毒的構造簡圖，此病毒只感染特定種類的淋巴球，主因是和宿主細胞結合時，主要是取決哪一個構造？

- (A) a
- (B) b
- (C) c
- (D) d



13. 圖 4 是人體血液中氧分壓與血紅素結合率的關係圖，曲線甲是代表一般狀況，下列敘述何者正確？

- (A) 將 O<sub>2</sub> 換為 CO 且同分壓下，結合率曲線偏向丙
- (B) 血液 pH 下降時結合率曲線偏向丙
- (C) 在曲線乙時呼吸頻率將下降
- (D) 在曲線乙時橋腦發出較多的吸氣訊號



14. 圖 5 是某種植物在甲、乙、丙、丁、戊不同日照週期下開花的情況，下列敘述何者正確？

	「+」表示開花			「-」表示不開花			
甲	黑夜			白天			+
乙	[Light bar]			[Dark bar]			-
丙	[Dark bar]			[Light bar]			+
丁	[Dark bar]			[Light bar]			+
戊	[Dark bar]			[Light bar]			-
	4	8	12	16	20	24	

圖 5

- (A) 這類植物的臨界日照時間約是 12 小時
- (B) 如同鳶尾花，這類植物應該是長日照植物
- (C) Pfr 促進此植株開花，多照遠紅光可達成此目的
- (D) 戊的黑暗週期照遠紅光，不影響結果

15. 醫院內有三位產婦在一天內同時產下嬰兒，為了加以確認親子關係，進行簡單的血型檢驗，得到下表的結果，理論上何者親緣關係配對最正確？

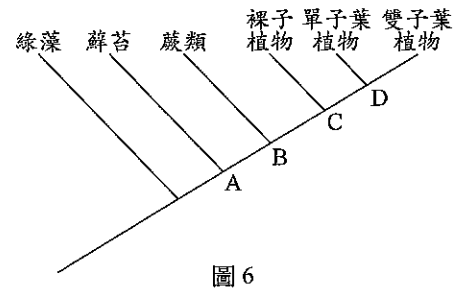
夫妻	血型
I	A × AB
II	B × O
III	A × A

嬰兒	血型
甲	B
乙	AB
丙	O

選項	夫妻 I	夫妻 II	夫妻 III
(A)	嬰兒乙	嬰兒甲	嬰兒丙
(B)	嬰兒丙	嬰兒乙	嬰兒甲
(C)	嬰兒甲	嬰兒乙	嬰兒丙
(D)	嬰兒丙	嬰兒甲	嬰兒乙

16. 圖 6 為植物演化過程的簡圖，哪一個特徵是在 C—D 之間演化形成？

- (A)維管束
- (B)雙重受精
- (C)花粉管
- (D)種子



17. 醫學上可以利用具放射性的胸腺嘧啶（T），來作為癌細胞活性和增值的指標，主因是細胞分裂時大量消耗胸腺嘧啶以形成哪一種構造？

- (A)染色體
- (B) ATP
- (C)細胞膜
- (D)細胞骨架

18. 三峽大壩已經在 2006 年開始運作，對於長江流域及其出海海域造成相當大的影響。下列哪一個現象的主因不是因為三峽大壩的完工啟用而造成的？

- (A)下游土地的無機鹽及有機物減少，影響植物生長
- (B)流速減緩，造成泥沙淤積及污染物聚積
- (C)魚種及漁產減少，造成漁業衰退
- (D)造成優養化，使得水中含氧量及生物多樣性下降

19. 最近日本和法國組成的研究團隊，發現一種細菌會讓紅色的害蟲木蝨（plant lice）變成綠色，減少被瓢蟲等掠食者捕獲，進而成為農作物的最大威脅。由上述得知，此種細菌和木蝨最有可能的交互作用是？

- (A)共生
- (B)寄生
- (C)競爭
- (D)掠食

20. 在動物組織中，血液被歸在「結締組織」的主要原因為何？

- (A)具有運送物質的能力
- (B)可分泌抗體和血漿蛋白
- (C)含有高比例的細胞間質
- (D)可固定和連接不同器官

## 二、多選題（占 30 分）

說明：第 21 至 35 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題 2 分，各選項獨立計分，每答錯一個選項得 1.2 分，每答錯兩個選項得 0.4 分；所有選項均未作答或答錯三個選項以上者，該題以零分計算。在備答選項以外之區域劃記，一律倒扣 0.4 分。

21. 圖 7 (甲) 是某種植物營養器官的橫切面，其中一部分藉由顯微鏡觀察後，畫下成圖 7 (乙)，則下列敘述哪些正確？

- (A) 此標本可能是雙子葉植物的根
- (B) 維管束排列屬於環狀
- (C) 圖(甲)中央是由薄壁細胞構成，稱為髓
- (D) 圖(乙)「X」區域是厚壁細胞組成的纖維
- (E) 「X」區域可增生使植株加粗

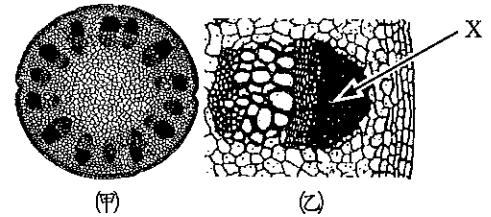


圖 7

22. 圖 8 是心臟構造 (甲乙丙丁) 及周圍血管 (abcde) 的簡圖，下列敘述哪些正確？

- (A) 甲、乙兩處的含氧量皆高於丙、丁
- (B) 甲和乙間的瓣膜稱為二尖瓣，乙和 d 之間稱為半月瓣
- (C) 進食後淋巴系統內的脂溶性養分由 a 流入
- (D) 血管 e 比血管 d 具有更多彈性纖維，氧氣濃度也較高
- (E) 丙可使得心臟自發性搏動和調節血壓

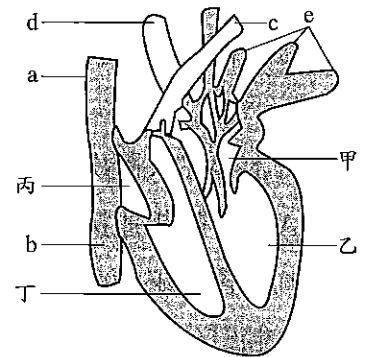


圖 8

23. 從未喝酒的人第一次喝酒通常很快就會酒醉；習慣性小酌的人比較不易酒醉，且酒醒也比較快。圖 9 是人體酒精代謝路徑的簡圖。許多人酒醉時會出現頭暈目眩和面紅耳赤等狀況，大多數是因為乙醛造成的，下列敘述哪些正確？

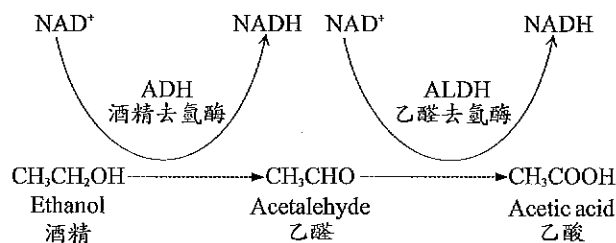


圖 9

- (A) 酒精容易干擾中樞神經的運作，因此對環境判斷力下降而肇禍
- (B) 常小酌者酒精代謝較快，可能觀察到其細胞平滑型內質網較發達
- (C) 人類細胞氧氣不足時進行無氧呼吸，也會產生少量酒精
- (D) 酒精代謝時需要  $\text{NAD}^+$  參與，可能就此影響人體呼吸作用
- (E) ALDH (乙醛去氫酶) 活性較好，酒醉的症狀可能輕一點

24. 圖 10 是遺傳工程的部分流程圖。如果要將抗殺草劑基因，藉由農桿菌 (*Agrobacterium tumefaciens*) 轉植進入植物細胞內，再藉由組織培養得到新的植株，下列敘述哪些正確？

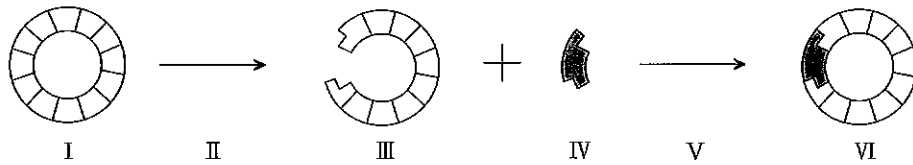


圖 10

- (A) 圖中 I 是目標基因 (抗殺草劑基因)  
 (B) 圖中 III 和 IV 都藉由相同的限制酶處理  
 (C) 圖中 V 過程由 DNA 聚合酶完成  
 (D) 圖中 VI 轉植進入植物的薄壁細胞  
 (E) 組織培養需要生長激素和細胞分裂素
25. 腎上腺在人體扮演的角色相當複雜，就其相關敘述哪些正確？  
 (A) 和腎臟相連接，分泌的激素藉由相鄰的細胞膜孔道運送  
 (B) 皮質分泌的激素是固醇類衍生物，受到交感神經調控  
 (C) 髓質分泌腎上腺素和正腎上腺素，引發血糖和血壓升高  
 (D) 髓質分泌的激素和受體結合，目標細胞產生第二傳訊物質  
 (E) 皮質分泌的激素對抗長期壓力，抑制發炎和促進體液保留

26. 圖 11 是綠色植物的生活史簡圖，a、c、d、e 為細胞分裂類型，b 為作用；甲至丁為植物構造或生活史中某一階段。依據圖 11 中代號，下列敘述哪些正確？

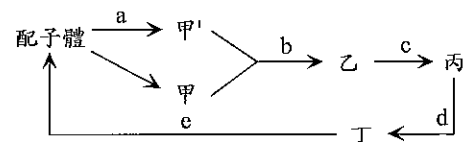


圖 11

- (A) 蕨類或蘚苔的甲或甲' 具有鞭毛  
 (B) a 的過程為減數分裂產生配子  
 (C) c 的過程為有絲分裂發育成孢子體  
 (D) 開花植物的配子體依賴孢子體生存  
 (E) 雄蕊的花粉和雌蕊的子房都屬於丁
27. 目前藉由各類證據和實驗，支持地球剛形成時的環境促進無生物轉變成有生物。請問哪些環境因素促進有機物質和原始細胞的形成？  
 (A) 地質活動頻繁而減弱太陽輻射  
 (B) 大氣中豐富水氣和地表液態水  
 (C) 環境中的高溫促進有機物合成  
 (D) 具有  $H_2S$ 、 $NH_3$ 、 $CH_4$  且低  $O_2$  的環境  
 (E) 水加熱和閃電作用分解出大量氧氣



28. 每年秋冬是流行性感冒好發期，病毒感染造成免疫力下降，使得其它病原體更容易感染上呼吸道，因此施打疫苗預防感染是其中的策略。就其中的現象敘述，哪些正確？
- (A)平時呼吸道黏膜分泌黏液和纖毛擺動，也是免疫的一環  
 (B)細菌感染而破壞呼吸道黏膜，造成發燒和腫痛的現象  
 (C)克流感屬於抗生素，和體液中的病毒結合而弱化感染力  
 (D)流感疫苗無法終身免疫，是因為成分是抗體被人體代謝  
 (E)胞殺性 T 細胞和受感染細胞結合，進而以抗體分解
29. 「刺激 → 反應」是生物協調作用的基本現象，反應中樞僅有神經系統且屬於本能行為的有哪些？
- (A)想起酸梅而流口水  
 (B)遇到強光而眨眼睛  
 (C)飯後胰液和胃液持續分泌  
 (D)蟑螂表現出負趨光性  
 (E)天暖日照長引發斑鳩求偶
30. 分析人體腎臟內血漿、腎小管濾液和尿液的成分，就其成分的濃度整理成下表（單位：g/L）  
 下列敘述哪些正確？

表 1

成分	蛋白質	葡萄糖	胺基酸	尿素	尿酸	鈉離子
甲	0	1.0	0.3	0.3	0.003	3.0
乙	0	0	0	20.0	0.3	2.0
丙	70	1.0	0.3	0.3	0.003	3.0

- (A)甲應該是腎小管濾液，丙應該是血漿  
 (B)甲在皮質形成，方向從微血管到腎小管  
 (C)乙從集合（尿）管經由腎盂送進輸尿管  
 (D)ADH 強化水再吸收，乙的物質濃度升高  
 (E)分泌作用是尿液內物質濃度上升的主因
31. 五界生物中，可成為生態系中的生產者，是其中哪幾界？
- (A)原核生物界  
 (B)原生生物界  
 (C)菌物界  
 (D)植物界  
 (E)動物界
32. 原核生物，具有下列哪些特徵？
- (A)可以線毛做為運動構造  
 (B)缺乏核膜  
 (C)染色體不成對  
 (D)紡錘體內沒有中心粒  
 (E)有氧呼吸不需粒線體

33. 維持恆定是維持生命的重要一環，下列有關各種生物調適而維持恆定的現象，哪些正確？  
(A)人體在低溫環境體表微血管擴張，促使體表維持溫暖  
(B)溫帶地區青蛙冬眠和鳥類遷移等行為改變，以度過嚴冬  
(C)人體缺水時下視丘引發喝水和 ADH 分泌，以提高水分含量  
(D)夜間植物保衛細胞內的  $K^+$  增加，提高滲透壓減少水分散失  
(E)昇糖素和胰島素互相結抗，得以維持血糖在適當濃度範圍內
34. 臺灣地區有極高的生物多樣性，下列哪些可能是主要的因素？  
(A)地貌和海拔變化大  
(B)品種改良技術發達  
(C)地處歐亞大陸的周遭  
(D)國際貿易帶來許多生物  
(E)洋流和季風經過
35. 細胞運輸物質的現象中，有哪些利用主動運輸的原理？  
(A)肺泡的紅血球進行氣體交換  
(B)腎臟對鈉離子的再吸收作用  
(C)  $H^+$  從粒線體的基質穿越內膜  
(D)伴細胞將蔗糖由篩管抽離  
(E)小腸表皮細胞吸收脂肪酸

### 三、閱讀題（占 21 分）

說明：第 36 至 44 題，包含單選題與多選題，單選題有四個選項，多選題有五個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題每題答對得 2 分，答錯不倒扣；多選題每題答對得 3 分，各選項獨立計分，每答錯一個選項得 1.8 分，每答錯兩個選項得 0.6 分；所有選項均未作答或答錯三個選項以上者，該題以零分計算。

#### 【閱讀一】

植物的防禦作用化學戰劑，大致分為兩類：一為「阿洛蒙」，係指對方厭惡或產生傷害的物質，如毒劑、驅除劑和抗食劑等；另一為「凱洛蒙」，係指為對方喜愛或吸引對方的物質，如吸引劑和昆蟲生長調節劑等。植物分泌毒劑作為直接報復的防禦手段，臺灣山區常發現的咬人貓，能夠分泌蟻酸，使碰到的人們感覺一陣痛癢，足以使大多數紅蟻斃命。相對的，除蟲菊的除蟲菊素對人畜無害，卻能消滅昆蟲，化學家便合成效用更佳的衍生物或類似物；芝麻油中的芝麻素，單獨使用不能殺傷蚊蠅，配合除蟲菊素使用卻能增強效力；令人驚訝的，除蟲菊中含有芝麻素這樣的輔助劑。

一般認為植物分泌花香和花蜜來招蜂引蝶，是為了讓昆蟲幫助傳粉播種。然而 trans- $\beta$ -farnesene 是植物精油中常有的成分，蚜蟲在遇到危險的時候，也放出這樣的化合物來警報同伴。雄性果蠅嗜食丁香花分泌的 o-methyl eugenol，甚至吃到脹死為止，而雌性果蠅也散發這種化合物。

（改寫自科學月刊 1983，10 期號）

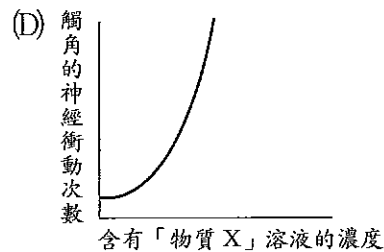
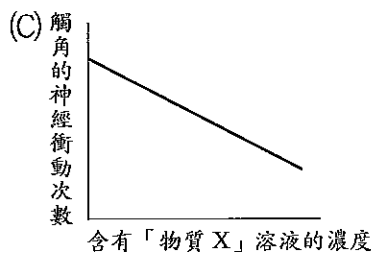
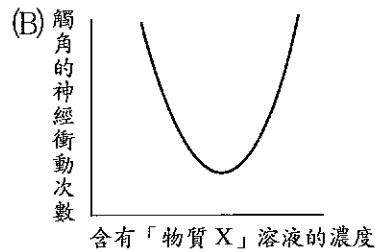
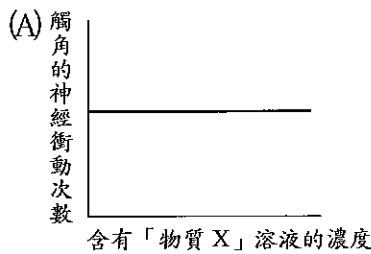
36. 下列哪些物質屬於「阿洛蒙」？

- (A) 蟻酸 (B) 除蟲菊素 (C) 芝麻素  
(D) trans- $\beta$ -farnesene (E) o-methyl eugenol

37. 植物分泌 trans- $\beta$ -farnesene，以上述內容推測可達到哪一項目的？

- (A) 吸引受粉的媒介  
(B) 毒殺侵入的細菌和病毒  
(C) 使部分天敵遠離  
(D) 提升週遭植物的防禦力

38. 今天發現「物質 X」會降低蝗蟲食慾，且接觸蝗蟲觸角會產生神經衝動的訊號。把含有「物質 X」溶液的濃度，接觸觸角後產生的神經衝動次數換成關係圖，應該是下列何者？



【閱讀二】

昆蟲的發育過程每一階段（齡）都受激素的控制：青春激素促使幼蟲成長，而在將脫皮的階段即停止分泌，改產生脫皮激素。假若幼蟲不停地被注射青春激素，軀體不斷長大，卻無法進入成蟲階段。另一方面，假若幼蟲不分泌青春激素，則會不停地脫皮，變成發育和生理功能不全的成蟲。以松科的植物為例，它含有 ponasterone，構造類似昆蟲的脫皮素；它也含有 farnesol 和 juvabione，構造又近似昆蟲的青春激素。由於構造相似便容易混淆，使昆蟲失去正常的生理調節。

（改寫自臺灣林業 2008，10 月）

39. 下列有關昆蟲的構造和發育過程，哪些正確？

- (A) 體表有幾丁質外骨骼，須蛻皮才能生長  
(B) 蝦子的發育過程如同昆蟲，有蛻皮的現象  
(C) 正常發育時青春激素和蛻皮激素交互應用  
(D) 不分泌蛻皮激素造成發育遲緩，體型也差  
(E) 不分泌青春激素發育較快因此生殖潛能高

40. 如果某個地區的植物幾乎只有一種，其分泌大量的 ponasterone，對於當地所觀察到的現象，下列敘述何者正確？
- (A)當地的牛羊發育良好，體型大且數量多
  - (B)當地幾乎沒有病蟲害的問題，管理容易
  - (C)當地以該種植物為食的昆蟲成蟲比例少
  - (D)當地生態系脆弱，生物多樣性低且單調
41. 把一隻五齡幼蟲和一隻一齡幼蟲體液交換，使得五齡幼蟲受到抑制無法轉為成蟲；把另外一隻五齡幼蟲需要和兩隻二齡幼蟲體液交換，才有相同的效果。推測下列敘述何者正確？
- (A)五齡幼蟲分泌較多的青春激素，較少的蛻皮素
  - (B)一齡幼蟲分泌的青春激素濃度比二齡幼蟲高
  - (C)其中的一齡幼蟲接收高濃度青春激素而體型變大
  - (D)其中的二齡幼蟲接收高濃度的蛻皮素而回到一齡

### 【閱讀三】

利普汀 (leptin) 蛋白，亦可稱作瘦蛋白，瘦蛋白可做為脂肪細胞衍生出的訊息因子，經由和其受體互相作用後，引發調控體重和能量消耗的各项反應，亦會調控代謝反應、生殖、血管新生成和神經內分泌訊息傳遞。瘦蛋白是一種 167 個胺基酸的蛋白質，經活體動物注射發現可限制食物攝取，進而使體重下降、增加能量消耗和促進葡萄糖恆定。下視丘的神經胜肽 Y (NPY) 可刺激攝食的慾望，瘦蛋白抑制合成神經胜肽 Y；且神經胜肽 Y 減少，促進交感神經的活性，使體溫上升，雙重調控降低食慾及增加能量的消耗。但配合臨床檢驗結果顯示，人體血清中瘦蛋白和體重的關係是體重愈重的，血清中瘦蛋白的濃度愈高，與體脂肪比率及血清中瘦蛋白濃度有正相關性。由此發現人類少部分是因缺乏瘦蛋白而引起肥胖，大部分是對瘦蛋白具有抗性所引起。(改寫自科學月刊 1999, 02 期號)

42. 在正常的狀況下，瘦蛋白可在人體促進哪些功能？
- (A)減少 NPY
  - (B)降低體溫
  - (C)影響生殖系統發育
  - (D)降低細胞呼吸作用
  - (E)減少攝食量
43. 由文章敘述推測，過胖的人應該哪一個狀況最少見？
- (A)細胞合成作用大於分解作用
  - (B)血液中 NPY 濃度比較高
  - (C)瘦蛋白基因突變失去功能
  - (D)瘦蛋白促使 NPY 作用旺盛

44. 若要開發新藥解決成年人肥胖問題，下列哪一個方法最沒有效果？
- (A)提升人體代謝率
  - (B)降低脂肪的吸收
  - (C)注射瘦蛋白基因
  - (D)增強瘦蛋白受體的活性

第貳部分：非選擇題（占 29 分）

說明：本大題共有四題，作答都要用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫。答案務必寫在「答案卷」上，並於題號欄標明題號（一、二、三、四）與子題號（(1)、(2)……）。作答時不必抄題。每題配分標於題末。

- 一、已知豌豆的性狀，紫花 (A) 對白花 (a) 為顯性，圓形種子 (R) 對皺皮種子 (r) 為顯性，黃色種子 (Y) 對綠色種子 (y) 為顯性，這三個性狀的基因都在不同對的同源染色體。選取純品系為親代 (P)，紫花、圓形且黃色種子的個體，與白花、皺皮且綠色種子的個體雜交，得到第一子代 (F<sub>1</sub>)。請依提示回答下列問題：
- (1)第一子代 F<sub>1</sub> 的基因型 (1 分) 和表現型 (1 分) 各為何？
  - (2)第一子代形成配子時，花色基因不成對，屬於哪一個定律？（分離率或自由分配律，2 分）
  - (3)F<sub>1</sub> 自花受粉得到 F<sub>2</sub>，則 F<sub>2</sub> 中 AARryy 的機率為何 (2 分)？F<sub>2</sub> 中紫花、圓形且綠色種子的機率為何 (2 分)？
  - (4)遺傳學的材料多半選擇容易培養、子代數量多、生殖週期短的物種，屬於圖 12 中（甲或乙）哪一種 (1 分)？而人類、老鼠、豌豆和果蠅，哪一個最不適合做為遺傳學的研究材料？(1 分)

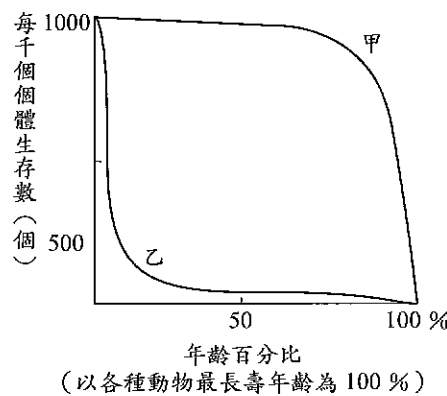


圖 12

- 二、分析某一細菌之 DNA 片段，如果此片段之其中一股序列為 -ATGCCGTAATGC-，請問：
- (1)此片段之互補股序列為何？(2 分)
  - (2)此序列若轉錄成 RNA，則此 RNA 序列為何？(2 分)
  - (3)此細菌染色體含氮鹼基之比例， $\frac{A+G}{T+C} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(2 分)

三、下列(A)~(J)為人體細胞的胞器名稱，請以代號回答下列各題：（全對才給分）

細胞構造	
(A)染色質	(F)高基氏體
(B)核仁	(G)溶體
(C)核膜	(H)中心粒
(D)粗糙型內質網	(I)粒線體
(E)平滑型內質網	(J)核糖體

- (1)平時為絲線狀，在細胞分裂時會濃縮成短棒狀：\_\_\_\_\_。（1分）
- (2)轉譯作用的起點，造成粗糙型內質網的顆粒特徵：\_\_\_\_\_。（1分）
- (3)肌肉細胞內貯存  $\text{Ca}^{2+}$ ；肝細胞代謝藥物的構造：\_\_\_\_\_。（1分）
- (4)半自主胞器，由內共生而來，具原核細胞特徵：\_\_\_\_\_。（1分）
- (5)分析成分可以找到 RNA 的是：\_\_\_\_\_。（2分）

四、目前地球上有很多的環境問題，就形成的原因和造成的影響請回答下列各題：

- (1)肥料和排泄物流入水中，藻類孳生含氧量卻很低的現象，稱為\_\_\_\_\_。（2分）
- (2)汞和戴奧辛在海水中濃度低，在鯊魚或旗魚體內很高的現象，稱為\_\_\_\_\_。（2分）
- (3)參考圖 13，人的總能量 ÷ 蝦的總能量，大約是\_\_\_\_\_。（2分）；就生態系中各位階能量或數量的大小關係，哪一種最有可能出現倒三角形\_\_\_\_\_。（1分）。

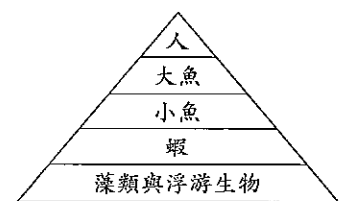


圖 13



詮達文教事業股份有限公司

地址：403臺中市西區五權五街212號 電話：04-2378-5288 傳真：04-2378-5298



**2011 指定考科模擬試卷**  
**生物解析**

第壹部分

一、單選題

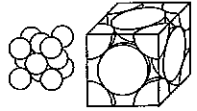
1. (B)  
【解說】(B)肌肉主要功能是收縮造成運動，且過程中細胞形狀富有變化。
2. (A)  
【解說】胰島素為蛋白質類激素。  
(A)溶體內有水解酵素，主要影響細胞內構造更新和細胞凋亡。  
(B)(C)(D)黏附在粗糙型內質網的核糖體初步合成，在粗糙型內質網簡單修飾，送往高基氏體最後修飾及分類。
3. (C)  
【解說】(A)離層酸濃度下降，造成種子萌發的現象。  
(B)維管束形成層促進莖的生長和加粗。  
(D)植物光照時間增加，促進 Pfr 增加的結果。
4. (B)  
【解說】(B)  $(\frac{1}{2}) \times (\frac{1}{2}) = \frac{1}{4}$ 。
5. (C)  
【解說】(C)固氮作用是由原核生物執行，菌根是真菌的菌絲形成。
6. (D)  
【解說】(A)植物生長素主要促進細胞延長。  
(B)背光面植物生長素濃度較高，所以背光面的莖生長較快，使得莖往光源處彎曲。  
(C)高濃度的植物生長素會抑制根部生長，甚至促進死亡。
7. (B)  
【解說】(A)懷孕時不會有子宮週期和卵巢週期的變化。  
(C) HCG 主要功能類似 LH，維持黃體分泌動情素和黃體素，以維持子宮內膜穩定。  
(D)胎兒和母親的血液不直接連通，而是透過胎盤的膜進行物質交換。
8. (C)  
【解說】甲為沙漠，乙為寒原，丙為熱帶雨林，丁為針葉林，戊為草原，己為落葉林。  
(C)熱帶雨林高溫多雨，生物多樣性高。
9. (D)  
【解說】(A)甲地區為沙漠。  
(B) CAM 植物是沙漠地區的代表，適合在白天高溫且缺水環境生存。  
(C)屬於寒原的描述，應為乙地區。
10. (D)  
【解說】(A)光系統 II 將電子傳給光系統 I，最後合成 NADPH。  
(B)選項描述為 C4 植物，水稻為 C3 植物，不依賴維管束鞘完成暗反應。  
(C)韌皮部以蔗糖形式運送養分。
11. (D)  
【解說】(D)提高體表面積和身體比例。
12. (C)  
【解說】a 為蛋白質顆粒，功能為保護；b 為套膜，協助和細胞膜融合；c 可以和宿主細胞的受體結合，以利感染和專一性；d 是其中的酵素，有特定功能；e 為遺傳物質 RNA。  
(C) e 可和特定受體結合，決定了感染時的專一性。
13. (A)  
【解說】(B)血液中二氧化碳增加因此偏向乙。  
(C)氧氣容易釋放消耗因此呼吸頻率上升。  
(D)呼吸中樞是在延腦。
14. (D)  
【解說】(A)臨界日照約為 14 小時或臨界黑暗約為 10 小時。  
(B)光照增加不開花，屬於短日照植物。  
(C) Pfr 抑制短日照植物開花。
15. (A)  
【解說】只有夫妻 I 可生出 AB 型子女（嬰兒乙），夫妻 III 只能生出 A 型或 O 型子女（嬰兒丙）。
16. (B)  
【解說】A 為維管束有無，B 為種子有無，C 為花或雙重授精等，D 為子葉數目。  
(A)蕨類開始有維管束。  
(C)裸子植物開始有花粉管。  
(D)裸子植物開始有種子。
17. (A)  
【解說】(A)具有 DNA。  
(B)(C)(D)無 DNA 所以沒有胸腺嘧啶。
18. (D)  
【解說】(D)優養化主因是水中農藥、肥料和排泄物增加。
19. (A)  
【解說】(A)細菌可使木蠹得利（生存率上升），過程中細菌無明顯受害的現象，為共生。
20. (C)  
【解說】結締組織的特徵為細胞間質比例高，細胞之間的空間大，所以(A)(B)(C)都是血液的特徵，但是符合結締組織描述的主要是(C)。

二、多選題

21. (B)(C)(D)  
【解說】(A)從圓柱狀的外型和內部環狀排列的維管束，判斷為雙子葉植物的莖。  
(E) X 為韌皮纖維，主要功能是支持。
22. (A)(B)(C)(E)  
【解說】甲為左心房，乙為左心室，丙為右心房，丁為右心室；a 為上大靜脈，b 為下大靜脈，c 為肺動脈，d 為主動脈，e 為肺靜脈。  
(D) d 是動脈 e 是靜脈，故 d 的彈性纖維較多且彈性較好。
23. (A)(B)(D)(E)  
【解說】(C)人體無氧呼吸屬於乳酸發酵。
24. (B)(D)(E)  
【解說】I 是質體，作為載體的功能；II 過程藉由限制酶完成；III 和 IV（目標基因）藉由相同限制酶作用後；V 過程由連接酶完成，形成 VI（重組 DNA）。  
(A)目標基因是 VI，I 是載體。  
(C) DNA 連接酶。
25. (C)(D)(E)  
【解說】(A)內分泌激素由血液運輸。  
(B)皮質由內分泌系統控制，髓質才由神經系統控制。

23. (B)(E)

【解說】(A)(B)稱為立方最密堆積，從另一角度觀之，又為面心立方堆積 (C)配位數為 12 (D) 1A 族均為體心立方堆積  
(E)  $4a = \sqrt{2}l \therefore l = 2\sqrt{2}a$



24. (A)(B)(D)

【解說】(A)將斜線朝左上角延伸，用外插法，當橫軸  $m = 0$  (純溶劑乙) 時，縱軸應是  $8^\circ\text{C}$ 。

(B)  $\frac{\Delta t}{\Delta m} = \frac{6-4}{0.2-0.1} = 20, k_f = 20^\circ\text{C}/m$ 。

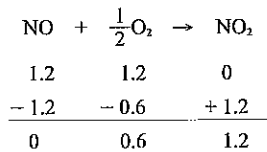
(C)(D)溶劑不變， $k_f$  必不變，故線之斜率亦不變。

(E) A 點之濃度為 0.2 m，設甲分子量為  $x, 0.2 = \frac{\frac{3}{x}}{\frac{500}{1000}} \therefore x = 30$

第貳部分

一、(1)  $\frac{1}{3}$  (2) 1.0 atm (3) 1.8 atm

【解說】(1) A、B 二容器連通後，NO 之壓力 =  $3 \times \frac{2}{5} = 1.2$ ， $\text{O}_2$  之壓力 =  $2 \times \frac{3}{5} = 1.2$ ，NO 與  $\text{O}_2$  可迅速反應產生  $\text{NO}_2$ 。



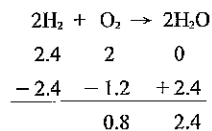
總壓 =  $0.6 + 1.2 = 1.8$ ，莫耳分率即壓力分率，即： $\frac{0.6}{1.8} = \frac{1}{3}$

(2) 連通後， $\text{NH}_3$  之壓力 =  $2 \times \frac{2}{5} = 0.8$ ， $\text{HCl}$  之壓力 =  $3 \times \frac{3}{5} = 1.8$ ，

$\text{NH}_4\text{Cl}$  為固體，無壓力。



(3) 連通後， $\text{O}_2$  之壓力 =  $5 \times \frac{2}{5} = 2$ ， $\text{H}_2$  之壓力 =  $4 \times \frac{3}{5} = 2.4$



$100^\circ\text{C}$  時， $\text{H}_2\text{O}$  之飽和蒸氣壓 = 1 atm，故 2.4 atm 不會存在，總壓 =  $0.8 + 1 = 1.8$  (atm)

二、(1) 11.5 (2) 9.3 (3) 4.95

【解說】(1) 滴定前， $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times C_w} = \sqrt{2 \times 10^{-3} \times 0.5} = \sqrt{10^{-3}}$ ， $\text{pOH} = -\log(10^{-3})^{\frac{1}{2}} = 2.5$ ，故  $\text{pH} = 14 - 2.5 = 11.5$

(2) 半當量點：加入  $\text{HCl}$  之 mol 為  $\text{NH}_3$  之 mol 的  $\frac{1}{2}$  倍。

$$\therefore K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3\text{OH}]} \quad [\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{NH}_3\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+]} = K_b \times \frac{\text{NH}_3\text{OH 之 mol}}{\text{NH}_4^+ \text{ 之 mol}}$$

$$\therefore [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-3} \times \frac{0.5 \times 20 - 0.5 \times 10}{0.5 \times 10} = 2 \times 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = 5 - \log 2 = 4.7 \quad \therefore \text{pH} = 14 - 4.7 = 9.3$$

(3) 達當量點時， $\text{NH}_3\text{OH}$ 、 $\text{HCl}$  均用完，產生  $\text{NH}_4^+$  會水解，其水解常數 =  $\frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-10}$

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH} + \text{H}^+, \quad [\text{NH}_4^+] = 0.5 \times \frac{20}{20+20} = 0.25 \text{ (M)}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times C} = \sqrt{5 \times 10^{-10} \times 0.25} = (125 \times 10^{-12})^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{pH} = -\log(125 \times 10^{-12})^{\frac{1}{2}} = 4.95$$

三、(1) 丙酮 (2)  $3.200 \times 10^{-5}$

【解說】(1) 丙酮可以洗出沉澱中的水，本身沸點又低，容易揮發而使沉澱快乾。

(2) 每張濾紙質量為  $2.400 \div 20 = 0.120$  (公克)

溶解掉的  $\text{PbCl}_2$  重為  $2.500 - (2.342 + 0.120) = 0.278$  (公克)

$\text{PbCl}_2$  之式量為 278，溶解掉的  $\text{PbCl}_2$  之濃度為：

$$\frac{0.278}{278} \div 0.05 = 0.020 \text{ (M)}$$

$$\text{PbCl}_2 \text{ 之 } K_{sp} = 4(0.020)^3 = 3.200 \times 10^{-5}$$

26. (A)(C)(D)

【解說】a 為有絲分裂，甲是配子，沒有花粉管的雄配子藉鞭毛擺動和水的媒介受精；b 是受精作用，乙是合子，c 是有絲分裂，丙是孢子體，d 是減數分裂，產生丁為孢子，e 是有絲分裂。  
 (B) 配子體以有絲分裂產生配子。  
 (E) 花粉屬於未成熟的配子體，子房屬於孢子體的構造，丁是孢子。

27. (B)(C)(D)

【解說】(A) 太陽輻射和閃電提供能量有助於有機物合成。  
 (D) 原始大氣的硫化氫、甲烷、氨、二氧化碳為有機物合成原料，且低氧氣可防止氧化作用的傷害。  
 (E) 氧氣在光合作用生物出現後濃度才升高。

28. (A)(B)

【解說】(C) 克流感使受感染的宿主細胞所製造出來的新病毒無法釋放出來，抗生素針對病原體本身作用。  
 (D) 流感疫苗產生主動免疫，成分是抗原。人類流感病毒屬 RNA 病毒，容易突變，且進入宿主細胞內可能和其他病毒，如豬流感和禽流感之基因重組，抗原變化大。  
 (E) 胞殺性 T 細胞主要以化學物質造成被感染的細胞瓦解，抗體是漿細胞產生，以弱化病原體。

29. (B)(D)

【解說】(A) 條件反射是學習而來。  
 (C) 持續分泌是受到胃泌素、胰泌素和膽囊收縮素影響。  
 (E) 受神經和內分泌系統共同影響。

30. (A)(B)(C)(D)

【解說】甲是濾液，乙是尿液，丙是血漿。  
 (E) 再吸收作用是尿液內物質濃度上升的主因。

31. (A)(B)(D)

【解說】原核生物有光合自營或化學自營，原生生物（藻類）和植物皆有光合自營生物。

32. (B)(C)(E)

【解說】(A) 線毛的功能是接合時質體輸送的管道，及協助附著的功能。  
 (D) 原核生物沒有紡錘體。

33. (B)(C)(E)

【解說】(A) 天氣冷，體表微血管收縮以減少體熱散失。  
 (D) 鉀離子減少膨壓下降，保衛細胞縮小引起氣孔關閉。

34. (A)(C)(E)

【解說】(B)(D) 是人為力量造成的，不列入形成生物多樣性的方式。  
 (C) 臺灣地區生物的來源許多來自亞洲大陸，且在不同時期遷入、適應並演化成多樣的物種。

35. (B)(C)(D)

【解說】(A)(E) 都是簡單擴散作用。  
 (C) 電子傳遞鏈能量消耗造成 H<sup>+</sup> 移動外，也造成膜間腔和基質 H<sup>+</sup> 濃度梯度的差異，就過程和結果而言皆符合主動運輸。

### 三、閱讀題

36. (A)(B)(C)(D)

【解說】(E) 吸引對方前來，屬於凱洛蒙。

37. (C)

【解說】(C) trans-β-farnesene 類似警示費洛蒙，對分泌者有益。

38. (D)

【解說】(D) 到達某一個濃度後，引發神經衝動，一次神經衝動的強度都一樣，就以次數代表不同的刺激強度。

39. (A)(B)(C)

【解說】(D) 蟲齡停滯不前但是體型變大 (E) 快速蛻皮轉為成蟲但是發育不良、功能不足。

40. (D)

【解說】ponasterone 和蛻皮激素類似，主要以影響特定種類昆蟲，無法長成正常功能的成蟲；然而當地植物相單調，造成生物多樣性也低。

41. (B)

【解說】(A) 是因為一齡幼蟲體液造成。  
 (C) 內容得知高齡蟲青春激素較少。  
 (D) 生長發育無法逆轉。

42. (A)(C)(E)

【解說】(B) 升高體溫 (D) 促進呼吸作用（養分分解）。

43. (D)

【解說】(D) 正常是瘦蛋白抑制 NPY 合成，大部分肥胖是對瘦蛋白產生抗性而作用不良。

44. (C)

【解說】(C) 基因要進入細胞核才有功能。

### 第貳部分：非選擇題

一、(1) AaRrYy；紫花圓形綠色種子

(2) 分離率

(3)  $\frac{1}{32}$ ； $\frac{9}{64}$

(4) 乙；人類

【解說】(1) AARRYY × aarryy = F<sub>1</sub>

→ 配子 ARY + 配子 ary = AaRrYy (F<sub>1</sub>)

基因型：AaRrYy；表現型：紫花圓形綠色種子。

(2) 分離率（對偶基因形成配子時彼此分離）。

(3) AARyy 的機率為： $(\frac{1}{4}) \times (\frac{1}{2}) \times (\frac{1}{4}) = \frac{1}{32}$ 。

紫花、圓型且綠色種子的機率為： $(\frac{3}{4}) \times (\frac{3}{4}) \times (\frac{1}{4}) = \frac{9}{64}$ 。

(4) 乙（子代數量多）；人類屬於甲。

二、(1) -TACGGCATTACG-

(2) -UACGGCAUUACG-

(3) I

【解說】DNA 含氮鹼基配對是 A=T，G≡C；轉錄時 A→U、T→A、G→C、C→G

DNA 數量 A=T、G=C ⇒  $\frac{(A+G)}{(T+C)} = \frac{(A+G)}{(A+G)} = 1$

三、(1)(A)

(2)(J)

(3)(E)

(4)(I)

(5)(B)(D)(I)(J)

【解說】聯想各胞器功能與成分之間的關聯。

四、(1) 優養化

(2) 生物放大作用

(3)  $\frac{1}{1000} = 0.001$ ；數量

【解說】(3) 能量往食物鏈下一階層轉換僅剩 10%，

$(10\%)^3 = \frac{1}{1000} = 0.001$ 。有可能一棵大樹養活很多毛毛蟲，

或是一個寄主養活許多寄生蟲，或是藉由快速的繁殖彌補數量上的不足。

# 詮達文教事業股份有限公司

## **總 公 司**

403臺中市西區五權五街212號

電話：04-2378-5288

傳真：04-2378-5298

網 址：[www.all4you.com.tw](http://www.all4you.com.tw)

E-mail：[exam.all4you@msa.hinet.net](mailto:exam.all4you@msa.hinet.net)