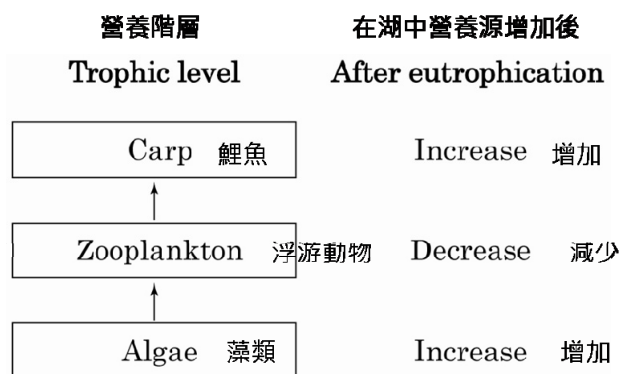


2010 年第廿一屆國際生物奧林匹亞競賽 --理論試題(4)

中華民國生物奧林匹亞競賽代表團

生態學

A44. 下圖顯示某湖泊在受到城市排放物污染後，湖中的三個營養階層內之物種數量改變狀況。由於更多營養鹽的提供，使在湖底覓食的鯉魚數量增加。



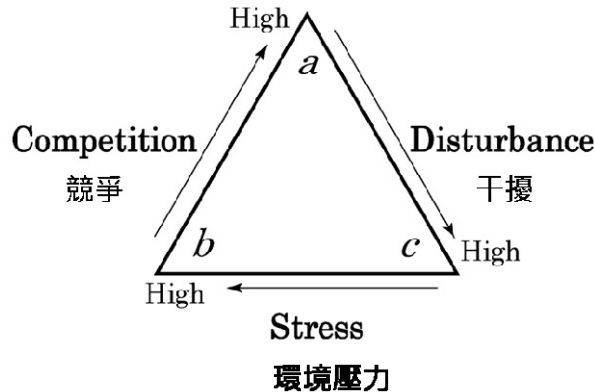
哪一種生態控制方法可以改善湖中的水質？

生態控制方法	
Mechanism 機制	Control methods 控制方法

I. 由上而下控制：嘗試引入肉食性魚類來捕食鯉魚。	
II. 由上而下控制：嘗試減少流入湖中之河流內的營養鹽。	
III. 由下而上控制：嘗試阻止沈積在湖中的營養鹽再循環。	
IV. 由下而上控制：嘗試引入更多的鯉魚以減少初級生產者及消費者。	

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

A45. 下圖表示 3 種不同植物的生活策略，分別為與其他生物間的競爭強度，在棲地所受干擾程度及在棲地中所受到之環境壓力。物種 a 生長的棲地其面臨的物種競爭大，但干擾及環境壓力小。物種 b 生長的棲地所遭遇的環境壓力大，但面臨的物種競爭小。物種 c 生長在高度干擾的棲地，但環境的壓力小。



- I a 型植物是生長緩慢並具有短命樹葉的特性。
- II b 型植物屬沙漠中的一年生植物。牠們在雨後生長快速並產生大量的種子。
- III 大多數屬 c 型植物者為草本，而 a 型及 b 型則多可能為樹或灌叢。

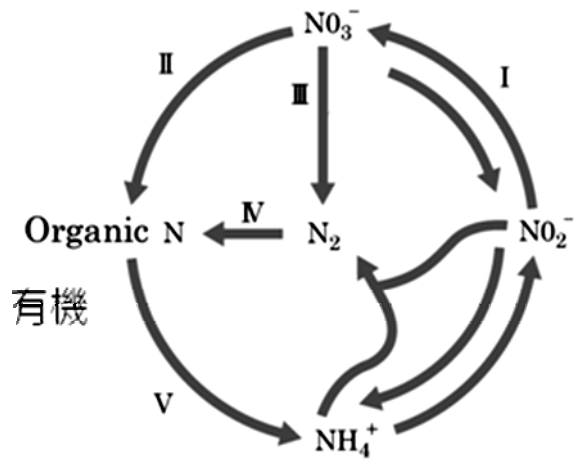
下列敘述哪個或哪些是 **正確** 的？

- (A) Only II
- (B) Only I and II
- (C) Only I and III
- (D) Only II and III
- (E) I, II, and III

A46. 在淡水及海洋環境有光的水域層中，藍綠菌在此層中之上方出現，而紫及綠細菌在此層的下方出現。下列敘述何者 **最能說明** 此些光合作用細菌的垂直分佈？

- (A) 綠及紫細菌係厭氧細菌，而藍綠菌為嗜氧細菌。
- (B) 綠及紫細菌較能更有效利用藍綠菌所不能利用之光波長。
- (C) 這些細菌之所以有生存棲所的分割，乃由於彼此間對營養鹽及氧氣的競爭所致。
- (D) 藍綠菌在光合作用中以氧擔任電子供應者的能力比紫細菌和綠細菌為佳。
- (E) 紫及綠細菌之所以在下層分佈乃因其較能適應低溫環境。

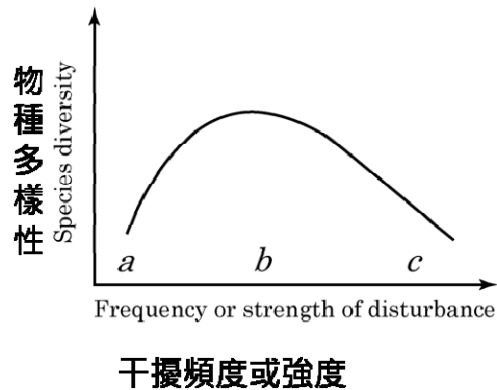
A47. 下圖為生態系中氮循環圖。I~V 代表在此循環中不同的化學轉換步驟。



步驟 (I~V) 與下列各物種間的配對敘述，何者 正確？

- (A) I-光合自營者。
- (B) II-與植物共生之細菌。
- (C) III-生活在如溼地生態系之厭氧細菌。
- (D) IV-真核生物體。
- (E) V-固氮細菌如根瘤菌或藍綠菌。

A48. 下圖顯示干擾的強度或頻度與物種多樣性的關係。



下列敘述何者是不正確的？

- (A) 群集(a)的物種多樣性低是因為群集中具有優勢物種。
- (B) 群集(c)的物種多樣性低是因在干擾後其尚未有足夠的時間讓不同的物種有機會在此環境中定居。

- (C) 群集(b)的物種間之競爭排斥程度最大。
- (D) 群集(c)中，較晚演替的物種將快速地被較早演替的物種取代。
- (E) 群集(c)包含了對環境壓力容忍的物種。

A49. 下列敘述哪個或哪些是正確的？

在大氣 CO₂ 增加時，

- I. 土壤無機鹽對植物的生長將愈來愈重要（愈來愈成為限制的因子）。
- II. 在水分有限的環境中，C4 植物將較 C3 植物愈長愈好。
- III. 在腐植層中，C:N 的比例增大時，土壤中微生物會增加其分解率。

- (A) Only I
- (B) Only II
- (C) Only III
- (D) Only I and II
- (E) Only II and III

生物系統分類學

A50. 下列敘述是最近發表的研究成果

- 研究一：在 1985 年，Wu and Li 指出：人類與老鼠同源基因的基因組比較分析顯示，老鼠族系的同源基因改變的演化速率比人類族系還快。
- 研究二：在 2008 年，Smith and Donohue 指出：忍冬科、蘿藦科及唇形科都有草本與木本的物種。將同一科中，草本與木本物種的同源基因之基因組比較分析顯示，在這三個科中，草本族系的同源基因改變的演化速率都比木本族系還快。
- 研究三：在 2009 年，Gilman 等人指出：比較兩個分別來自溫帶與熱帶地區的脊椎動物姊妹物種，分析其 130 個粒線體同源基因之基因組，結果顯示熱帶地區的同源基因鹼基替換速率比溫帶地區者快 1.7 倍。

根據這些研究，下列哪個敘述 **最適於** 描述植物與動物基因在演化過程的共通性？

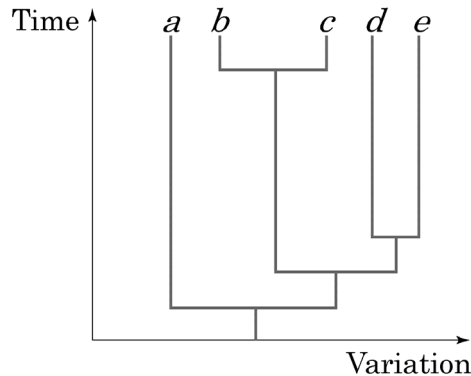
- (A) 壽命短的植物及動物，其基因演化速率較快
- (B) 高等植物及動物，其基因演化速率增快
- (C) 生活在溫度較高地區的植物及動物，其基因演化速率增快

- (D) 直接比較植物與動物的同源基因顯示植物演化較動物快
- (E) 由於粒線體基因的快速演化速率，使之適用於比較親緣較遠的族系之間的親緣關係

A51. 下列哪一個組合 **不能** 顯示出 單系群—旁系群 之關係？

- (A) 單子葉植物—雙子葉植物
- (B) 四足獸—硬骨魚類
- (C) 棘皮動物—脊索動物
- (D) 鳥類—爬蟲類
- (E) 維管束植物—無維管束植物

A52. 下圖為物種 $a \sim e$ 間的假想演化樹，變異程度隨著物種配對而增加



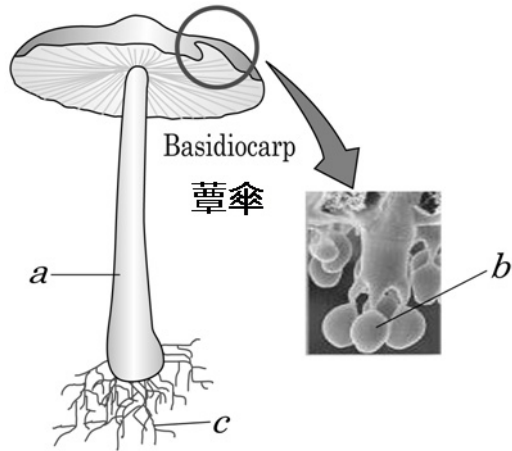
下列敘述何者 **正確**？

- (A) 種化速率與演化時間呈現線性關係
- (B) 物種變異與演化時間呈現線性關係
- (C) 物種之配對 $a - b$ 及物種之配對 $c - d$ 呈現姊妹群關係
- (D) 此樹狀圖包括三個單系群
- (E) 物種 a 可作為其他四個物種的外群

A53. 下列有關種化的敘述何者正確？

- (A) 同域種化的發生比異域種化更漸進且更緩慢
- (B) 兩種果實蠅即是異域種化的例子，因為其交配時間不同。
- (C) 栽培種小麥的演化與多倍體有關，這是同域種化的例子
- (D) 異域種化比起同育種化而言，多半具有較強的次級生殖障礙
- (E) 不同種的果蠅 *Drosophila* 生長在夏威夷的不同島嶼，這是同域種化的例子

A54. 下圖為屬於擔子菌類的菇蕈



下列有關構造 *a~c* 的染色體套數之組合哪個是 正確 的？

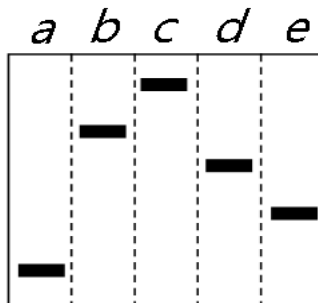
染色體套數

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
(A)	n	$2n$	$n+n$
(B)	$2n$	n	$n+n$
(C)	n	n	n
(D)	$n+n$	$2n$	n
(E)	$n+n$	n	$n+n$

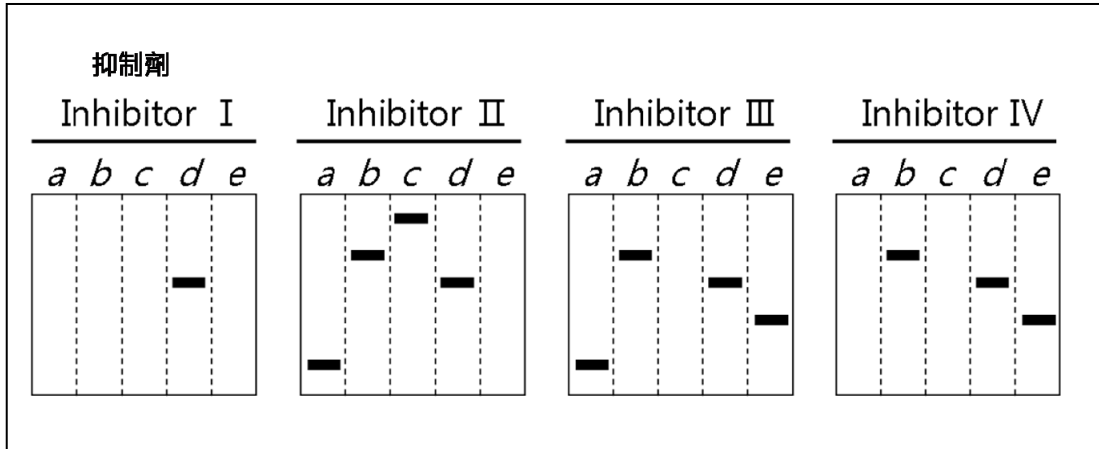
理論試題：B 卷

細胞學

B1. 下圖西方墨點法的結果顯示五種參與激素調控的細胞訊息途徑的 信息分子 (*a~e*)，其之間的移動距離。



為了瞭解這五種信息分子 (a~e) 參與激素調控的細胞訊息途徑，分別加入四種不同的抑制劑 (I~IV) 進行信息傳導之研究。下圖為分別加四種抑制劑後所得到的西方墨點實驗結果。



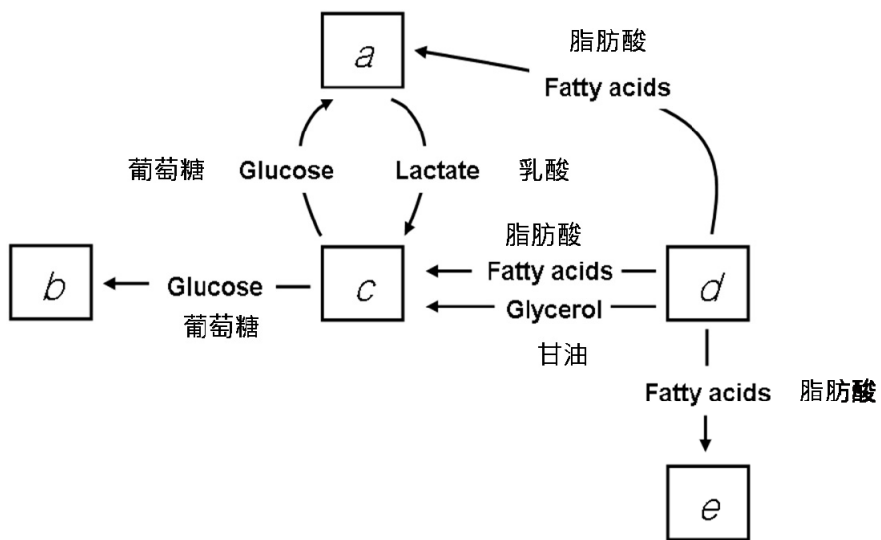
B1.1. 在答案紙的方塊中，寫上蛋白質(a~e)的代號。(1.5 points)

B1.2. 在答案紙的方塊中，寫上抑制劑(I~IV)的代號。(1.2 points)

B2. 配合題，右邊 (a~f) 代表組成分子，左邊 (A~D) 代表細胞結構。每一種細胞結構可能會有多种組成分子參與。(2.4 points)

<p>A. Cytoskeleton 細胞骨架</p> <p>B. Cell wall 細胞壁</p> <p>C. Desmosome junction 胞橋體</p> <p>D. Extracellular matrix 胞外基質</p>	<p>a. Cadherin 鈣黏著蛋白</p> <p>b. Cellulose 纖維素</p> <p>c. Collagen 膠原蛋白</p> <p>d. Actin 肌動蛋白</p> <p>e. Keratin 角蛋白</p> <p>f. Lignin 木質素</p>
--	--

B3. 配合題，下圖中，方塊分別代表不同的器官或組織。在答案紙中將 **正確** 的英文字母與器官或組織名稱進行配對。(1.5 points)



(待續)