

110 學測自然考科(生物)試題或答案之反映意見回覆

題號：23

23. 胎盤的組織所分泌的某激素可進入母體循環系統，以維持母體動情素及黃體激素的分泌與子宮內膜繼續增厚。母體血漿中此激素濃度高時，也會出現在尿液中。驗孕筆即檢驗女性尿液中是否出現該激素，判斷是否懷孕。下列哪些特徵是該激素可作為驗孕的依據？（應選2項）

- (A)為胎盤的組織所分泌
- (B)能維持動情素的分泌
- (C)能維持黃體激素分泌
- (D)能維持子宮內膜繼續增厚
- (E)會出現在尿液中

意見內容：

依題目所述激素應為 HCG（Human Chorionic Gonadotropin），HCG 的分泌除了來自人類胎盤組織外，已有許多研究證明多項疾病可能會使人體產生 HCG。

題目的問題為「哪些特徵是該激素可作為驗孕的依據」，除了選項(A)可以順利解釋為胎盤組織可分泌 HCG 因此可以當作檢測懷孕依據外，其餘四個選項應為 HCG 被分泌後可能產生的影響和結果，例如：參考答案選項(E)會出現在尿液中，現在已有許多癌症的研究即為檢查尿中 HCG 來做為是否得病的早期檢測之一，甚至男性亦可在尿液中檢測出 HCG，因此在尿液中檢測到 HCG 並不能說是懷孕的依據，選項(B)(C)(D)亦同，動情素和黃體素的分泌以及子宮內膜增厚並不一定就是懷孕，因為有許多原因都可能導致這些結果，所以(B)(C)(D)(E)皆是倒果為因，並不能說是依據。

題目若是改為「哪些特徵是該激素可作為驗孕筆的原因」則選項(A)(E)才可為答案。因此我認為此題應該要送分。參考資料:Je-Ming Shih. et al. Assessing tumors in living animals through measurement of urinary β -human chorionic gonadotrophin. Nature Medicine volume 6, pages711-714 (2000)

意見回覆：

1. 意見內容提及 HCG 在疾病上之研究，並非高中基礎生物學習的內容，亦非解答本題必要之先備知識。
2. 此題以生活用品-驗孕筆為素材，結合具有生物概念的短文，學生僅需由短文中判斷出驗孕的依據為何，並未涉及激素的學理背景。動情素、黃體素及子宮內膜增厚在一般月經週期均可見，並非懷孕特有之特徵，難以用於檢驗是否懷孕，而胎盤為母體與胎兒之間進行物質交換的構造，為懷孕之特徵。驗孕筆是採驗尿液中的成分，故其會出現在尿液中，才有辦法檢驗出，故(A)(E)選項才為該激素可作為驗孕的依據。

題號：24

24. 下列有關植物分生組織內細胞的敘述，哪些正確？（應選2項）

- (A)分生組織細胞具分化成不同功能細胞的能力
- (B)根部周鞘具分生組織細胞可發育出支根
- (C)根部頂端分生組織的細胞位於根冠（根帽）
- (D)分生組織細胞較小，核也較小
- (E)分生組織細胞染色體在各階段皆清晰可見

意見內容：

1. 答案(A)選項所述分生組織功能描述不精準，易招致誤解，建議此選項不論選填與否皆給分。95年指考大考中心也出過這個觀念的選項，題目如下：（答案為BE）

26. 下列有關植物分生組織的敘述，哪些正確？

- (A)僅存在於莖頂和根冠 (B)可進行細胞分裂 (C)可進行細胞特化
- (D)細胞內大多充滿液胞 (E)木栓形成層屬於分生組織。

此外，課本課文內容也有下列敘述：

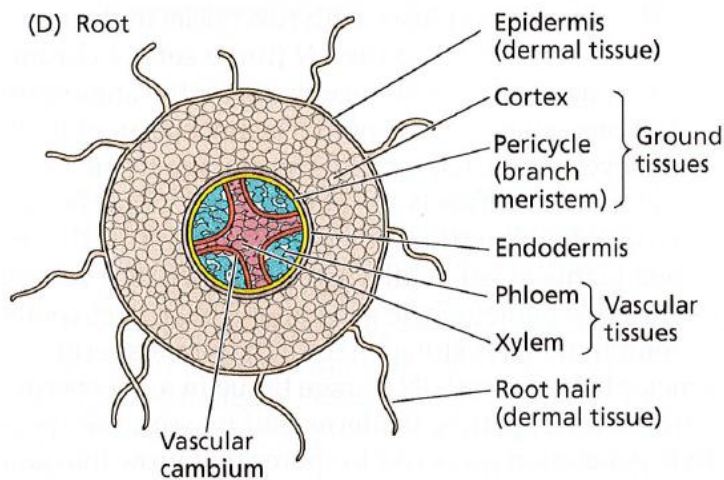
- (1) 分生組織是一群**尚未分化**且具有分裂能力的細胞所組成
- (2) 植物的組織主要來自莖頂及根尖的生長，此部位的組織稱為頂端分生組織(圖 1-38)，**可縱向增生新細胞，再經特化成不同組織**，而使莖增高、根延長。
- (3) 分生組織的功能是**執行細胞分裂**，當細胞成長後才會依所在的位置特化為相關的組織，以洋蔥根尖為例，根尖分生組織之上為細胞生長體積加大所形成的延長部，而後才有成熟部的細胞分化。原選項若想表達此概念，應是分生組織細胞可於分裂後再(可)分化為不同功能的細胞。

2. (B)周鞘應和典型的「分生組織」仍略有不同（如自胚胎時期開始連續分裂等），故本選項是否具有爭議？還是如同選項中所述，「周鞘具分生組織細胞」，代表選項並未指出周鞘即屬於分生組織？換句話說，選項只是表達周鞘包含有屬於分生組織的細胞？本人個人是覺得，因周鞘組成細胞的分生特性，似乎在學術上並未非常地篤定，硬要將周鞘定為屬於或不屬於分生組織，是否過早、過於絕對？

意見回覆：

1. 高一基礎生物上冊各版本課本，對分生組織的介紹多數版本均有提及其分裂與分化的功能。全華、龍騰、南一、三民、康熹、泰宇版本，說明頂端分生組織（或生長點）的細胞可以不斷進行細胞分裂，增生許多新細胞，一部分可**補充脫落的根帽細胞**，另一部分則**發育為延長部細胞**。康熹版本直接點出分生組織細胞分裂與分化的功能，例如分生組織細胞可進行細胞分裂，使細胞增殖，植物體一生的成長均來自於**分生組織的細胞分裂與分化**；南一版本提到植物頂端分生組織的細胞在適當的誘導下，可分化並發育成一棵新的植株。

- (1) 分生組織 (meristem) 在植物學的定義為植物中的一種特殊組織，只要植物仍存活就可以保持胚胎的狀態 (embryonic)，從而實現完整的植物生長。意指分生組織細胞雖然尚未分化，但具有不斷分裂與分化的潛能。
- (2) 特化 (specialization) 是指，是由具有環境限制、改變，或特殊的目的，使細胞、組織、器官或個體，能針對某種功能在結構上或功能上發生的改變，使其具有更大的效益，例如植物表皮細胞的角質化、木質化等。故特化作用是生物體為了更適應環境的特殊構造，若環境改變，有可能此特殊構造會變得不利，因此過度特化的作用常會導致生物種的死亡或滅絕。但分化作用並不容易造成前述的現象。
- (3) 綜合上述說明，(A) 選項正確，並無疑義。
2. (B) 選項根部的周鞘，高一基礎生物各版本在介紹植物根部的周鞘時，均提及周鞘位於中柱的最外層，緊鄰內皮，具有分裂能力，且能向外分生形成支根 (或長出支根)，即表示周鞘細胞具有分裂及分化的能力。而分生組織是指植物中具有分裂與分化能力的一群細胞，周鞘細胞即具有分生組織細胞之特性，選項(B)根部周鞘具分生組織細胞可發育出支根，此敘述並無爭議。另提供 *Plant Physiology and Development* (頁數 6~10) 一書之說明供參考。書中提及支根源自於周鞘中的分生組織細胞，如下圖：



題號：25

25. 下列哪些物質的運輸方式，無細胞膜上運輸蛋白的參與，也不消耗ATP分子？
（應選2項）

- (A)植物根部細胞自土壤中吸收無機鹽
- (B)氧氣在肺泡與肺泡細胞間的交換
- (C)白血球細胞對細菌的吞噬
- (D)小腸上皮細胞對脂肪酸的吸收
- (E)腎小管的管壁細胞對葡萄糖的再吸收

意見內容：

(A)選項：植物根部細胞自土壤中吸收無機鹽。植物根部以滲透壓差將水與無機鹽吸入。但題目：一、是使用共質體路徑還是非共質體路徑，若使用非共質體路徑即不耗能。二、未清楚劃分「植物根部細胞」，若依題目答案推斷，在吸入內皮（需耗能）之前的細胞，皆不算「植物根部細胞」並不合理；相反的，在吸入內皮細胞之前使用非共質體路徑，即不需耗能。三、植物維持滲透壓差雖需耗能，但在無機鹽滲透壓差達到平衡以前，不需耗能。

(D)選項：小腸上皮細胞對脂肪酸的吸收。小腸上皮細胞將脂肪酸吸入細胞內為簡單擴散，排出小腸上皮細胞進入乳糜管則使用胞吐作用，需耗能。答案有選(D)而排除(A)。若是「植物根部細胞使用非共質體路徑，未進入內皮細胞且不考慮滲透壓恆定之耗能」的情況，則A為可選之選項；若是「滲透壓恆定」造成之耗能需要計入。同理，D選項要維持小腸上皮細胞中相對於小腸內較低濃度的脂肪酸濃度（以行簡單擴散），則也需要耗能，可知(A)、(D)選項為同樣的情況（皆需選或皆需不選）。

意見回覆：

1. 意見內容提及之共質體路徑及質體外路徑，並非高一基礎生物的內容，亦非作答本題所須知識。
2. 此題目的在測驗學生高一基礎生物細胞膜運輸之概念。
3. (A)選項：物質通過細胞膜的方式可以依其是否需要能量，區分成耗能的主動運輸及不耗能的被動運輸，主動運輸可使物質逆著濃度梯度而運輸。在被動運輸中，僅有 O_2 、 CO_2 及脂溶性分子等可使用簡單擴散穿過細胞膜，而無機鹽等帶電離子穿過細胞膜時，必須依靠細胞膜上的運輸蛋白協助。此外，題幹中亦要求需考慮無運輸蛋白的參與，根部細胞要吸收無機鹽，若走共質體路徑，一定需要運輸蛋白協助；即使一開始走質體外路徑，在經過內皮時，仍然必須進入細胞膜，此時仍然需要運輸蛋白的協助，故(A)選項不可選。
(D)選項：在高中基礎生物上冊皆提及，脂肪酸及非極性分子的 O_2 、 CO_2 可以簡單擴散通過細胞膜，不需耗費ATP，也不需要運輸蛋白的參與。脂肪酸是以簡單擴散的方式進入小腸上皮細胞。(D)選項應為正確選項。

題號：29

29. 科學家從某類似地球環境之星球所收集的標本中，分離出與細胞構造相似的實體，經觀察後具有下列重要特徵，試問哪些可支持「該實體具生命現象，且類似地球上單細胞生物體」？（應選2項）

- (A) 體積極小只能在顯微鏡下加以觀察
- (B) 可以吸收水分，使體積變大
- (C) 能合成多種特殊分子構成複雜結構，來執行維持實體內部環境穩定的作用
- (D) 一個實體偶而會分裂成兩個個體，每一個體與原實體機能相同
- (E) 顯微鏡下可觀察到多個實體會群聚形成聚落

意見內容：

(E)選項，依照Campbell生物課本之說明，群聚感應(Quorum sensing)是一種與族群密度有相互關係的刺激和反應的系統，許多細菌會透過群聚感應，根據其族群規模來調節基因的表現，可從獨立的桿狀細胞→逐漸聚合→生成孢子→成為子實體。因此符合題幹敘述「該實體具生命現象，且類似地球上單細胞生物體」，以及選項中的「顯微鏡下可觀察到多個實體會群聚形成聚落」故此選項應亦算正確。

意見回覆：

1. 意見內容所提之群聚感應，並非高中基礎生物課程之內容，也非用來判斷是否具生命現象的區分標準。
2. 高中基礎生物上冊多數版本提到，生命現象包括代謝、生長、感應、生殖，分述如下：
代謝(Metabolism)：可分為合成反應和分解反應。合成反應是指生物體利用能量，將小分子轉變為大分子的過程；分解反應是指生物體分解物質，以獲得能量的作用。
生長(Growth)：當生物體內的合成反應速率大於分解反應速率時，生物體的物質便會增加，而表現出生長的現象。
感(反)應(Response)：生物體對環境變化引起的刺激而產生相對應的反應，是生物體求生存的必要能力，如昆蟲的趨光性或植物的向光性等。
生殖(Reproduction)：生物體藉生殖作用產生子代，除將親代的遺傳特性傳給後代，也使物種能繼續繁衍下去，生殖現象是生物與非生物最主要的區別之一。
3. 來函所述的群聚感應，很多都翻譯成群體感應(Quorum sensing)。Campbell Eleventh Edition書中提到：傳訊機制首先發展自古代的原核生物與單細胞真核生物間。細胞傳訊在微生物世界中非常重要，細菌能夠分泌可被其他細菌偵測到的小分子，這些傳訊分子的濃度容許細菌去感知細菌所在周遭的密度，此現象稱為「群體感應(quorum sensing)」。群體感應並不能用來判斷非生物與生物間的區別。
4. 此外，在(E)選項的描述中，「顯微鏡下可觀察到多個實體會群聚形成聚落」，並沒有提及因受到感應或是如反映意見所說，具有特殊目的而聚集。在非生物的領域中，非生命物質之間也可以由於其他物理作用(例如磁性)或化學作用(例如電荷)，而造成群聚現象，故「群聚形成聚落」並不能成為支持該實體具生命現象的證據，(E)選項不可選。

題號：41

41. 人口的快速增加造成地球資源快速消耗，對自然界生物造成嚴重威脅。表1是全世界的人口數量變化；圖11為S型族群成長曲線。根據表1及所學判斷，下列有關人口成長的敘述哪些正確？（應選2項）

表 1

西元年	人口數（千萬）
1	20
1000	31
1750	79
1800	98
1850	126
1900	165
1950	252
2000	607
2020	770

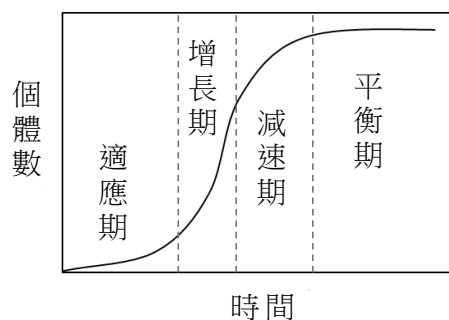


圖 11

- (A) 西元 1200 年全球人口成長仍在適應期
- (B) 20 世紀醫藥衛生進步使全球人口成長提早達到平衡期
- (C) 人類屬於幼年死亡率低的第一型（凸型）存活曲線，使人口呈指數成長
- (D) 從上表可判斷出全球人口年齡結構圖呈穩定型金字塔
- (E) 18 世紀工業革命後使用新的耕種機具讓糧食資源增加，是全球人口快速成長的因素之一

意見內容：

題幹未提及工業革命的相關敘述，但是選項(E)學生必須判斷工業革命讓糧食增加的原因為何，無法從題幹敘述中判斷 (E) 選項建議不計分

意見回覆：

本題之人口數橫跨 2000 餘年，並非僅看工業革命時期，而選項(E)中已提及「工業革命後使用新的耕種機具讓糧食資源增加」，使用新的耕種機具，比用人力耕種產量會差很多，提供的線索應足以完成作答。

題號：42

42. 有關遺傳與相關疾病，下列哪些敘述正確？（應選2項）

- (A)紅綠色盲屬於性聯遺傳疾病
- (B)人類ABO血型屬於多基因遺傳
- (C)真核細胞轉錄作用發生在核糖體
- (D)孟德爾認為每一種性狀均由一對遺傳因子控制
- (E)有絲分裂中同源染色體聯會提供分離律的細胞學證據

意見內容：

(E)選項敘述提到聯會為分離律的證據，但是基礎生物沒有出現聯會的專有名詞 (E) 選項建議不計分

意見回覆：

高一基礎生物各版本均提及「聯會」一詞，並非如意見所述，請參考下列版本及頁數：

- 翰林版基礎生物下冊 p.24
- 泰宇版基礎生物下冊 p.12
- 康熹版基礎生物下冊 p.6
- 龍騰版基礎生物下冊 p.8
- 全華版基礎生物下冊 p.11
- 南一版基礎生物下冊 p.11

題號：43

43. BrDU是人工合成的核苷酸，可被細胞吸收並使用為DNA複製原料，過程中與腺嘌呤配對。四位同學甲～丁依上述提出相關論述：

甲、BrDU是核苷酸，結構包括5碳糖、含氮鹼基與磷酸

乙、BrDU在有絲分裂過程中染色體排列於細胞中央時，被嵌入複製中的DNA

丙、BrDU與腺嘌呤形成配對，故在細胞複製DNA時取代尿嘧啶

丁、細胞完成某次分裂後給予BrDU，待再完成一次分裂後，則所有DNA只有單股含BrDU

何者為論述正確的同学？

(A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)乙、丁 (D)甲、丁 (E)甲、丙

意見內容：

一、關於題幹與選項之敘述

1. 題幹「丁、細胞完成某次分裂後給予 BrDU，待再完成一次分裂後，則所有 DNA 只有單股含 BrDU」，敘述不周全，造成考生作答困擾。
2. 大考中心所公告之參考答案為選項(D)甲、丁。顯然地，此題若理解為「每個雙股 DNA 當中，僅其中一股含有 BrDU」，即可選出答案。
3. 然而，若考生理解為「所有雙股 DNA 當中只有其中一個雙股 DNA 的其中一股含有 BrDU」，則丁同學所述錯誤，僅有甲同學的敘述正確，此題無答案。

二、整體意見

綜合上述，此道試題並無答案，應對所有到考生均給分，謝謝。

意見回覆：

1. 高中基礎生物下冊各版本皆提及，DNA 的複製方式為半保留，複製完成後的雙股 DNA 核苷酸鏈中，有一股是舊的，一股是新合成的，依丁同學之敘述，即複製後所有 DNA 的其中一股含有 BrDU，丁學生論述正確。
2. 意見內容中所述「所有雙股 DNA 當中只有其中一個雙股 DNA 的其中一股含有 BrDU」，然而前述內容中並未提及是否完成複製，且題幹中已清楚說明要學生判斷完成一次分裂後的所有 DNA，並非其中一個雙股 DNA，答案應無疑義。

題號：45

45. 圖 12 中甲、乙、丙是位於臺灣的 3 個森林實驗樣區內調查到的植物物種及數量分布。有關其所處生態系的敘述，何者最正確？

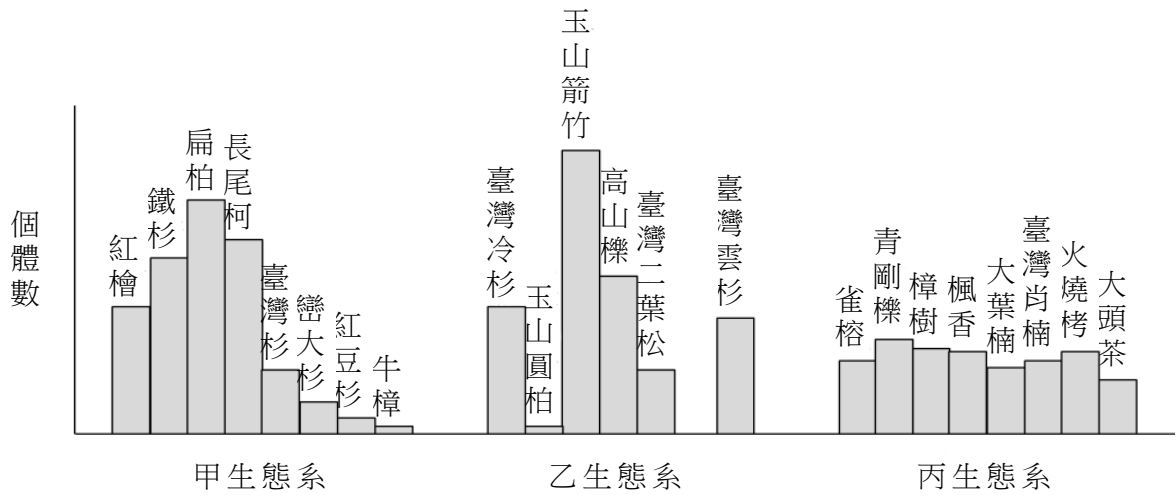


圖 12

- (A) 甲生態系為針闊葉混合林，此類型為臺灣特有的生態系
- (B) 乙生態系受到的人為干擾情況最嚴重
- (C) 乙生態系為臺灣海拔分布最高的生態系
- (D) 丙生態系的溼度高，位於海拔 1800~2000 公尺山區
- (E) 丙生態系為闊葉林生態，為三個生態系中物種多樣性最高的區域

意見內容：

(C) 選項，乙生態系中：玉山箭竹生長於高山草原，台灣雲杉與鐵杉生長於針葉林地帶，高山櫟生長海拔約 2,600~4,000 公尺之間，台灣二葉松可生長至 3200 公尺，又玉山圓柏生長高度大約在海拔 3200~3990 公尺之間。可以確定比（甲）針闊葉混合林、（丙）闊葉林，還來的高許多，因此選項「乙生態系為臺灣海拔分布最高的生態系」應亦可選。

意見回覆：

高一基礎生物下冊中，各版本在介紹陸域生態系時，均提及臺灣依照海拔高度由高到低的生態系有：高山凍原生態系、高山草原生態系、針葉林生態系、針闊葉混合林生態系、闊葉林生態系、熱帶季風生態系及砂丘生態系等。學生可由圖 12 中的植物特性，分辨出乙生態系為高山草原及針葉林生態系，而臺灣更高海拔還有高山凍原生態系，故乙生態系並非為臺灣海拔分布最高的生態系，選項(C)錯誤。

題號：46

46. 圖 13 為臺灣某山區的生物量塔，下列哪些敘述正確？（應選 3 項）

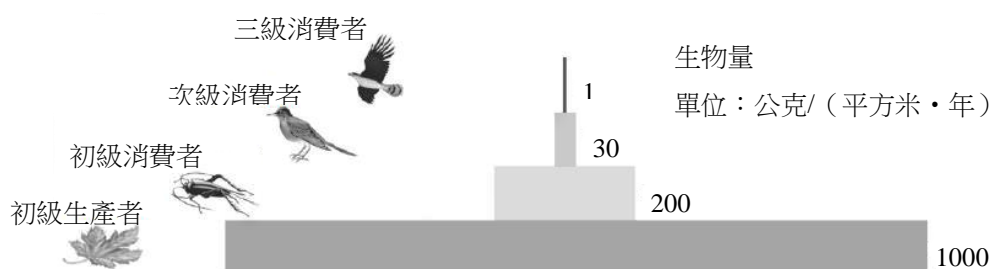


圖 13

- (A) 營養階層愈高，生物體型一定愈大
- (B) 能量的流失主要以熱能散逸
- (C) 呼吸作用與分解作用造成能量流失
- (D) 每提高一個營養階層，約有 80-90% 能量流失
- (E) 每下降一個營養階層，約有 80-90% 族群個體數消失

意見內容：

題幹敘述與圖表內容均為生物量塔，但是選項均問與能量塔有關的概念

意見回覆：

1. 感謝來函意見，但選項敘述並不全是描述能量相關概念，亦須用圖 13 作判斷，例如(A)(E) 選項。
2. 生物量塔與能量塔均表示各營養階層生物間之關係，學生需瞭解其中的相同之處及差異的地方，例如選項(D)若用圖中的生物量塔的數字直接計算，即會誤判，學生需知道生物量塔與能量塔的差異，並結合已習得的知識，即能順利判斷各選項敘述的正確性。