

2006 年第十七屆國際生物奧林匹亞競賽

--理論試題(2)

中華民國生物奧林匹亞競賽代表團

68. 下列敘述何者正確?

- I 生物體內的含氮量遠小於大氣中的含氮量
- II 植物所用的氮氣中，小於 30%來自固氮細菌或藻類
- III 氮氣可於生態系及大氣交換，故氮氣的循環為全球性的
- IV 營養鹽於生態系中輸入與輸出的機制相同
- V 可藉放射性元素追蹤營養鹽在自然或人為生態系中的循環

- A) I , III and IV
- B) II , III and V
- C) I , III and V
- D) III , IV and V
- E) II , VI and V

69. 在族群生態學中，散布 (Dispersion) 是指下列何者?

- A) 個體於族群間移動
- B) 個體於族群內移動
- C) 個體間的空間分布
- D) A and B are true
- E) B and C are true

70. 以下敘述何者正確?

- I 族群的生命表不受環境變化而影響
- II 當出生率與死亡率受個體年齡影響時，若要預測族群成長，須知道不同年齡層個體的比例
- III 族群的生命表必會受到族群密度的影響而改變
- IV 族群年齡層結構受到族群中個體組成隨時間更替而影響

- A) I and III
- B) I and IV
- C) II and III
- D) II and IV
- E) III and IV

生物系統分類學


71. 海洋軟體的發育可能具有下列何項特徵?

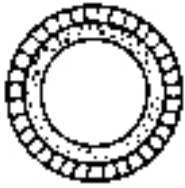
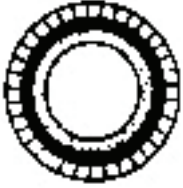
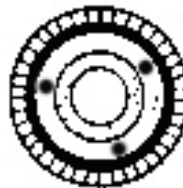




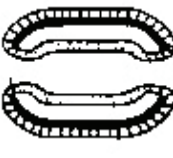
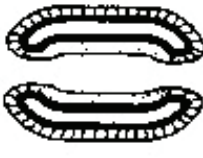
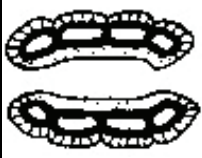
- A) 有擔輪幼蟲
- B) 有緣膜(面盤)幼蟲
- C) 不經過幼蟲期，直接發育
- D) 以上皆正確
- E) 以上皆非

72. 觀察以下無脊椎動物的胚胎構造特徵圖：

內胚層 

中胚層 

外胚層 

Cross	I	II	III	IV	V
橫切面					
縱切面					
	二胚層	三胚層			
	無體腔		假體腔	真體腔	
	消化腔(腔狀消化道)		消化管(管狀消化道)		
	無體節			有體節	

上表中的 I、II、III、IV、V 分別代表下列何種動物門，請依正確順序排列

A)	腔腸動物門	扁形動物門	環節動物門	線形動物門	節肢動物門
B)	腔腸動物門	扁形動物門	線形動物門	節肢動物門	環節動物門
C)	線形動物門	節肢動物門	扁形動物門	腔腸動物門	環節動物門
D)	環節動物門	腔腸動物門	節肢動物門	扁形動物門	線形動物門

73. 以下敘述為下列何種生物的特徵？單細胞生物、具有大小核的真核生物、行無性分裂生殖、行有性結合生殖、多為自由生活

- A) 變形蟲綱
- B) 孢子蟲綱
- C) 鞭毛蟲綱
- D) 纖毛蟲綱

74. 菊科的主要特徵為何？

- A) 花萼呈冠毛狀，花瓣癒合
- B) 子房下位
- C) 種子與果皮分離
- D) 雄蕊花絲分離，花藥癒合(聚藥雄蕊)
- E) 以上皆是

75. 蘭科的主要特徵為何？

- A) 子房上位，三個心皮癒合成單一心室的子房
- B) 唇瓣鮮豔，花粉聚成一團塊
- C) 只生長於陸地環境
- D) 雄蕊兩輪，每輪六枚雄蕊
- E) 果實為角果，營養組織圍繞胚

76. 茄科花的構造特徵為何？

- A) 花萼有四片萼片，花冠有四片花瓣，雄蕊通常 6 枚，側膜胎座
- B) 花萼有五片萼片，花冠有五片花瓣，雄蕊通常 5 枚，中軸胎座
- C) 花萼有五片萼片，花冠有五片花瓣，雄蕊通常 10 枚，邊緣胎座

D) 花萼有五片萼片，花冠有五片花瓣，雄蕊通常 4 枚，中軸胎座

E) 花被片有六片，雄蕊 6 枚，中軸胎座

77. 松柏植物門的特徵為何？

- A) 幼苗具兩片子葉
- B) 胚珠側面著生
- C) 具雙重受精
- D) 種子的營養組織是原葉體
- E) 大部分是草本種類

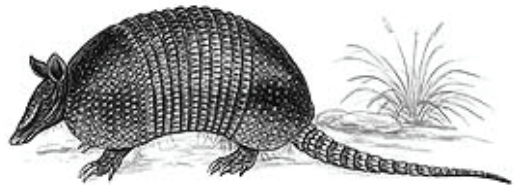
78. 單子葉植物的特徵為何？

- A) 軸根系
- B) 典型的網狀脈
- C) 花的組成為三的倍數
- D) 維管束呈環狀
- E) 具次級生長

行為學

以下兩題與犰狳的行為有關：

犰狳會以植物(特別是乾草)為材料，修築圓柱形的洞，以遮蔽及照顧幼體。



79. 為了避免其藏身及育幼處重疊，犰狳會藉由氣味彼此區別。當進入洞中時，牠會藉由骨盆附近的腺體分泌一種油性，具有臭味的液體，噴灑於洞穴的頂

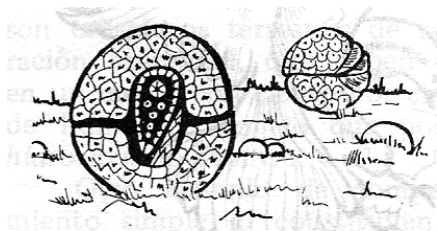
端。因此，一般而言，每隻成體多具有自己的洞穴，然而，偶而也可能有數個體同住在一起。請問以上敘述屬於下列何者行爲？

- A) 一種利他行爲
- B) 一種自私或惡意的行爲
- C) 一種領域行爲
- D) 一種對抗衝突的行爲
- E) 以上皆非

80. 進行上述的行爲是爲了適應下列何種情形

- A) 減少種內競爭
- B) 確保能夠有效使用棲地內資源
- C) 控制族群的成長
- D) 刺激個體的擴散分布
- E) 以上皆是

狢狢常被稱爲球獸，是因其常會表現出球狀的姿勢(如下圖)，在這種捲曲的過程中，牠會將腳和鼻子縮起，使其體表的骨板及頭緊靠在一起。



81. 當它遇到下列何種狀況時，會表現出此種行爲？

- A) 可躲藏的空間
- B) 食物資源
- C) 可能的掠食者

- D) 同伴或幼體
- E) 同伴遺留的氣味

82. 反嘴鵠(一種水鳥)在交配交配前表現出一些奇怪的動作，雌雄個體都會神經質地清理羽毛，一段時間後，雌鳥會表現出如圖所示的水平姿勢，這種姿勢可促使雄性個體與之交配，請問此種姿勢具有下列何種意義？



- A) 一種條件反射
- B) 一種取代行爲
- C) 一種本能反應
- D) 一種訊號刺激
- E) 一種超越正常程度的表現

細胞學(13 個問題，15 分)

83. 某一分生實驗室，已完成某種狢狢腸道蛋白胺基酸序列的部分定序，其中用於合成蛋白質的 tRNA，具有以下補密碼序列：

3' UAC 5' 3' CGA 5' 3' GGA 5'
3' GCU 5' 3' UUU 5' 3' GGA 5'

請選出 DNA 中對應那些補密碼的互補序列(非模板股的序列)

- A) 5'-ATG-GCT-GGT-CGA - AAA-CCT-3'
- B) 5'-ATG-GCT-CCT-CGA - AAA-CCT-3'
- C) 5'-ATG-GCT-GCT-CGA - AAA-GCT-3'
- D) 5'-ATG-GGT-CCT-CGA - AAA-CGT-3'

84. 真核細胞中，核糖體位於細胞質、內質網、粒線體或葉綠體中，負責合成特定蛋白質。利用答案代號，標示合成下列蛋白質之核糖體，在細胞中的位置。

答案代碼：

- 01 細胞質
- 02 內質網
- 03 粒線體
- 04 葉綠體

蛋白質	代碼
A) 血清纖維黏接蛋白	
B) 乳酸脫氫酶	
C) b ₆ -f. 細胞色素 b ₆ -f	
D) 澱粉酶	
G) 角質素	

85. 由細胞質核糖體所合成的 DNA 聚合酶，藉由下列何種機制進入細胞核中？

- A) 藉由親水性通道，以擴散方式進入
- B) 需要特定的訊息序列，並藉由主動運輸方式進入
- C) 由受體媒介的胞吞作用進入
- D) 需要特定的訊息序列，但不需耗能即可進入

86. 依據 RNA 的合成、mRNA 的修飾及蛋白質的特徵，將正確答案代碼填入欄位中。

答案代碼：

- 01 原核生物
- 02 真核生物
- 03 兩者均可

特徵	代碼
A) 由單一種 RNA 聚合酶，合成三種 RNA	
B) 於轉錄開始前，需先於啓動子處組合轉錄因子，以用於組合 RNA 聚合酶	
C) 操縱組中不含結構基因	
D) RNA 的修飾過程中，會在 5'-end 加 Cap, 3'-end 加 poly-A tail	
E) 大部份構造基因中含有內插子，會在轉譯前被移除	
F) 轉錄作用結束前，蛋白質的合成便已開始	
G) 蛋白質的合成，常開始於細胞質中自由狀態的核糖體	
H) mRNA 的分解速率會受到細胞外的訊息所調控	
I) mRNA 5'-end 的 SD 序列可辨識核糖體，並啓動轉譯作用	

87. 爲了探討特定蛋白質位於細胞質中或胞器內，常需合併使用介面活性劑及蛋白酶進行分析，因介面活性劑可破壞細胞膜，使得胞內的蛋白質易被蛋白酶分解。將肝細胞均質化，可得含有脂雙層液泡的粗萃取物，爲探討其中所含

protein A (40 kDa), protein B (50kDa) 和 protein C (80kDa)在細胞內的位置，採用以下的處理，配合西方墨跡法進行偵測。

實驗處理 1：加入 proteinase K 並加溫

實驗處理 2：加入介面活性劑 Triton X-100 並加溫

實驗處理 3：同時加入 proteinase K 及 TritonX-100 並加溫

實驗處理 4：利用超高速離心移除細胞質，只保留液胞的成份

實驗結果如下：

	實驗處理 1	實驗處理 2	實驗處理 3	實驗處理 4
Protein A	40 kDa	40 kDa	測量不到	40 kDa
Protein B	測量不到	50 kDa	測量不到	測量不到
Protein C	40 kDa	80 kDa	測量不到	80 kDa

請將正確答案代碼填入對應的空格處。

答案代碼：

- 01 懸浮於細胞質
 - 02 接在液胞的外層
 - 03 位於液胞內
 - 04 穿過細胞膜，一半位於液胞外層，一半位於液胞內
 - 05 無法單憑本實驗作判斷
- 各蛋白質分別位於下列何處？

	代碼
Protein A	
Protein B	
Protein C	

88. 有關細胞骨骼及其特徵的配對，下列何者正確？

細胞骨骼：
I 微絲
II 微管
III 中間絲
結構及功能特徵：
01 由肌動蛋白形成的聚合物
02 參與動物細胞的胞質分裂
03 參與了纖毛及鞭毛的形成
04 由微管蛋白形成的聚合物
05 提供細胞機械性的穩定力
06 參與了細胞的移動
07 不帶極性的聚合物
08 形成核內膜層
09 形成紡錘絲

	I	II	III
A)	01, 03, 05	02, 04, 08	02, 03, 07
B)	01, 02, 06	03, 04, 09	05, 07, 08
C)	01, 03, 08	03, 04, 05	02, 06, 09
D)	01, 06, 09	02, 04, 07	03, 05, 07

89. 利用答案代碼判斷下列有關動物細胞膜運輸的敘述是否正確。

答案代碼：

01 正確

02 不正確

敘述	代碼
A) 固醇類激素藉由胞吞作用進入細胞	
B) 胺基酸利用簡單擴散作用進入細胞	
C) 細菌利用吞噬作用進入細胞	
D) 代謝廢物藉由胞吞作用進入細胞	
E) 離子以被動運輸方式通過通道蛋白	
F) 膽固醇以 LDL 形式藉由受體媒介胞吞作用進入細胞中	
G) 小腸上皮細胞中，巨分子由頂端以穿細胞的方式送至基底部	
H) 鈉/鉀 pump 把 3 Na ⁺ 送入細胞，把 2 K ⁺ 送出細胞	

90. 下表為粒線體中的特定組成、過程及構造。請根據下表選出正確的組合。

- | |
|------------------|
| I 粒線體外膜 |
| II 粒線體內膜 |
| III 粒線體基質 |
| 01 普恩蛋白 |
| 02 粒線體 RNA 合成之酵素 |
| 03 ATP 合成酶 |

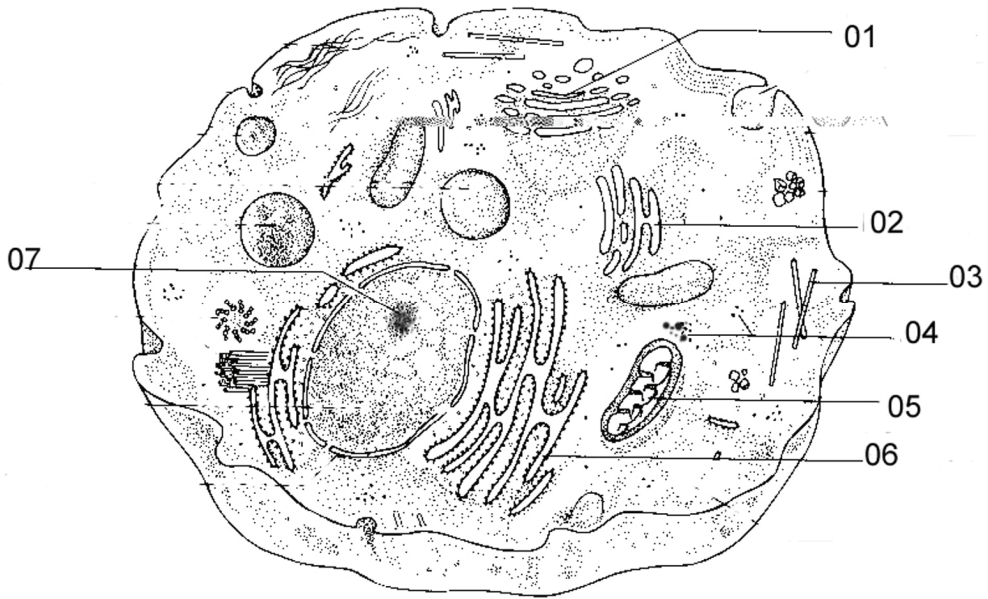
- | |
|-------------|
| 04 單胺基氧化酶 |
| 05 脂肪酸氧化酵素 |
| 06 輔酶 Q |
| 07 檸檬酸循環之酵素 |

	I	II	III
A)	02, 06, 07	01, 04, 07	01, 05
B)	01, 05, 06	02, 03	02, 04, 07
C)	01, 04	03, 06	02, 05, 07
D)	02, 05	01, 03, 07	06, 07

91. 以下為原核和真核鞭毛的敘述：

- 01 原核鞭毛由膜所覆蓋
 - 02 真核鞭毛是旋轉型的
 - 03 原核和真核鞭毛都使用質子梯度作為運動能量的直接來源
 - 04 原核鞭毛由肌動蛋白 (actin) 所組成，真核鞭毛由微管蛋白所組成
 - 05 原核鞭毛由基粒、鉤、微絲等三個部分組成
 - 06 所有原核細胞至少有一根鞭毛
 - 07 所有真核鞭毛均由細胞膜所覆蓋
 - 08 所有具有功能的真核鞭毛都有含動力蛋白(dyneins)
 - 09 原核鞭毛只能朝一個方向旋轉
- A) 01, 04, 07
B) 03, 07, 08
C) 02, 05, 09
D) 05, 07, 08

92. 根據下圖寫出正確的答案代碼



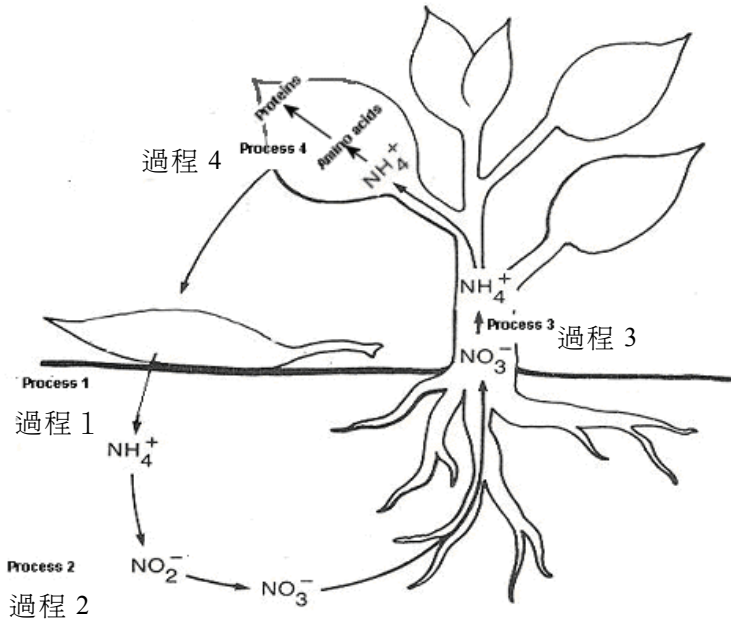
	何種構造 . . .	代碼
A)	是核糖體次單元形成的地方？	
B)	是進行蛋白質和脂質糖基化的地方？	
C)	能合成不屬於核 DNA 所記載的蛋白質？	
D)	是保持樹突構造完整的構造？	
E)	是胰腺細胞的細胞質中含量最多之構造？	
F)	是在昆蟲飛行肌肉中最豐富的構造？	
G)	是脂類合成的地方？	

93. 下圖表示氮循環的過程。用下列答案代碼配對圖中的過程 1 到過程 4。

答案代碼：

- 01 氨化菌
- 02 去硝基菌
- 03 硝酸鹽還原
- 04 硝化菌
- 05 蛋白質合成

	代碼
過程 1	
過程 2	
過程 3	
過程 4	



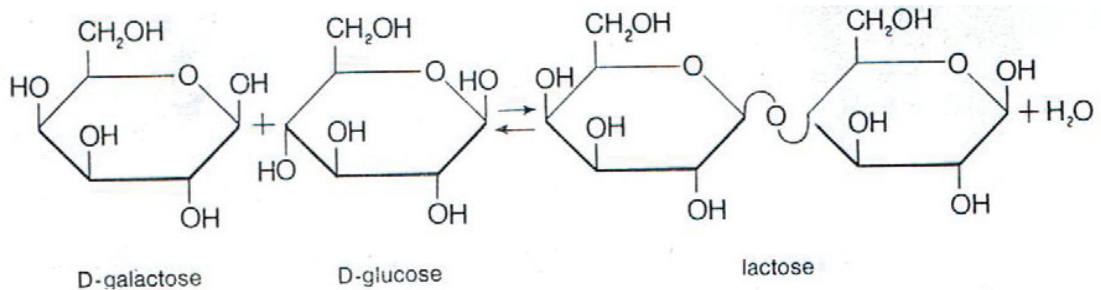
94. 有關碳水化合物與人體之敘述，以答案代碼判斷下列敘述正確與否？

答案代碼：

01 氨化菌

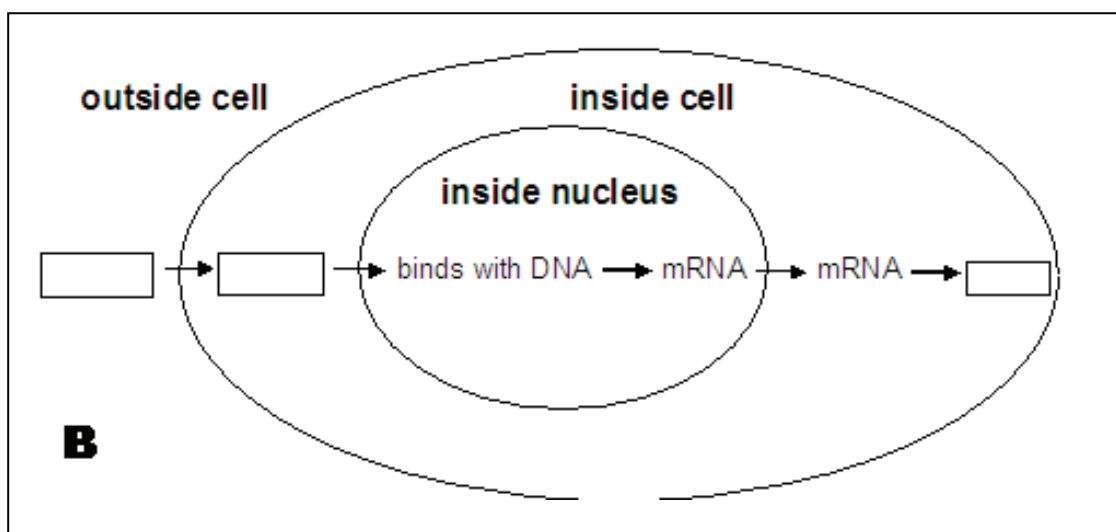
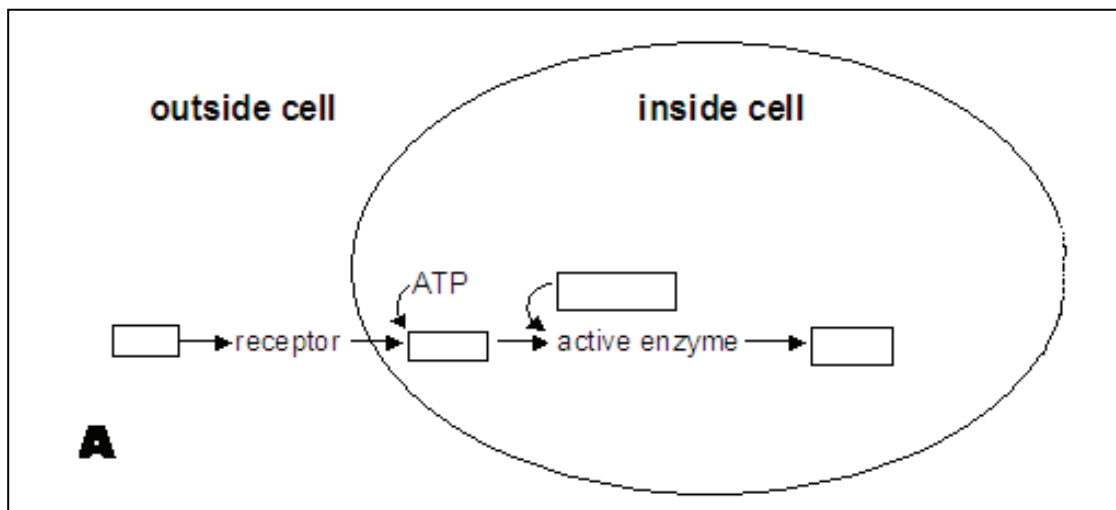
02 去硝基菌

陳述	代碼
A) D-半乳糖和 D-葡萄糖是五碳糖	
B) D-半乳糖和 D-葡萄糖是立體異構物	
C) D-半乳糖和 D-葡萄糖是醛糖	
D) 在人體裡來自左到右的反應在十二指腸裡進行	
E) 在人體裡來自左到右的反應在乳腺裡進行	



動物解剖學及生理學

95. 圖 A 及圖 B 描述激素的作用機制，請將正確選項的代碼填入答案格中(各代碼只使用一次)。注意：必須把答案填入答案卷中



答案代碼：

01 化學反應

05 受體

02 固醇類激素

06 肽類激素

03 非活化態的酵素

07 單磷酸環狀腺苷

04 蛋白質

96. 請於下表中填入該種激素的化學性質

答案代碼：

- 01 肽類或蛋白質
- 02 胺基酸的衍生物
- 03 脂肪酸的衍生物
- 04 固醇類
- 05 醣蛋白

激素	代碼
A) 助孕素	
B) 胰島素	
C) 濾泡刺激素	
D) 黃體素	
E) 泌乳激素	
F) 催產素	
G) 動情素	

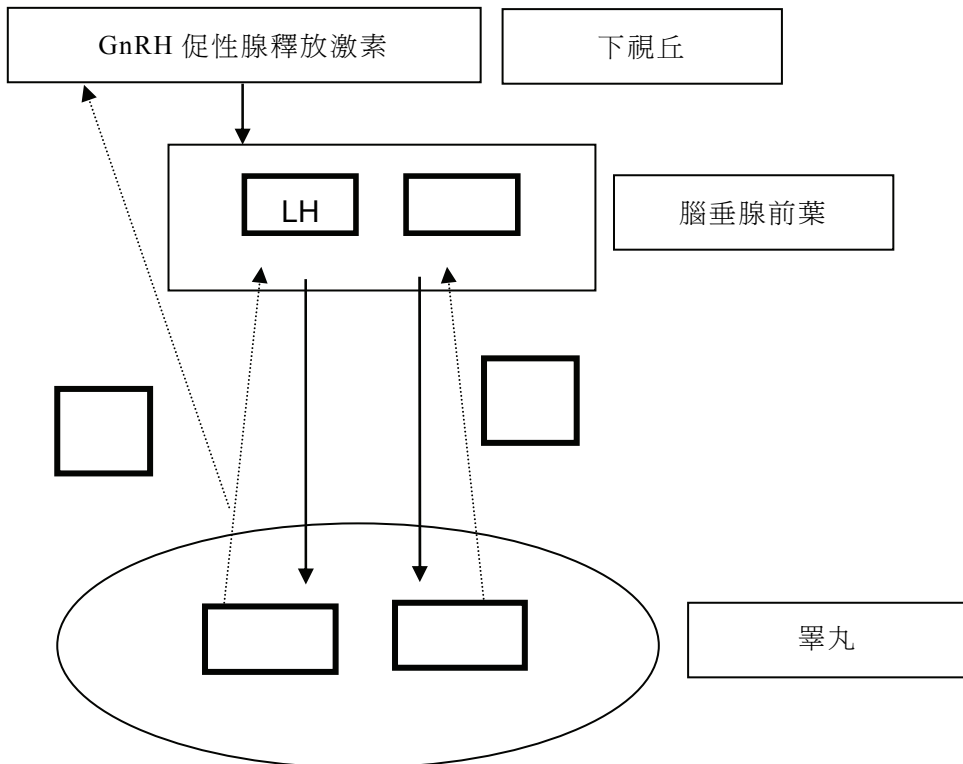
H) 睪固酮	
I) 腎上腺皮質素	
J) 抗利尿激素	

97. 下圖呈現下視丘、腦垂腺前葉及男性性腺(睪丸)的交互作用，其中(→)代表活化效果，(⇝)代表抑制效果。

請將正確答案代碼填入答案格中

答案代碼：

- 01 賽氏細胞 (足細胞)
- 02 睪固酮
- 03 濾泡刺激素
- 04 萊氏細胞 (間質細胞)
- 05 抑制素



98. 使用低鈉飲食 48 小時後，病人的腎功能及激素功能受到控制，其身體會呈現下列哪些變化？請選出正確的答案組合。

表中符號代表的意義：

+：增加

-：減少

=：無變化

	血中留鈉激素 (醛固酮)的濃度	血中抗利尿 激素的濃度	鈉的再吸收量	水的再吸收量
A)	+	+	+	+
B)	-	-	-	-
C)	+	-	+	=
D)	+	=	=	=
E)	+	-	+	-

99. 請將下列各受器的代碼，填入正確的分類欄位中

	代碼
機械性受器	
化學性受器	
光受器	

答案代碼：

- 01 味蕾
- 02 甲殼類的平衡囊
- 03 蠅類的味覺毛細胞
- 04 脊椎動物的視網膜
- 05 肌梭
- 06 節肢動物的複眼
- 07 雙翅目的平衡器
- 08 脊椎動物的內耳迷路

100. 請將下列各受器的代碼，填入正確的分類欄位中

答案代碼：

- 01 心肌
- 02 骨骼肌
- 03 平滑肌

肌肉 種類 特徵			
肌細胞的 形狀	長形、 圓筒狀、 鈍端	長形、 紡錘狀、 圓端	長形、圓 筒狀分支 、纖維互 相融合
肌纖維中 的核數	多個	一個	一或二個
核的位置	週邊	中央	中央
收縮的 速度	非常快	非常慢	中等速度

101. 心輸出量為心搏輸出量(每次心搏時心室輸出血量), 乘上心跳頻率所得的數值:

$$\text{心輸出量} = \text{心搏輸出量} \times \text{心跳頻率(次/分)}$$

故心輸出量等於每分鐘心室輸出的血量, 正常成人於靜止狀態下, 每分鐘心跳次數為 72 下, 每次心搏輸出量為 70ml, 則其心輸出量為何?

- A) 3 l/min
- B) 5 l/min
- C) 10 l/min
- D) 7 l/min

102. 心跳速率受到多項因素的調控, 請判別下列因素對心跳速率的影響。

(+)代表增加, (-)代表減少, 請將正確的代號填入對應的欄位中。

因子	現象
A) 缺氧	
B) 吐氣時	
C) 發燒	
D) 興奮	
E) 吸氣時	
F) 運動時	

(待續)