

考生編號：_____

第一部份：(100 分)

一、配合題、填充題：

(每格 2 分)

請將下列胞器與其所具有的功能相互配合：

1. 核糖體 (ribosomes) _____
2. 微管 (microtubes) _____
3. 粒線體 (mitochondria) _____
4. 乙醛酸循環體(glyoxysome) _____
5. 溶素體 (lysosomes) _____

- a. 移動
- b. 蛋白質合成
- c. 細胞表面訊息接收體之降解
- d. 呼吸作用
- e. 脂質(fatty acid)分解

(每格 3 分)

1. 將分泌的蛋白質從細胞內輸往細胞外的途徑依序為：粗內質網，
(1)_____，高基氏體，(2)_____，細胞外。
2. 多醣類在動物細胞中主要以(3)_____型式儲存，而多醣類在植物
細胞中主要以(4)_____型式儲存。
3. 將蛋白質從電泳凝膠(SDS-PAGE)轉印到轉漬膜上，並使用抗體來偵測特定蛋
白質的技術稱為(5)_____。

ANSWERS

配合題 (每格 2 分)

請將下列胞器與其所具有的功能相互配合：

- 1.核糖體 (ribosomes) _____ **g** _____
- 2.微管 (microtubes) _____ **f** _____
- 3.粒線體 (mitochondria) _____ **i** _____
- 4.乙醛酸循環體(glyoxysome) _____ **j** _____
- 5.溶素體 (lysosomes) _____ **h** _____

考生編號：_____

- a.移動
- b.蛋白質合成
- c.細胞表面訊息接收體之降解
- d.呼吸作用
- e.脂質分解

填充題 (每格 3 分)

- (1) 內質網囊泡
- (2) 分泌囊泡
- (3) 肝醣
- (4) 澱粉
- (5) 西方墨點(轉漬)法

一、計算題、問答題：

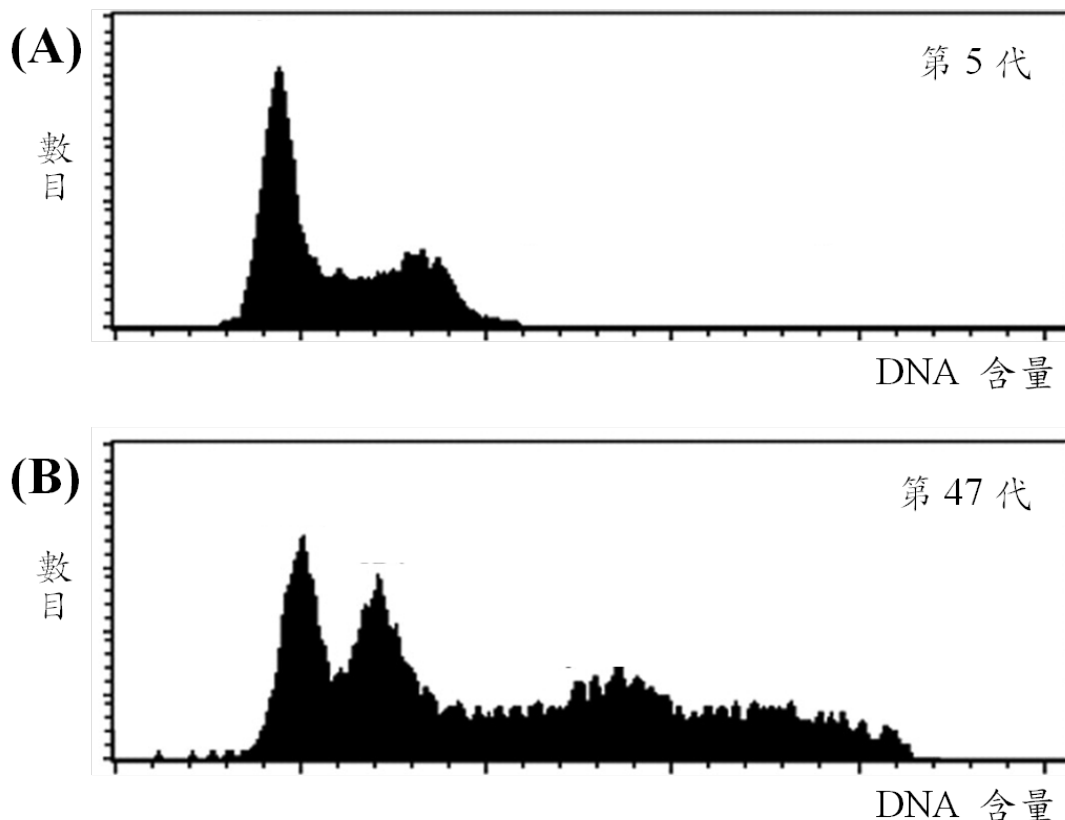
一、小明檢測某一可行有性生殖之真核生物，其一個配子細胞中含有 50 fg DNA ($1 \text{ fg} = 1 \times 10^{-15}$ 公克)，而其受精卵則含有 100 fg DNA。請寫出下列各細胞中的DNA含量：(15%)

- (1) GI期之體細胞
- (2) GII期之體細胞
- (3) 減數分裂前期I之生殖細胞
- (4) 減數分裂中期II之生殖細胞
- (5) 減數分裂末期II完成分裂後之生殖細胞

考生編號：_____

二、流式細胞儀 (flow cytometer) 是現代生物學研究不可或缺的利器，除了可鑑定細胞的標記外，還可分析細胞的分裂週期、DNA 含量、細胞凋零死亡 (apoptosis)、細胞內鈣離子的濃度變化、pH 值之改變.....等等。flow cytometry 技術主要是為了快速偵測一顆接著一顆流動於液體水柱 (fluid stream) 中的顆粒或細胞，因此flow cytometry 所偵測的訊號是以一個 (而非一群) 細胞或顆粒，被雷射光激發後產生的光學訊號，再轉換成電子訊號由電腦分析細胞或顆粒的特性。Propidium Iodide (PI) 為核酸嵌合物，能與細胞內之核酸如 DNA 或 RNA 結合，在配合 Flow cytometry 進行分析，能進行細胞周期變化研究。

小明在利用上述方法進行肺癌細胞體外培養不同繼代培養次數下細胞時周期研究時，流式細胞儀細胞內 DNA 含量分析結果記錄如下圖：



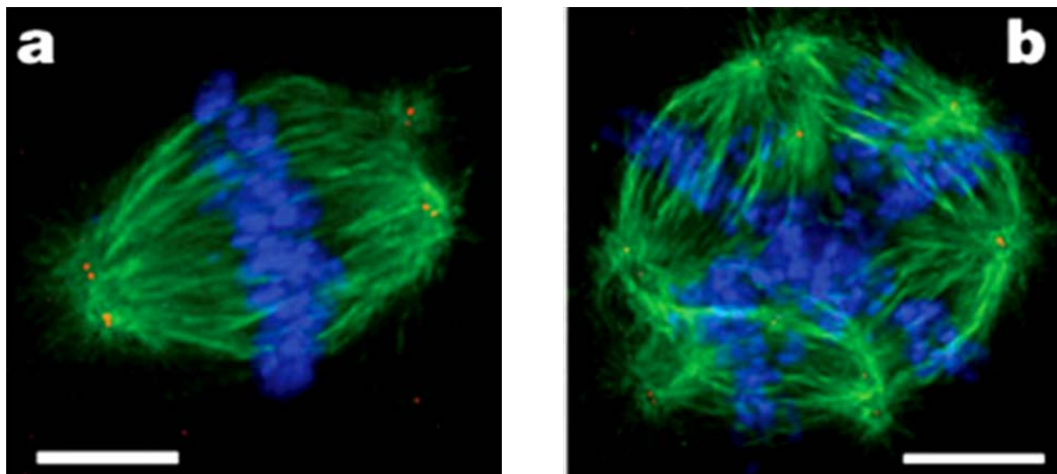
請根據細胞數目與 DNA 含量分析的結果說明，分別說明第 47 代培養的細胞，發生何種現象？(8%)

考生編號：_____

三、螢光顯微鏡的基本原理，是藉由一個高能量波長的光線，激發出一個較低能量波長的螢光。加上適當的濾鏡組，便可清晰的看到或擷取螢光影像來自水母（*Aequorea victoria*）的綠螢光蛋白 Green fluorescence Protein (GFP)，接受到高能量的藍光或紫光激發，會產生綠色的螢光。GFP 這種螢光蛋白，經過多年的研究，已經生產許多人為變異的螢光蛋白，如黃螢光或紅螢光等。以上這些螢光物質，不需要外加染劑染色，所以細胞不會經由人為染色殺死，甚至可以作生物活體觀察。細胞內的分子必須藉由特殊的染劑來標示該分子所在位置。最常用的染劑是抗體。特殊的抗體可以標定特殊的分子。若該抗體再以人為的方法鍵結螢光物質，就可以再以螢光顯微鏡，來觀察該分子在細胞內的行為或形態。

小明延續上述實驗，進行肺癌細胞體外培養不同繼代培養次數螢光顯微鏡下細胞型態觀察實驗，螢光顯微鏡觀察結果記錄如下圖：

染色結果記載如下：染色體（藍色）， α -微管蛋白（ α -tubulin, 綠色），中心粒（紅色）



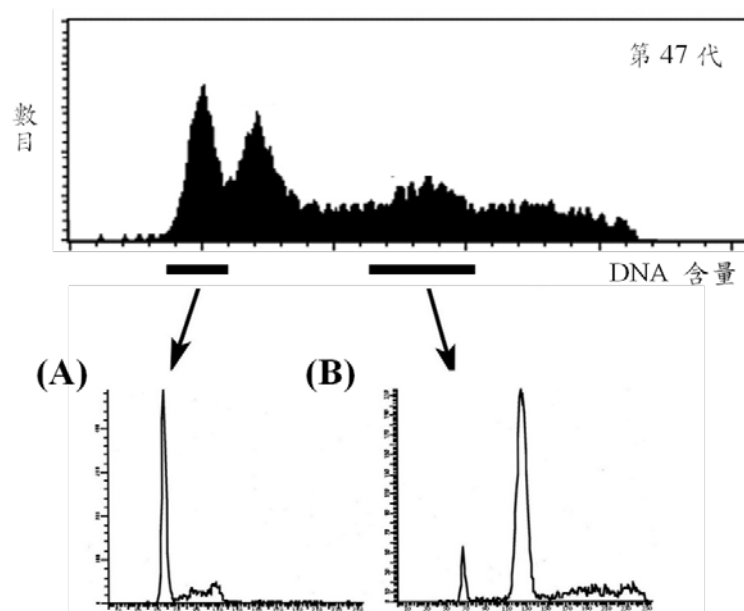
Bar = 10 μ m

請根據螢光顯微鏡的觀察結果說明，分別說明第 5 代 (a) 與第 47 代 (b) 培養的細胞，出現何種現象？(8%)

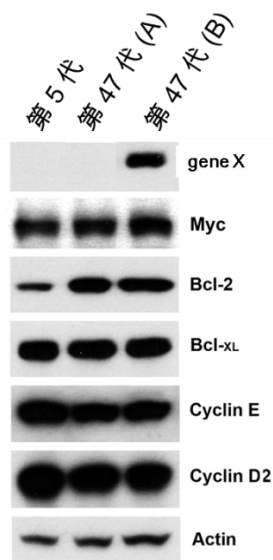
考生編號：_____

四、流式細胞儀還有一項功能便是依照使用者的設定圈選特定的細胞進行細胞篩選，並將將所要的細胞收集到試管中。

小明延續 TASK 1 的實驗，使用第 47 次繼代培養的細胞，分別將不同 DNA 含量的細胞進行選別收集，並將結果記錄如下圖：



此時分別將這些細胞 (A) 與 (B) 的離心後進行蛋白質萃取。並利用西方墨點法進行基因表現分析實驗，結果記錄如下：



請根據流式細胞儀細胞選別收集結果，配合西方墨點法基因表現分析結果，就細胞週期現象說明 gene X 在第 47 代培養的細胞中可讓扮演的角色與重要性？

(9%)

考生編號：_____

五、小明在進行抑制 gene X 的新藥，在細胞培養基中加入藥物 D。此時，假設小明具有所有的分析儀器與技術，請問你如何判斷此藥物 D 會以下列何種方式進入細胞內？ 1. 擴散 (diffusion)；2. 易化擴散 (或譯為促進型擴散，facilitated diffusion)；3. 主動運輸 (active transport)？ (10%)

考生編號：_____

六、蠕蟲感染時通常會引起宿主的免疫反應，馬來絲蟲（*Brugia malayi*）是一種能引起人類象皮病的線蟲。林旺及馬蘭兩位博士為研究嗜鹼性白血球在馬來絲蟲感染及宿主過敏反應過程中的角色，他們比較了正常人與患者嗜鹼性白血球所釋放的組織胺佔全血中組織胺的百分比，得到圖1a的結果，他們也做了細胞的培養，來比較不同劑量的BmAg抗原引起組織胺釋放的平均百分比，結果顯示在圖1b。

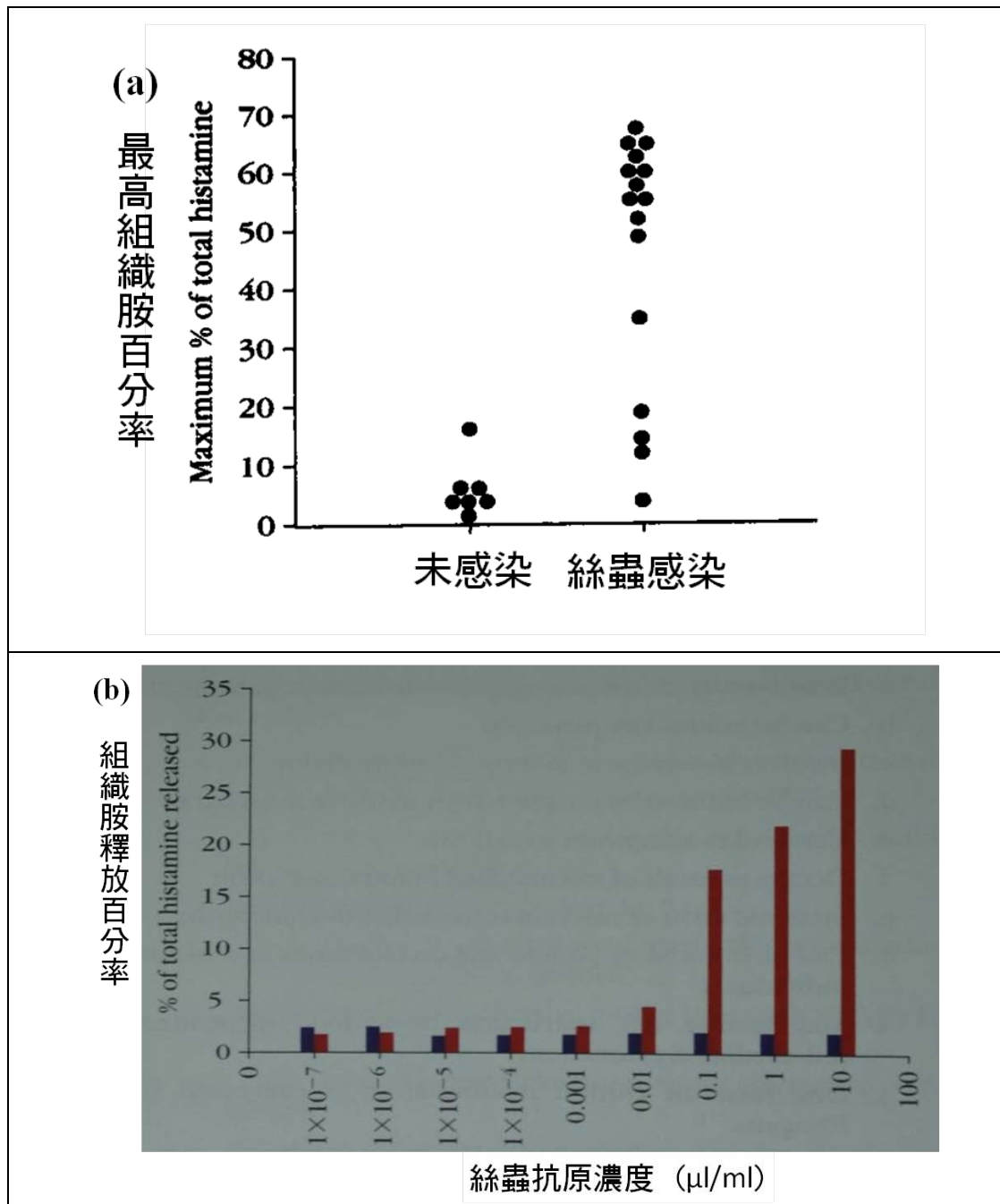


圖1. (a) 正常人及患者嗜鹼性白血球釋放的組織胺百分比；(b) 不同劑量的抗原引起組織胺釋放的比較。

考生編號：_____

請簡要回答下列問題：

- 被感染的人會產生何種類型的過敏反應？(2%)
- 為什麼可以用組織胺的釋放量來測量這種反應？(4%)
- 這些嗜鹼性白血球的表面上會結合何種類型的免疫球蛋白？(2%)
- 在嗜鹼性白血球的表面發生了什麼變化？(3%)
- 在嗜鹼性白血球的細胞內接著會發生什麼變化？(5%)
- 如果檢驗組織胺釋放量的藥物正好用完了，為明白宿主打過BmAg後的反應，其他還可以檢測哪些物質？(3%)
- 嗜鹼性白血球的反應與BmAg抗原的劑量有何關係？(2%)
- 請預測在馬來絲蟲患者血液中嗜酸性白血球的變化？(2%)
- 血絲蟲感染會引起什麼體液性免疫反應嗎？請說明 (2%)

第二部份：(100 分)

一、問答題：

- 一、華生對於種子發育的問題非常有興趣，他觀察玉米田中有些種子在穗上就萌芽了，如下圖所示。於是他將此穗上萌芽的種子(突變體)與正常的種子進行一系列的分析；請就下列的試驗，預測可能的結果。



- 水分逆境的測試：將突變體與正常種子萌芽後第 10 天幼苗第 3 片葉子摘下，在室溫下每 10 分鐘秤重一次，經過 1 小時後何者的鮮重下降較為明顯？請解釋之。

答：_____ (突變體或正常種子) (2 分)

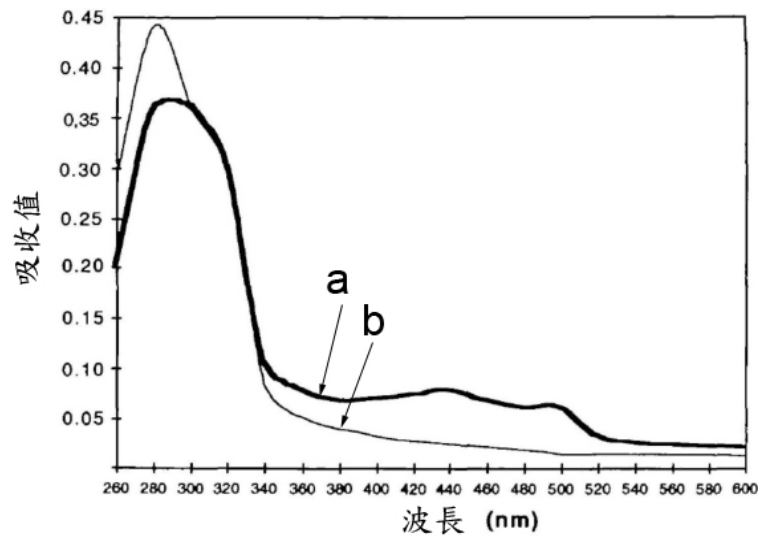
理由：_____。(4 分)

- 此現象可能與何種荷爾蒙最相關？

答：_____ (4 分)

考生編號：_____

3. 色素種類與含量的檢定：如下圖所示



圖中的a曲線是屬於_____ (突變體或正常種子) (2 分)

圖中的b曲線是屬於_____ (突變體或正常種子) (2 分)

依據上圖，b 曲線缺少 的色素種類最有可能是什麼？

答：_____。(4 分)

4. 在不同光強度下，幼苗的葉綠素含量：

弱光下何者葉綠素含量較多：

答：_____ (突變體或正常種子) (2 分)

強光下何者葉綠素含量較多：

答：_____ (突變體或正常種子) (2 分)

5. 儲藏性蛋白質的檢定：

何者所含的儲藏性蛋白質較少：

答：_____ (突變體或正常種子) (4 分)

試舉出一種儲藏性蛋白質：_____。(4 分)

二、右下圖是植物葉片的構造，據此回答下列問題。

考生編號：_____

1. 試指出字母所指的構造。

A: _____。(3分)

B: _____。(3分)

C: _____。(3分)

2. 比較 A、C 兩處 CO_2 的含量。

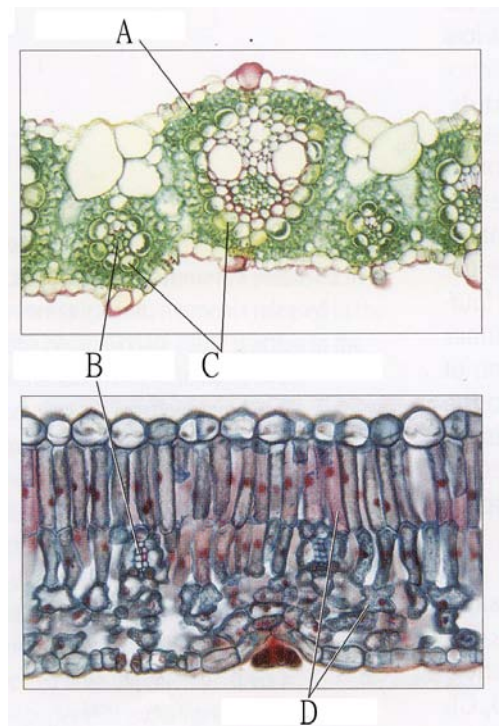
_____ > _____。(4分)

理由：_____

_____。(4分)

3. 右圖上半部圖案（位置 C）的植物葉片中用來進行初級固碳作用的是何種酵素？

答：_____。(3分)



考生編號：_____

二、填充題：

一、每格 2 分，共 20 分：

1. 植物的分生細胞相當於動物的_____，皆有分裂和分化的能力。

2. 哪一種植物細胞與動物的何種細胞相似，都只有細胞質而沒有細胞核？__

答：_____；_____

3. 不同的藻類除了葉綠素不同以外，葉綠體的構造亦有不同。例如綠藻的葉綠體具有雙層膜，甲藻者具有三層膜，褐藻者具有四層膜。多數科學家相信，這是由於藻類在長期的演化中歷經多次的_____，產生_____現象而造成的。

4. 有些甲藻（或稱渦鞭藻、雙鞭藻）具有神經毒素，會干擾 _____ 離子在神經膜上的傳遞。

5. 目前古植物學家知道被子植物最早起源於 _____ 代的 _____ 紀。

6. 裸子植物中，_____和_____的精細胞具有鞭毛，它們保留了祖先原始的特性。

二、每格 1 分，共 30 分：

7. 下列生物的細胞壁主要成分為何？請由右欄選出正確答案，並填入左欄空格中。

A. 結核菌：_____

a. 纖維素

B. 水黴菌菌絲：_____

b. 幾丁質

C. 黑黴菌菌絲：_____

c. 角質

D. 酵母菌：_____

d. 矽質

E. 木耳的孢子：_____

e. 孢粉素 (孢粉質)

F. 念珠藻：_____

f. 肽聚糖

G. 水綿：_____

H. 矽藻：_____

I. 菠菜：_____

J. 百合花粉：_____

考生編號：_____

8. 下列物質各用何種方法進入細胞內？請由右欄選出正確答案，並填入左欄空格中。

- | | |
|--------------------|----------|
| A. 蔗糖→篩管細胞：_____ | a. 簡單擴散 |
| B. 碘→海帶：_____ | b. 便利性擴散 |
| C. 葡萄糖→紅血球：_____ | c. 滲透作用 |
| D. 二氧化碳→葉肉細胞：_____ | d. 主動運輸 |
| E. 水→保衛細胞：_____ | |

9. 吾人所食用的水果果肉各屬於果實的何處？請由右欄選出正確答案，並填入左欄空格中。

--	--

- | | |
|-------------|--------|
| A. 蘋果：_____ | a. 外果皮 |
| B. 橘子：_____ | b. 中果皮 |
| C. 桃子：_____ | c. 內果皮 |
| D. 椰子：_____ | d. 花托 |
| E. 釋迦：_____ | e. 胚乳 |

10. 土壤中的水分由根毛經過哪些組織才能到達木質部？

答：根毛 → _____ → _____
→ _____ → 木質部

11. 原綠藻門 (Division Prochlorophyta) 的細胞沒有細胞核，但具有葉綠素 a 和 b。請列出它與藍菌 (cyanobacteria) 和綠藻 (Division Chlorophyta) 在演化上可能的趨勢為何？_

答：_____ → _____ → _

12. 請選擇下列哪兩種植物會產生胚胎和花粉：石松、水杉、水苔、水韭、木賊、卷柏、銀杏、蘇鐵。

答：_____

考生編號：_____

第三部份：(100 分)

一、選擇題 (單選、複選混合，每題 3 分，共 24 分)

- _____ 1. 呼吸中樞對下列何種刺激反應最敏感？
- A. CO_2 增加
 - B. CO_2 減少
 - C. O_2 增加
 - D. O_2 減少
- _____ 2. 下列何種狀況可增加通氣量？
- A. 貧血
 - B. 代謝性酸中毒
 - C. 腦脊髓液中氫離子濃度增加
 - D. 動脈血中二氧化碳分壓上升
- _____ 3. 有關維生素 B12 之各項敘述何者正確？
- A. 需要與由胃部所分泌之內在因子結合後，方能被人體吸收
 - B. 缺乏 B12 會引起貧血
 - C. 以主動運輸方式被人體吸收
 - D. 以被動運輸方式被人體吸收
- _____ 4. 腎小管各處對水分之再吸收率差異很大，下列何者為最主要的區域？
- A. 亨耳氏套
 - B. 遠曲小管
 - C. 近曲小管
 - D. 集尿管
- _____ 5. 當亨耳氏套上行支的 Cl^- - Na^+ -K 被抑制時，會出現下列何種現象？
- A. 尿液濃縮
 - B. 尿量增加
 - C. 增加水份再吸收
 - D. 血中氯離子濃度上升
- _____ 6. 月經週期中，排卵後期之主要激素為

考生編號：_____

- A. 動情素(estrogen)
- B. 黃體素(progesterone)
- C. 黃體生成素(LH)
- D. 濾泡刺激素(FSH)

_____ 7. 下列哪種細胞構成血液睪丸屏障(Blood-testis Barrier)？

- A. 足細胞(podocytes)
- B. 初級精母細胞(primary spermatocytes)
- C. 間質細胞(interstitial cells)
- D. 賽托利氏細胞(Sertoli's cells)

_____ 8. 葡萄糖主要以何種方式在小腸為人體吸收？

- A. 初級主動運輸
- B. 次級主動運輸
- C. 擴散作用
- D. 促進擴散作用

二、問答題(每題 10 分，共 20 分)

1. 請比較鹿、羊、犀牛、長頸鹿的“角”的異同 (回答是或否)

	鹿	羊	犀牛	長頸鹿
是否會脫落				
是否分叉				
角外包皮毛組織會骨化				
骨質突起外包皮毛				
分為骨質角心及角質角鞘				
角質無骨質				

2. 昆蟲的口器變化多樣，試舉出並描述三種形式，並舉一昆蟲有此口器為例。

考生編號：_____

三、選擇題 (單選、複選混合，每題 3 分，共 6 分)

- _____ 1. 以下那個動物類群可包含變形蟲、有孔蟲、放射蟲以及太陽蟲？
- A. 寄生蟲
 - B. 纖毛蟲
 - C. 原生動物
 - D. 孢子蟲
 - E. 中生動物
- _____ 2. 下列何者屬於後口動物？
- A. 棘皮動物
 - B. 軟體動物
 - C. 節肢動物
 - D. 腔腸動物
 - E. 脊索動物
- _____ 3. 以下有關軟體動物的敘述何者正確？
- A. 海水動物第一大門
 - B. 都有殼
 - C. 有外套膜腔
 - D. 分節
 - E. 會蛻皮

四、問答題(25 分)

神經元的樹突(dendrite)具有接收外界傳入訊號的功能。平均來說，單一神經元約可以接收 1000 條以上外界的神經傳入訊號。請問樹突有何策略足以接受這麼龐大數目的外界神經元來支配他(9%)？另外神經如何整合外界所傳入的各式訊號，進一步判斷是否對外界的刺激產生反應(16%)？

考生編號：_____

五、問答題(25 分)

所謂的演化上的關鍵性形質(evolutionary key innovation)意指在某群生物的演化歷程中因為獲得了這個性狀，使得該群生物的演化與其不具該性狀的姐妹群分道揚鑣且促成其多樣化(diversification)的結果。舉例來說，內寄生蜂因具備調控寄主發育的能力因此其多樣性遠遠超過無法調控寄主發育的外寄生蜂，這時候“具備調控寄主發育的能力”就是一種“key innovation”。請問以下動物類群相較其姐妹群之所以在演化上相當成功且多樣化的“key innovation”可能為何？請至少各寫出一個並解釋為何該項形質可能促成其生存適應上的成功，並指出其現生的姐妹群為何？

- (1) 羊膜類動物
- (2) 昆蟲綱(或六足總綱，含昆蟲綱、彈尾綱、雙尾綱與原尾綱)
- (3) 鳥綱
- (4) 哺乳綱

考生編號：_____

第四部份：(100 分)

一、問答題：

一、曉明從燕巢泥火山噴出口處附近分離得一種生物，爲了鑑定其遺傳密碼，曉明將該生物之細胞打破，加入 DNA 分解酶去除其 DNA 後，萃取細胞質內容物，並利用寡去氧核糖核苷胸腺嘧啶 [oligo d(T)_n] 複合珠子將細胞萃取液內的 mRNA 移除，再將已知序列的合成 mRNA 加入到此細胞萃取液內，使進行試管內轉譯作用合成蛋白質，並分析所合成蛋白質的胺基酸序列，下表爲其實驗中所加入 mRNA 序列與其轉譯得的蛋白質胺基酸序列：

mRNA 序列	合成蛋白質的胺基酸序列
AAAAAAAAAAAAAAAA	Lysine-Lysine-Lysine etc
CACACACACACACACA	Threonine-Histidine-Threonine-Histidine etc.
AACAACAACAACAACA	Threonine-Threonine-Threonine etc. Glutamine-Glutamine-Glutamine etc. Asparagine-Asparagine-Asparagine etc.

1. 請依據上述實驗結果，請問此物種其對應一個胺基酸的遺傳密碼組成特徵爲何？並請說明其理由。(15 %)
2. 假設曉明發現此生物細胞中具有 61 種 tRNA 及 20 種胺基酸，請據此預測此物種蛋白轉譯作用之忠誠度(正確性)。(15%)
3. 請問此生物細胞中攜帶 threonine 胺基酸之 tRNA 的反密碼子序列爲何？ 5'-3' (10%)

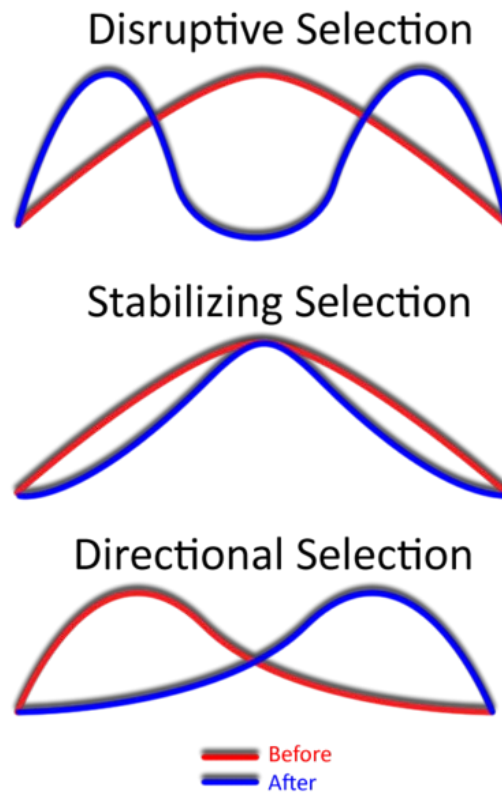
考生編號：_____

4. 如果曉明發現的生物為一種耐熱細菌，則妳(你)認為其實驗結果會有不同嗎?
(10%)

5. 請問曉明製備之細胞萃取液中含有哪些成分? (20%)

考生編號：_____

二、



天擇(natural selection)力量作用在生物性況的方式有三個類型：穩定性選擇(stabilizing selection)選擇保留發生頻度高的性狀，例如在褐色背景下黑色與白色動物易被天敵發現而被淘汰因此只有褐色個體的出現頻度最高而存活下來；第二種是方向性天擇(directional selection)則根據方向性來選擇，例如在北極的動物體色幾乎都是白色。第三種稱為干擾性天擇(disruptive selection)的選擇方

式剛好與第一種相反，會選擇兩極化的性狀，也就是說有可能促進二態性(dimorphism)或多態性(polymorphism)的產生。然而天擇與性擇力量經常以互斥的方式作用於生物上。請問這三種天擇型式分別對生物的生殖隔離機制(reproductive isolating mechanism)有何相關？可能產生什麼效應？試舉例說明。(30%)

考生編號：_____

第五部份：(100 分)

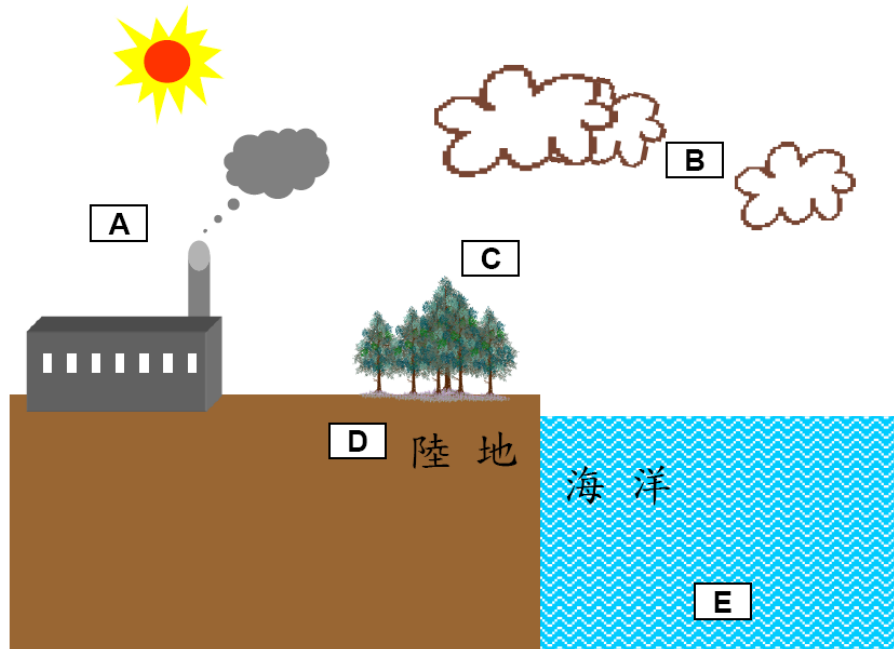
一、單選題 2011 IBO 生態行為理論題

____2. 科學家測量了樹木和草等生產者所捕捉到的能量，其值為每年 $25,471.1 \text{ Kcal/m}^2$ ，他們又分別測量其他營養階層(trophic level)的能量，其中某一營養階層所測得的能量是每年 23.5 Kcal/m^2 ，這個營養階層最可能是：(3 分)

- A. 初級消費者
- B. 次級消費者
- C. 三級消費者
- D. 四級消費者
- E. 分解者

二、填充題

1. 下圖描述了部分的地球碳循環，其中包括工業和交通工具燃燒石油所排放的碳量(A)以及各式各樣的碳庫(carbon pool)，包括大氣(B)、森林等綠色植物(C)、土壤(D)、以及深海(E)。上述的碳量由高至低為 $38,100 \text{ Gtons}$ 、 $4,000 \text{ Gtons}$ 、 $1,580 \text{ Gtons}$ 、 750 Gtons 、 610 Gtons 。(10 分)



試問

- A = _____ Gtons
B = _____ Gtons
C = _____ Gtons
D = _____ Gtons
E = _____ Gtons

3. 下圖為氮循環(nitrogen cycle)的主要成分與作用，氮循環除了土壤中的氮、微生物的氮，還包括大氣的氮、動植物的氮、脫氮作用與硝化作用。試問圖中的 ABCD 各代哪一個成分或作用：(8 分)

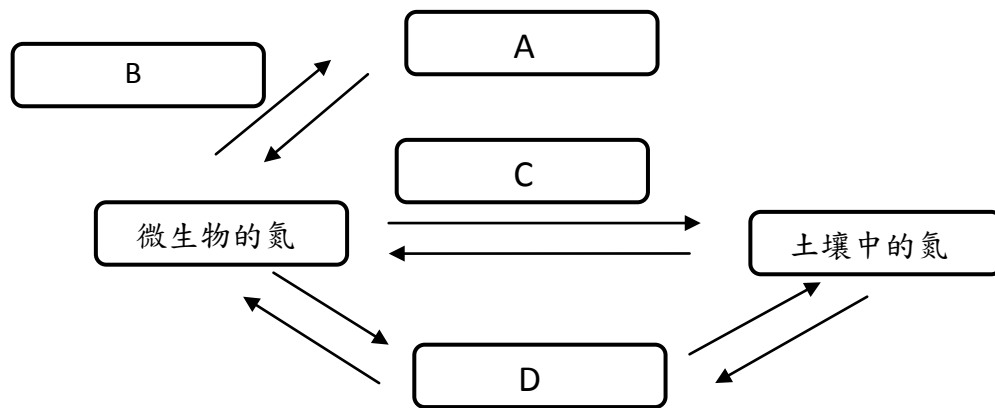
考生編號：_____

A =

B =

C =

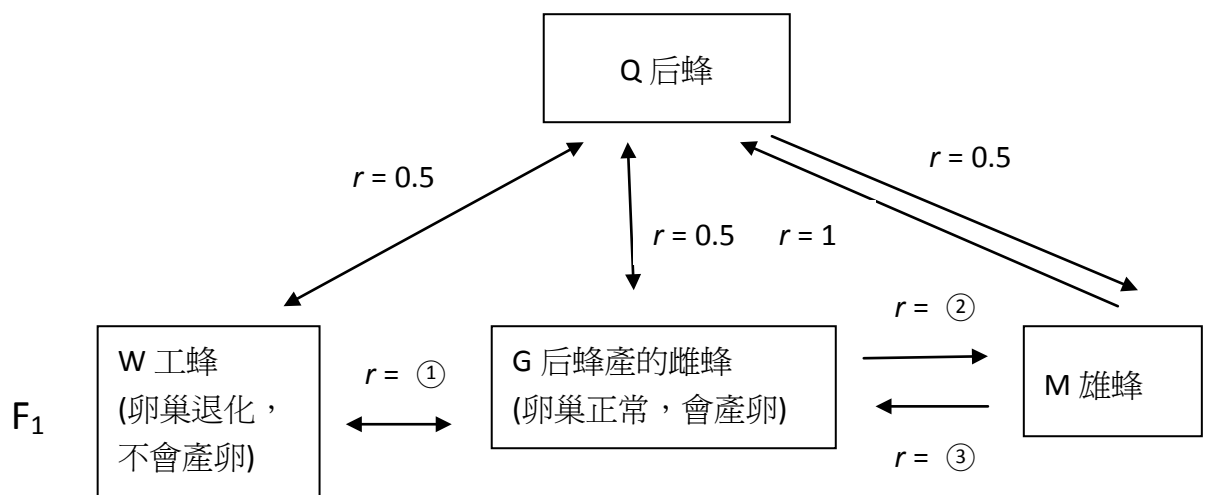
D =



考生編號：_____

三、計算題、問答題

4. 蜜蜂和螞蟻的性別是由受精與否決定：受精卵發育為雌體，故雌體為雙套體 (diploid)，未受精卵發育為雄體，故雄體為單套體 (haploid)。換言之，雌體的基因 50% 來自父親，50% 來自母親；而雄體的基因 100% 承襲自母親。在同一個蜂窩或蟻窩裡，個體 i 及其親戚 j 之間的親緣係數 (coefficient of relatedness) r_{ij} 是指 j 身上平均有多少對偶基因與 i 身上的對偶基因來自共同的祖先 (identical by descent)，亦即 j 個體與 i 個體的基因相似程度或機率。



上圖中，從后蜂(Q)的角度來看，她和 F_1 雄蜂(M)的親緣係數為 0.5，然而從 F_1 雄蜂(M)的角度而言，他和后蜂(Q)的親緣係數卻是 1，這就是親緣關係的不對稱性(asymmetry)，亦即 $r_{ij} \neq r_{ji}$ 。若后蜂僅交配一次，產下巢內的 F_1

A. 試計算后蜂產的雌蜂(G)和工蜂(W)間的親緣係數。(5 分)

B. 試計算后蜂產的雌蜂(G)與雄蜂(M)的親緣係數。(5 分)

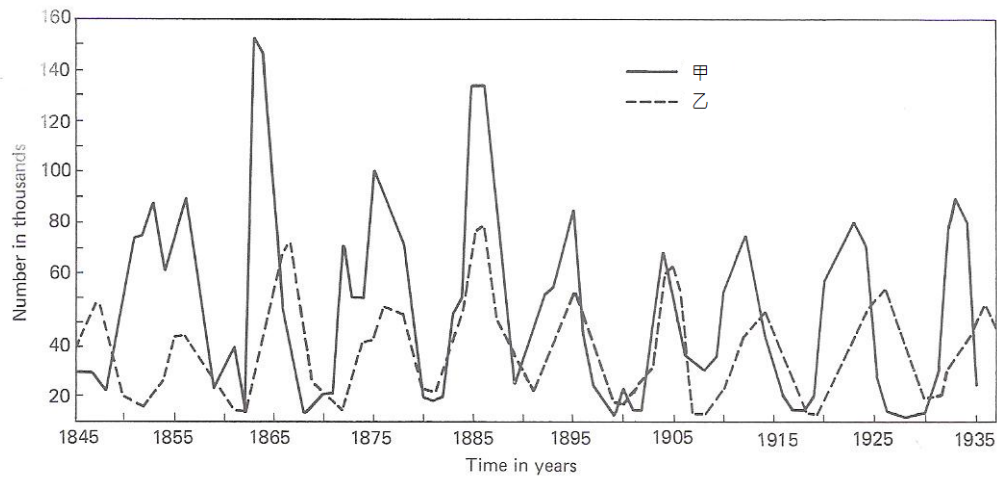
C. 試計算雄蜂(M)與后蜂產的雌蜂(G)的親緣係數。(5 分)

考生編號：_____

- D. 有學者認為親緣關係的不對稱性，可以用來解釋蜜蜂和螞蟻的社會行為。例如后蜂投資在下一代的基因，不論雌雄，都是 0.5，因此，她沒有必要多生兒子(不必多投資在雄性)。如果有一隻工蜂正在餵食母親產下的幼蟲(亦即其兄弟姐妹)，假如牠分辨得出幼蟲的性別，牠會先餵雌性幼蟲，還是雄性幼蟲？試從親緣關係的角度說明理由。(10 分)
- E. 假如把后蜂(Q)從蜂窩中移除，則后蜂產的雌蜂(G)會開始產卵，此時，她的姐妹(W)將轉而照顧 F_2 ，請問姐妹們在照顧 F_2 的雌體和雄體時，會不會偏愛雌體？請以親緣關係說明理由。(10 分)

考生編號：_____

5. 下圖為甲乙兩種動物的族群波動圖，資料的來源是 Hudson's Bay Company 皮毛公司收購獵人販售的兔子和山貓的皮毛數量，研究者用此數據繪製成下圖來反映這兩種物種在野外之相對族群量。在野外山貓會捕食兔子做為其食物來源，亦即山貓是捕食者(predator)，而兔子是被捕食者(pre)。X 軸代表的是西元年，Y 軸代表的是以 1,000 隻為單位的族群數。試根據題目所提供之圖，回答以下問題：



- A. 實線甲及虛線乙所代表的動物各是誰？(4 分)
- B. 為何甲乙兩種動物會呈現週期性波動的族群變化？(5 分)

考生編號：_____

- C. 在一個沒有山貓的島嶼上，有一位生物學家也從歷史資料檔案中，找到了這個島嶼兔子皮毛輸出的資料如下，試將表中資料在方格紙上繪製成圖。

(10 分)

年	1800	1805	1810	1815	1820	1825	1830	1835	1840	1845
隻	500	1200	680	1300	590	1150	480	1390	720	1120

年	1850	1855	1860	1865	1870	1875	1880	1885	1890	1895
隻	800	1060	550	1230	430	1200	600	1600	750	1100

考生編號：_____

- D. 題目所提供之圖常常被放在生態學的教課書中，來解釋掠食者與被掠食者之交互關係，然而也有許多學者認為僅以此兩物種之交互影響為考量因子，來解釋兩物種週期性波動的族群變化並不盡充分。(1)試提出證據或數字，指出不充分合理之處？(2)並提出除了考慮甲乙兩物種之間的交互影響之外，還有哪些因子亦可能會對此圖(兩物種族群呈現週期性的族群波動變化)產生影響？ (15 分)

考生編號：_____

- E. 在野外不同物種間常常有許多交互作用，掠食與被掠食是其中之一，這些交互作用會造成物種族群量的變化，試問還有其他哪一些交互作用呢？會如何影響另一種物種的族群量呢？請並舉例說明之。(10 分)